

Expediente número: **T 298.137 / 2020**

**OCTUBRE 2020**

**PLIEGO de PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES para la LICITACIÓN del  
CONTRATO de SERVICIOS para la  
REDACCIÓN del “ESTUDIO TEÓRICO de  
ANÁLISIS DINÁMICO de la ESTRUCTURA de  
CUBRIMIENTO del FFCC en la CONEXIÓN  
FUNCIONAL de la AVENIDA del TENOR  
FLETA con RONDA HISPANIDAD”**

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEvdE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 1 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

## ÍNDICE.

### I. NECESIDAD, OBJETO y PROBLEMÁTICA

I.1. NECESIDAD del CONTRATO

I.2. OBJETO del PLIEGO

I.3. ANÁLISIS de VIBRACIONES

### II DESARROLLO de los TRABAJOS

II.1. DIRECCIÓN de los TRABAJOS

II.2. ÁMBITO del ESTUDIO

II.3. ALCANCE de los TRABAJOS a REALIZAR

II.4. DESARROLLO de los TRABAJOS

II.5. DOCUMENTOS del ESTUDIO TEÓRICO

### III. CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS PARTICULARES

III.1. PRESUPUESTO del CONTRATO de SERVICIOS

III.2. PLAZO de EJECUCIÓN del CONTRATO

III.3. FÓRMULA de REVISIÓN de PRECIOS

III.4. CONDICIONES PARTICULARES de SOLVENCIA TÉCNICA o PROFESIONAL

III.5. JUSTIFICACIÓN de la ELECCIÓN del PROCEDIMIENTO

III.6. INFORMACIÓN a DISPOSICIÓN de los LICITADORES

III.7. CRITERIOS y BAREMOS de VALORACIÓN.

III.8. DOCUMENTACIÓN NECESARIA para la VALORACIÓN de las OFERTAS

III.9. PLAZO y LUGAR para PRESENTACIÓN las OFERTAS

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEvdE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 2 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

Expediente número: **T 298.137 / 2020**

## I. NECESIDAD, OBJETO y PROBLEMÁTICA

### I.1. NECESIDAD del CONTRATO

Con fecha 28 de noviembre de 2018 se notificó formalmente la resolución de 13 de noviembre de 2018 de las Entidades Públicas Empresariales ADIF y ADIF Alta Velocidad de la "Autorización a favor de Ayuntamiento de Zaragoza. Consejería de urbanismo y sostenibilidad, Servicio de ingeniería de desarrollo urbano, Dirección de servicios de planificación y diseño urbano, para realizar las "OBRAS de CONEXIÓN FUNCIONAL de la AVENIDA del TENOR FLETA con la RONDA de la HISPANIDAD (Z-30), y que afecta a la zona de protección ferroviaria sobre el cubrimiento existente con ocupación del vuelo entre los PP.KK. 311/150 a 311/900 de vías 3 y 4 de la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa y los correspondientes PP.KK. 343/670 a 344/230 de la línea de red convencional Zaragoza - Barcelona por Caspe, Término Municipal de Zaragoza".

Entre las prescripciones técnicas de la autorización se establece que previamente al inicio de las obras se realice una nueva prueba de carga que verifique la adecuada respuesta de las estructuras a las hipótesis de diseño.

En marzo de 2019 se redactó el Proyecto de prueba de carga de dos secciones del cubrimiento existente sobre el FFCC en la prolongación de la Avenida Tenor Fleta en Zaragoza, la primera de ellas en el tramo 1 del cubrimiento situado al noroeste del Camino de Cabaldós y la segunda en el tramo 2 del cubrimiento situado al sureste del citado Camino, ambas en estructuras de un único vano.

El 10 de mayo de 2019 se realizó la prueba de carga de ambas estructuras, señalando el informe técnico de la misma que tanto durante los trabajos previos a su realización como durante la misma se observaron vibraciones de cierta importancia al paso de pequeños equipos de aproximadamente 2 toneladas de peso en la primera estructura, la más cercana al final de la actual avenida, de 265 m de longitud y 15,20 de anchura.

Asimismo, el acta de la prueba de carga recomendaba la realización de un nuevo estudio teórico de análisis dinámico de la estructura de cubrimiento del ferrocarril previamente a la ejecución de obras en dicha zona para comprobar que cumple los "Criterios funcionales relativos a vibraciones" de la Orden FOM/2842/2011, de 29 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11).

Las obras de conexión funcional de la avenida del Tenor Fleta con Ronda Hispanidad están en fase de adjudicación, siendo inminente la firma del contrato y el posterior inicio de las obras, por lo que resulta urgente y necesaria la redacción del estudio objeto del presente pliego para disponer de sus resultados antes del inicio de las obras.

 Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>


MTE5LzixNjg1MzEvdE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 3 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

## I.2. OBJETO del PLIEGO

El objeto de las presentes condiciones técnicas particulares es precisar los requisitos técnicos del servicio a realizar y las condiciones de la licitación del contrato de servicios para la redacción del "ESTUDIO TEÓRICO de ANÁLISIS DINÁMICO de la ESTRUCTURA de CUBRIMIENTO del FFCC en la CONEXIÓN FUNCIONAL de la AVENIDA del TENOR FLETA con RONDA HISPANIDAD".

Para la redacción del estudio objeto del presente contrato son de aplicación todas las normas, instrucciones, recomendaciones y pliegos oficiales vigentes, y en especial las instrucciones y recomendaciones que establezcan, por razón de su competencia, los Servicios Técnicos del Ayuntamiento de Zaragoza.

El objeto del contrato es la prestación de servicios para la redacción del estudio teórico anteriormente indicado.

## I.3. ANÁLISIS de VIBRACIONES.

El Anexo 4 del Informe de la prueba de carga de mayo de 2019 redactado por el ingeniero de caminos Félix Royo Millán de Ensayo Laboratorio de Ensayos Técnicos, S.L. sobre el cubrimiento existente realizado para el "Proyecto de obras de conexión funcional de la avenida Tenor Fleta con Ronda Hispanidad" señala lo siguiente:

### ANEXO 4. ANÁLISIS DE VIBRACIONES. ESTUDIO EN PRIMERA APROXIMACIÓN

*El día 10 de Mayo de 2019, se realizó una prueba de carga estática en la estructura correspondiente al cubrimiento existente en el primer y segundo tramo de la futura prolongación de la Avenida Tenor Fleta en Zaragoza; dichos tramos comprendidos entre los pk 0+120 a 0+385, y pk 0+395 a 0+780, del Proyecto de Obras de Conexión Funcional de la Avenida Tenor Fleta con Ronda Hispanidad.*

*En la mañana del día 9 de Mayo cuando se estaban realizando las tareas previas de montaje de los elementos de seguridad sobre el cubrimiento existente en el primer tramo por parte de la empresa Contratista MLN (siendo éste el de mayor antigüedad y situado entre el final actual de la Avenida Tenor Fleta y el paso elevado del Camino Cabaldós), se observaron ya vibraciones de cierta importancia al paso de pequeños equipos de peso aproximado 2 toneladas.*

*Este hecho se vio refrendado durante la realización de las pruebas en la noche del día 9 al día 10 de Mayo con los camiones de 38 toneladas; en el segundo tramo apenas se notaba vibración alguna a la llegada de los camiones, mientras que en el primer tramo las vibraciones eran patentes incluso a una distancia de unos 25-30 m de los camiones (pañes de 66,50 m entre juntas), siendo éstas de mayor amplitud a la llegada de los camiones por la mayor velocidad de los vehículos, ya que al finalizar la prueba éstos salieron marcha atrás y por tanto a velocidad más reducida.*

*A priori la explicación más probable para este hecho pasaría por la mayor esbeltez de la sección de tablero del primer tramo, la cual además fue simplemente calculada para un solo carro de la IAP-98, cuando dicha normativa indicaba que para tableros de luz superior a 12 m debería considerarse la posibilidad de actuación de dos carros. A continuación se muestran las relaciones canto luz de ambos tableros, en las cuales se observa que las correspondientes al primer tramo se corresponden con un tablero bastante más esbelto, con especial incidencia en las vigas, siendo además los interejos entre vigas muy similares (1,45 y 1,65 m, respectivamente). Ambas relaciones sobre canto total del tablero se sitúan no obstante en el intervalo habitual de  $C = L/15 - L/20$ .*



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 4 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

Expediente número: **T 298.137 / 2020**

CUBRIMIENTO	1º TRAMO	2º TRAMO
L CÁLCULO	15,20 M	35,21 M
CANTO VIGA	0,60 M	1,85 M
CANTO LOSA	0,20 M	0,25 M
CANTO TOTAL TABLERO	0,80 M	2,10 M
RELACIÓN CANTO / LUZ VIGA L/	25,33	19,03
RELACIÓN CANTO / LUZ L/ TABLERO	19,00	16,77

Otras cuestiones que pueden tener su influencia son la circulación de los vehículos en dirección perpendicular a las vigas, ya que la inercia de dichos elementos sería menor que en la dirección paralela a las mismas, así como el reducido espesor de la losa de compresión, que habitualmente suele ser de espesor 25-30 cm en vez de los 20 cm que se tienen en este caso.

En caso de querer profundizar más en el estudio de este fenómeno relativo a las vibraciones, se propone la siguiente metodología:

- Confección de un nuevo modelo del tablero y comprobación mediante un análisis dinámico de que la aceleración vertical máxima bajo el paso de un camión de 400 Kn de peso sobre la plataforma, a distintas velocidades: de 20 a 80 km/h con incrementos de 10 en 10 km/h, no supere los valores límite, función del nivel de confort exigido, que se establecen en el apartado 7.2 de la IAP-11 "Criterios funcionales relativos a vibraciones".
- Realización de una prueba de carga dinámica in-situ en base a los resultados del análisis anterior, que serviría de Proyecto de Prueba de Carga, para así poder comprobar si la realidad se ajusta a lo estudiado teóricamente. Tal y como se establece en las Recomendaciones para la realización de pruebas de carga del Ministerio, para la realización de las pruebas debería tenerse en cuenta el siguiente hecho: "será imprescindible que el puente este acabado (pavimento, aceras, pretilas, juntas de dilatación,...), debido a la repercusión del estado de la obra en su respuesta dinámica, salvo que se pretenda evaluar el comportamiento de la estructura en una etapa intermedia de su construcción."
- Dado que está previsto disponer una capa de firme sobre la estructura con motivo de las Obras de prolongación de la Avenida, compuesta de arriba a abajo por una capa de 5 cm de AC11 SURF 50/70 D, una capa de 10 cm de AC16 BIN 50/70 S y una capa de grava cemento de espesor variable con espesores en el eje de 30 cm, será necesario evaluar la conveniencia de realizar las pruebas de carga sobre la losa de hormigón en el estado actual de la estructura o sobre el estado final. Por otra parte, es necesario resaltar que en todo caso se considera fundamental realizar un análisis de la idoneidad de los materiales de la capa de base con respecto al fenómeno de las vibraciones como paso previo a la construcción de la futura Avenida sobre el cubrimiento existente, ya que podría ocurrir que la disposición de un firme distinto al mencionado resultara beneficiosa y diera lugar a una atenuación parcial de las vibraciones observadas al paso de los vehículos.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNig1MzEVVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 5 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

*A pesar de que a priori no era esperable encontrarse con un problema de vibraciones en un caso como éste, en base a la problemática observada in-situ, desde TYPESA se recomienda al menos la realización del estudio teórico de análisis dinámico de la estructura, combinado con la propuesta de soluciones más adecuadas para la construcción de la sección tipo de la Avenida. Una vez redactado éste documento y en función de los resultados obtenidos, se establecería la conveniencia o no de la realización de una prueba de carga dinámica in-situ.*

## II. DESARROLLO de los TRABAJOS

### II.1. DIRECCIÓN de los TRABAJOS

La unidad encargada del seguimiento y ejecución ordinaria del contrato objeto del presente pliego es el Servicio de ingeniería de desarrollo urbano de la Dirección de servicios de planificación y diseño urbano. Su misión es la supervisión del desarrollo del contrato y la adopción de las decisiones e instrucciones necesarias con el fin de asegurar la correcta redacción del "ESTUDIO TEÓRICO de ANÁLISIS DINÁMICO de la ESTRUCTURA de CUBRIMIENTO del FFCC en la CONEXIÓN FUNCIONAL de la AVENIDA del TENOR FLETA con RONDA HISPANIDAD".

El adjudicatario estará a disposición de la Dirección de los trabajos para facilitar los datos o celebrar las consultas que resulten necesarias durante la redacción del estudio.

Durante el período de redacción el adjudicatario celebrará reuniones periódicas con dicho personal técnico en las que dará cuenta de la marcha de los trabajos, y levantará acta de todas ellas, así mismo, atenderá a las indicaciones y orientaciones que realice la Dirección de los trabajos. También estará a disposición para la asistencia a las reuniones de coordinación con el ADIF que fueran precisas.

### II.2. ÁMBITO del ESTUDIO

El ámbito del estudio teórico de análisis dinámico es la estructura de cubrimiento del ferrocarril entre los PP.KK. 311/150 a 311/415 de vías 3 y 4 de la línea de alta velocidad Madrid - Zaragoza - Barcelona - Frontera Francesa y los correspondientes PP.KK. 343/670 a 344/835 de la línea de red convencional Zaragoza - Barcelona por Caspe, Término Municipal de Zaragoza, entre el final actual de la avenida del Tenos Fleta y el camino de Cabaldós.

### II.3. ALCANCE de los TRABAJOS a REALIZAR

El objeto del contrato es la realización de un modelo de la estructura del primer tramo del cubrimiento del ferrocarril teniendo en cuenta el estado final previsto en el proyecto de obras de la conexión funcional de la avenida del Tenor Fleta con Ronda Hispanidad, y comprobación mediante un análisis dinámico que la aceleración vertical máxima bajo el paso de distintas hipótesis de paso del vehículo tipo sobre la plataforma, a distintas velocidades: de 10 a 80 km/h con incrementos de 10 en 10 km/h, no supere los valores límite, función del nivel de confort exigido, que se establecen en el apartado 7.2 de la IAP-11 "Criterios funcionales relativos a vibraciones".

El estudio incluirá un análisis de la idoneidad de los materiales de la capa de base con respecto al fenómeno de las vibraciones como paso previo a la construcción de la avenida sobre el cubrimiento existente, y la propuesta, en su caso, de un firme distinto al previsto en el proyecto de conexión funcional si resultara beneficiosa y diera lugar a una atenuación parcial de las vibraciones observadas al paso de los vehículos.

También establecerá el protocolo para la ejecución de la prueba de carga dinámica una vez finalizada las obras: instrumentación necesaria para el registro continuo de la estructura, realización de la prueba de carga dinámica, contenido del informe de resultados, ...

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEzVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 6 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

Expediente número: **T 298.137 / 2020**

#### II.4. DESARROLLO de los TRABAJOS

Trabajos necesarios para la elaboración del estudio en el ámbito definido y con el alcance de los trabajos establecidos en el presente pliego, que incluye, al menos, las siguientes actuaciones:

- Recogida de documentación y proyecto original del GIF por parte del adjudicatario.
- Modelización de la estructura.
- Cálculo dinámico.
- Redacción de planos, resultados y conclusiones.
- Protocolo para la ejecución de la prueba de carga dinámica.

#### II.5. DOCUMENTOS del ESTUDIO TEÓRICO

El estudio estará formado por los siguientes documentos:

1. Memoria.
2. Cálculos.
3. Planos.
4. Conclusiones.

#### III. CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS PARTICULARES

Para la licitación del contrato de servicios para la “ESTUDIO TEÓRICO de ANÁLISIS DINÁMICO de la ESTRUCTURA de CUBRIMIENTO del FFCC en la CONEXIÓN FUNCIONAL de la AVENIDA del TENOR FLETA con RONDA HISPANIDAD” se tendrán en cuenta las siguientes cláusulas, de acuerdo con el artículo 116.4 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público.

##### III.1. PRESUPUESTO del CONTRATO de SERVICIOS

El presupuesto de licitación sin IVA asciende a la cantidad de NUEVE MIL NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA y SEIS CÉNTIMOS (9.917,36 €).

El IVA del proyecto asciende a la cantidad de DOS MIL OCHENTA y DOS EUROS con SESENTA y CUATRO CÉNTIMOS (2.082,64 €).

Por lo tanto, el presupuesto total para la licitación del contrato de servicios para la “ESTUDIO TEÓRICO de ANÁLISIS DINÁMICO de la ESTRUCTURA de CUBRIMIENTO del FFCC en la CONEXIÓN FUNCIONAL de la AVENIDA del TENOR FLETA con RONDA HISPANIDAD”, asciende a la cantidad de DOCE MIL EUROS (12.000,00 €) IVA incluido.

El presupuesto del contrato, es decir, la cantidad por la cual el Consultor se compromete a realizar los trabajos de acuerdo con el presente pliego, es el que se establezca en el procedimiento de adjudicación, y corresponderá a la oferta del consultor adjudicatario. El presupuesto se entiende totalmente cerrado, y no habrá lugar a revisión del mismo por ningún concepto.

##### III.2. PLAZO de EJECUCIÓN del CONTRATO

El plazo para la ejecución del contrato de servicios es de 6 SEMANAS contados desde la notificación de la adjudicación, y finalizará con la entrega de los trabajos y revisión de los trabajos.

 Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>

 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>


MTE5LzixNjg1MzEzVjVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 7 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

### III.3. FÓRMULA de REVISIÓN de PRECIOS

No procede.

### III.4. CONDICIONES PARTICULARES de SOLVENCIA TÉCNICA o PROFESIONAL

La naturaleza del servicio a desarrollar, en el que resulta fundamental la modelización estructural, exige la presencia en el equipo redactor de técnicos con probada experiencia en la realización de estudios de análisis dinámico de estructuras.

Por lo indicado en el párrafo anterior en los requisitos de solvencia técnica es necesario garantizar que el licitador proponga la adscripción a la ejecución del contrato de un técnico con la experiencia que se indica, que se señalan a continuación.

- 1 ingeniero de caminos, canales y puertos con experiencia mínima de 5 años en estudios similares.

La solvencia técnica de la empresa o profesionales licitadores se acreditará de acuerdo con el artículo 90 de la LCSP/2017, presentando específicamente para este caso la documentación acreditativa de la titulación exigida y de la correspondiente colegiación profesional del técnico que actuarán en calidad de redactores del estudio, con breve indicación de su currículum, trabajos profesionales más significativos en relación con el objeto del contrato, especialidad curricular, y tiempo de dedicación al desarrollo del mismo.

### III.5. JUSTIFICACIÓN de la ELECCIÓN del PROCEDIMIENTO

Se propone licitar el contrato a través de un procedimiento abierto, por tratarse del sistema ordinario más comúnmente empleado, no presentando el objeto del contrato ninguna singularidad que motive la elección de otro procedimiento.

### III.6. INFORMACIÓN a DISPOSICIÓN de los LICITADORES

Para la licitación se pone a disposición de los concursantes el informe de la Prueba de carga del cubrimiento existente de mayo de 2019 realizado para el Proyecto de obras de conexión funcional de la avenida del Tenor Fleeta con Ronda Hispanidad que se adjunta en el Anejo 1.

### III.7. CRITERIOS y BAREMOS de VALORACIÓN.

Se estima conveniente emplear más de un criterio de valoración para la adjudicación del contrato (artículo 145.3 de la LCSP/2017) debido tanto a su carácter intelectual y complejidad, como a las especiales características de las obras a proyectar, por lo que se concretan a continuación los baremos que se proponen como criterios de valoración de las ofertas.

CRITERIOS de VALORACIÓN	PUNTUACIÓN MÁXIMA
A. CRITERIOS que REQUIEREN un JUICIO de VALOR	
A.1 MEMORIA TÉCNICA GENERAL	
A.1.1. ORGANIZACIÓN de la ASISTENCIA TÉCNICA y MEDIOS a EMPLEAR	30
A.1.2. CALIDAD de la PROPUESTA TÉCNICA	30
SUBTOTAL	60
B CRITERIOS VALORABLES MEDIANTE la APLICACIÓN de FÓRMULAS	
B.1 OFERTA ECONÓMICA	40
SUBTOTAL	40
TOTAL	100

8 de 12

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEvdE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 8 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

Expediente número: **T 298.137 / 2020**

<b>A</b>	<b>CRITERIOS que REQUIEREN un JUICIO de VALOR</b>
----------	---

Todos los aspectos que aparezcan recogidos en este capítulo de la oferta tendrán carácter contractual siendo exigibles sin contraprestación económica alguna por encima de la oferta económica presentada.

<b>A.1</b>	<b>MEMORIA GENERAL</b>
------------	------------------------

La máxima puntuación para este apartado será de 60 puntos.

En un máximo de 3.000 palabras (equivalente a 6 folios a una cara) se expondrá todos los aspectos relativos a este criterio técnico y que se valora dentro de los criterios que requieren un juicio de valor. En ella se explicarán las características de la oferta.

<b>A.2.1</b>	<b>ORGANIZACIÓN de la ASISTENCIA TÉCNICA y MEDIOS a EMPLEAR</b>	<b>Hasta 30 puntos</b>
--------------	---	------------------------

La máxima puntuación para este apartado será de 30 puntos.

Se valora el enfoque global del trabajo, la metodología a emplear, el grado de adecuación de los programas y medios previstos a los trabajos a realizar y el cumplimiento de los requisitos del pliego técnico descritos en la Memoria general.

Se describirá el planteamiento global de los trabajos a realizar y la metodología a emplear en la redacción del estudio concreto objeto de licitación. Se valorará, entre otros, la identificación de los principales fases de los trabajos y los puntos críticos, de acuerdo con el objeto del contrato, definiendo un programa justificado de ejecución (etapas, plazos parciales y totales, ...) con base en las principales actividades a desarrollar y sus correspondientes estimaciones de tiempos.

Se justificará detalladamente la programación de la asistencia técnica para dar cumplimiento a los objetivos descritos en el pliego, indicando el organigrama con los medios humanos y materiales que se pondrán a disposición para la prestación del servicio, exposición de currículos y tareas a asumir por cada uno, colaboradores especialistas, etc., siendo objeto de valoración los medios que superen los establecidos como mínimos en el apartado de solvencia técnica o profesional. En la justificación podrán tenerse en cuenta referencias propias, debidamente acreditadas. También será objeto de valoración el grado de análisis previo del estudio que se obtenga del análisis de la documentación puesta a disposición de los licitadores.

<b>A.2.2</b>	<b>CALIDAD de la PROPUESTA TÉCNICA</b>	<b>Hasta 30 puntos</b>
--------------	--	------------------------

La máxima puntuación para este apartado será de 30 puntos.

Se describirán los planteamientos técnicos que se proponen para el proyecto referidos a la calidad de los resultados: planteamiento general, programas de cálculo de estructuras a emplear, secciones y tramos a estudiar, referencias propias, condicionantes normativos, ... que demuestren la viabilidad de un estudio teórico de calidad.

Se valorará la propuesta de calidad descrita en la Memoria técnica.

 Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>


NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 9 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

B	CRITERIOS VALORABLES MEDIANTE la APLICACIÓN de FÓRMULAS
---	---

B.1	OFERTA ECONÓMICA	Hasta 40 puntos
-----	------------------	-----------------

La máxima puntuación para este criterio será de 40 puntos.

Se otorgará la puntuación máxima (P económica máxima) a la oferta que suponga un importe más bajo (Oferta mínima).

La puntuación para el resto de las ofertas (P oferta económica i) se obtendrá aplicando la siguiente fórmula:

$$P_{\text{oferta } i}^{\text{económica}} = 40 \times \frac{\text{Oferta mínima}}{\text{Oferta } i}$$

donde: Oferta i es cada una de las ofertas presentadas.

Aquellas ofertas que superen en doce puntos porcentuales la baja media de las ofertas presentadas tendrá la consideración de oferta anormalmente baja conforme al artículo 149 de LCSP/2017.

### III.8. DOCUMENTACIÓN NECESARIA para la VALORACIÓN de las OFERTAS

Para la valoración técnica de las ofertas es necesario que cada licitador aporte la documentación que se indica a continuación en relación con los criterios de valoración.

Todos los aspectos que aparezcan recogidos en la oferta tendrán carácter contractual, siendo exigibles sin contraprestación económica alguna por encima de la oferta económica presentada.

Deberán presentarse 2 sobres cerrados y enumerados con la documentación que se indica a continuación, indicando en cada uno el nombre y apellidos de quien firme la proposición y el carácter con el que lo hace, es decir, si se efectúa en nombre propio o en representación de otra persona o entidad, todo ello de forma legible, el CIF, el domicilio a efectos de notificaciones, teléfono, fax y correo electrónico. Asimismo se especificará en los sobre el objeto del contrato.

#### SOBRE Nº 1:

La oferta incluirá aquellos documentos que sean precisos para la valoración de los criterios que dependen de un juicio de valor.

**MEMORIA GENERAL** En un máximo de 3.000 palabras (equivalente a 6 folios a una cara) se expondrá la propuesta técnica que se valora dentro de los criterios que requieren un juicio de valor, en la que se incluirá la descripción y justificación de las características técnicas de la oferta, incluidas las relacionadas con los criterios de valoración:

- Organización de la asistencia técnica y medios a emplear.
- Calidad de la propuesta técnica.

**RELACIÓN de PERSONAL** El contenido de esta memoria incluirá además, la relación y currículos del personal propuesto para cada una de las tareas con indicación del organigrama y la dedicación prevista en cada caso. Este apartado es independiente de la Memoria General, y por tanto de la limitación de extensión.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEvVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 10 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

Expediente número: **T 298.137 / 2020**

DATOS de CONTACTO Se incluirán los datos de contacto (dirección, teléfono y correo electrónico) del licitador.

**SOBRE Nº 2:**

Incluirá la oferta económica que no podrá superar el tipo de licitación, que para este contrato de servicios es de NUEVE MIL NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA y SEIS CÉNTIMOS (9.917,36 €) sin IVA.

Esta cantidad se corresponde con un presupuesto de DOCE MIL EUROS (12.000,00 €) IVA incluido.

**III.9. PLAZO y LUGAR para PRESENTACIÓN las OFERTAS**

El plazo para la presentación de ofertas finaliza a las 14:00 del quinto día natural contado desde la publicación en el perfil del contratante de la licitación.

Las ofertas se presentarán en el Servicio de ingeniería de desarrollo urbano del Ayuntamiento de Zaragoza (Horario de oficina de 9:00 a 14:00).

 Servicio de ingeniería de desarrollo urbano Teléfono de contacto: 976 721700  
 Edificio Seminario  
 Vía Hispanidad, 20, planta 2ª - 50009 Zaragoza

I.C. de Zaragoza, a 8 de octubre de 2020

 El INGENIERO de CAMINOS, JEFE del  
 SERVICIO de INGENIERIA de DESARROLLO URBANO

Fdo.: Jose Angel Navamuel Aparicio

 Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>


MTE5LzixNjg1MzEvdE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 11 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

# ANEJO 1

## PRUEBA de CARGA MAYO 2019

### PLIEGO de PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES para la LICITACIÓN del CONTRATO de SERVICIOS para la REDACCIÓN del “ESTUDIO TEÓRICO de ANÁLISIS DINÁMICO de la ESTRUCTURA de CUBRIMIENTO del FFCC en la CONEXIÓN FUNCIONAL de la AVENIDA del TENOR FLETA con RONDA HISPANIDAD”

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEvdE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 12 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

**INFORME:**

## **PRUEBA DE CARGA**

**CUBRIMIENTO EXISTENTE.**

**PROYECTO DE OBRAS DE CONEXIÓN FUNCIONAL DE LA  
AVENIDA TENOR FLETA CON RONDA HISPANIDAD**

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEzVDE\$

**MAYO de 2019**

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 13 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

## ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- ORGANIZACIÓN DE LA PRUEBA
  - 2.1.- Datos generales
  - 2.2.- Análisis teórico
- 3.- REALIZACIÓN DE LA PRUEBA
  - 3.1.- Estructuras ensayadas
  - 3.2.- Vehículo tipo
  - 3.3.- Instrumentos de medida
  - 3.4.- Puntos de medida
  - 3.5.- Introducción de cargas
  - 3.6.-Proceso de carga y lectura de deformaciones
- 4.- RESULTADOS
- 5.- CONCLUSIONES

### ANEXOS

- ANEXO 1: TICKETS DE PESADA
- ANEXO 2: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPO TOPOGRÁFICO
- ANEXO 3. INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA
- ANEXO 4. ANÁLISIS DE VIBRACIONES. ESTUDIO EN PRIMERA APROXIMACIÓN

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEwVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 14 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

## 1.- INTRODUCCIÓN

El día 10 de Mayo de 2019, se realizó una prueba de carga estática en la estructura correspondiente al cubrimiento existente en el primer y segundo tramo de la futura prolongación de la Avenida Tenor Fleta en Zaragoza; dichos tramos comprendidos entre los pk 0+120 a 0+385, y pk 0+395 a 0+780, del Proyecto de Obras de Conexión Funcional de la Avenida Tenor Fleta con Ronda Hispanidad

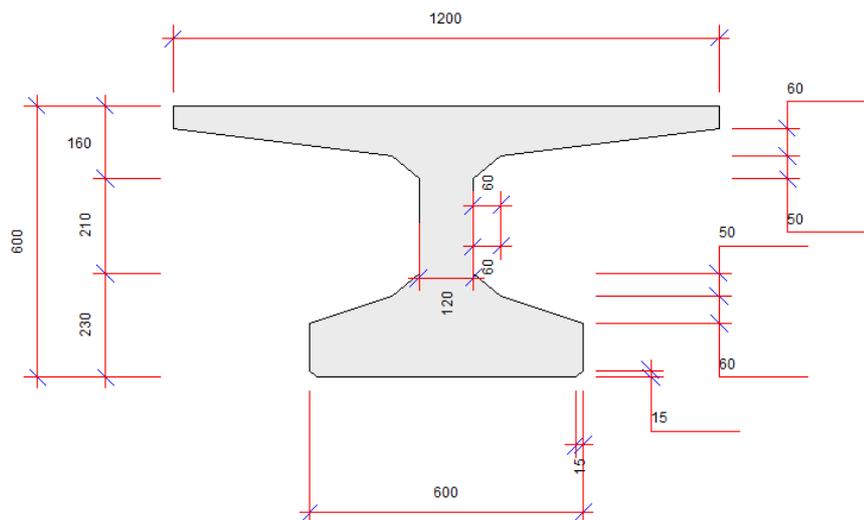
En la prueba estuvieron presentes las siguientes personas:

- POR EL AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA.  
José Ángel Navamuel Aparicio (Jefe del Servicio de Ingeniería).
- POR EL ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF).  
Jacobo Villacampa Dourdil (Jefe de Área de Mantenimiento de Zaragoza).
- POR TÉCNICAS Y PROYECTOS (TYPESA).  
Alvar Santamaría Cabano (ICCP. Director de la prueba de carga).
- POR LABORATORIO DE ENSAYOS TÉCNICOS.  
Félix Royo Millán (ICCP).
- POR CONSTRUCCIONES MLN.  
Alfonso Arán Giménez.

## 2.- ORGANIZACION DE LA PRUEBA

El proyecto de la prueba de carga ha sido redactado por la empresa TYPESA, y en él, se realiza el cálculo del comportamiento resistente de las estructuras en los respectivos tramos del mencionado cubrimiento, y que son:

- Tablero de vigas prefabricadas en el tramo que va desde el final actual de la avenida Tenor Fleta hasta el Camino de Cabaldós. En este tramo la viga característica es:



pag.2

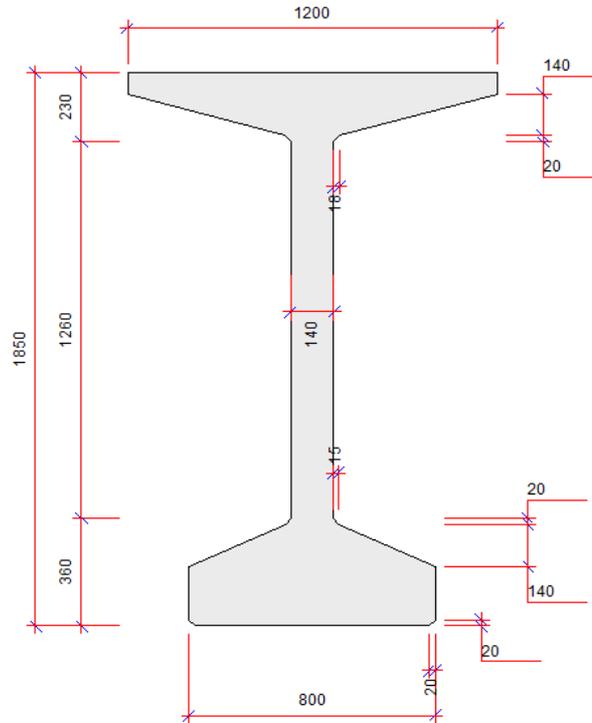
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEzVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 15 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

- Tablero de vigas prefabricadas en el tramo que va desde el Camino de Cabaldós hasta la Ronda Hispanidad Z-30. En este tramo la viga característica es:

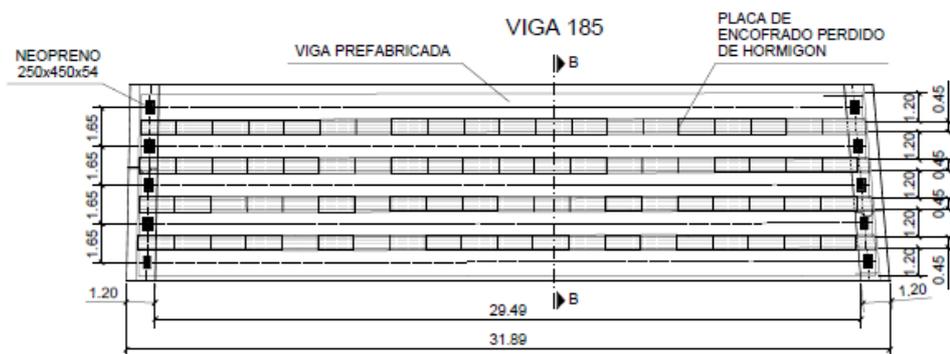


## 2.1.- DATOS GENERALES

Las características geométricas de los tramos que se prueban son:

**CAMINO DE CABALDÓS-RONDA HISPANIDAD Z-30 (PRUEBA 1)**

DETALLE DE PLANTA

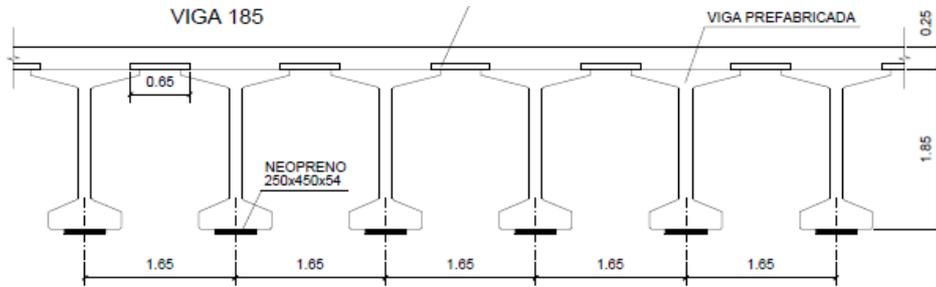


Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>

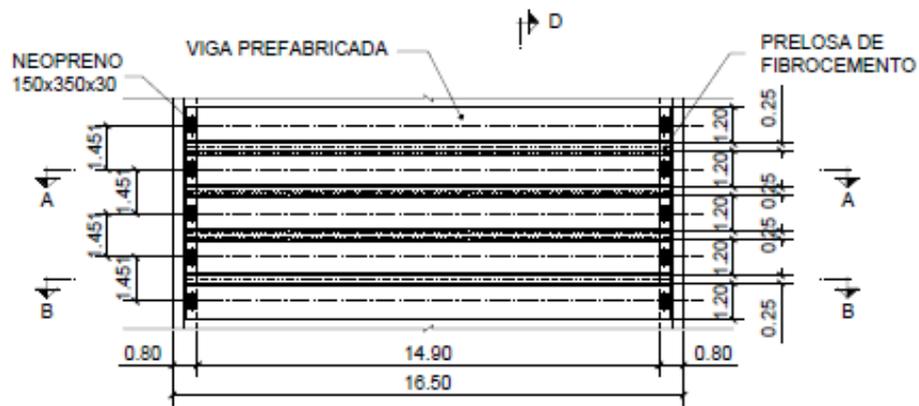


NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO		PÁGINA 16 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Ei/La Técnico/a	09/10/2020	6984047
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338

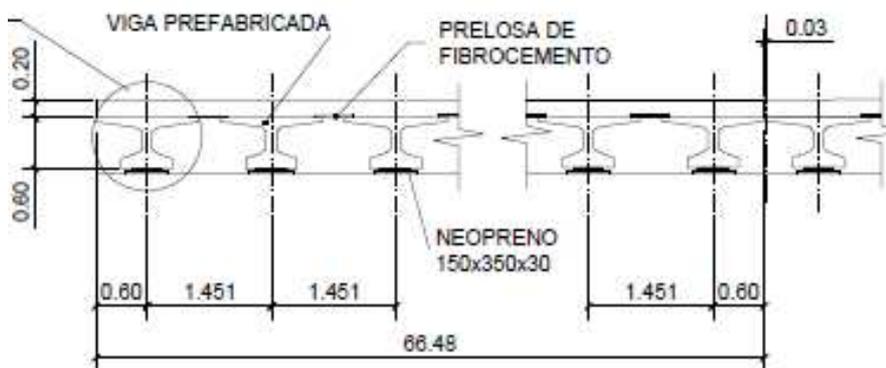
SECCIÓN B-B



FINAL AVENIDA TENOR FLETA-CAMINO DE CABALDÓS (PRUEBA 2)



DETALLE DE PLANTA



SECCIÓN D-D

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



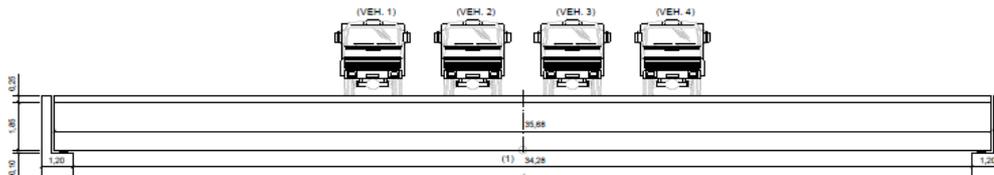
NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO		PÁGINA 17 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338

## 2.2.- ANÁLISIS TEÓRICO

En el análisis teórico realizado por TYPESA se definen el estado de carga, tren de carga, y deformaciones verticales, en los tramos que se prueban.

### CAMINO DE CABALDÓS-RONDA HISPANIDAD Z-30 (PRUEBA 1)

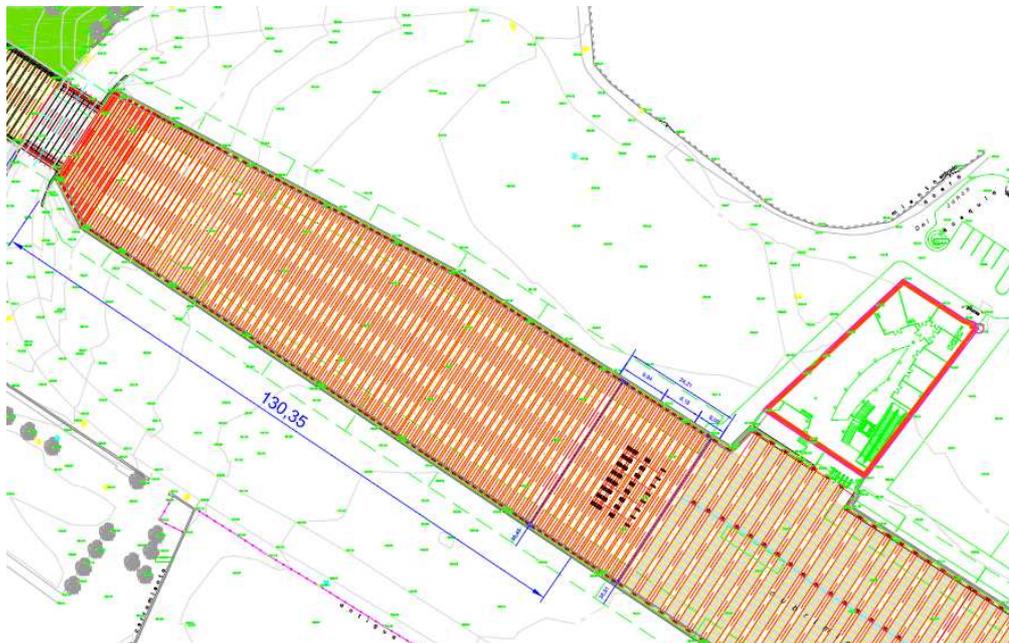
TREN DE CARGA: 4 vehículos tipo, con peso cada uno de ellos de 38 t.



ESTADO DE CARGA: constituido por 4 vehículos tipo, situados según el croquis adjunto, y materializado en dos escalones.

ESCALÓN 1: posicionamiento de los dos vehículos centrales.

ESCALÓN 2: dos vehículos del escalón 1, más los dos vehículos laterales.

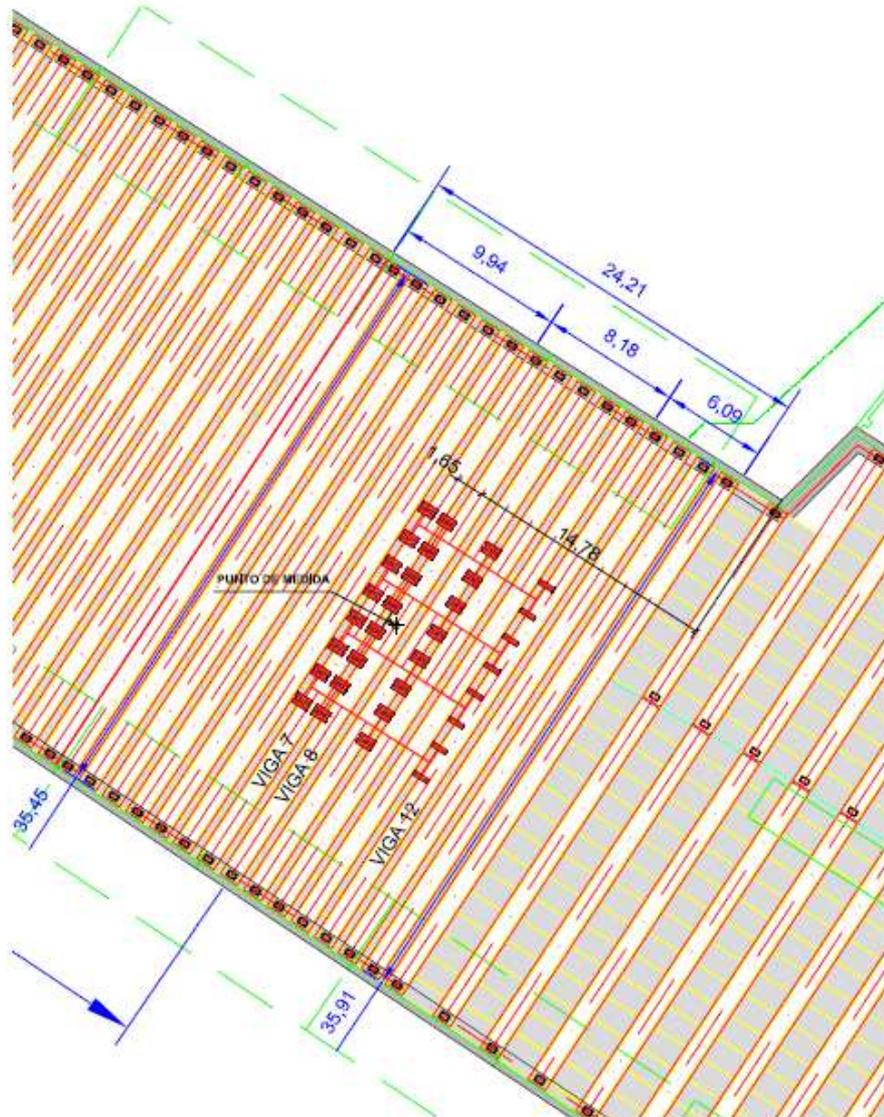


Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 18 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

PUNTO DE MEDIDA: representado en el croquis adjunto.



DEFORMACIÓN VERTICAL MÁXIMA:

Definida sin considerar el aplastamiento de los aparatos de apoyo

PUNTO MEDIDA	FLECHAS TEÓRICAS (mm)	
	ESCALÓN 1	ESCALÓN 2
1	5,43	10,17

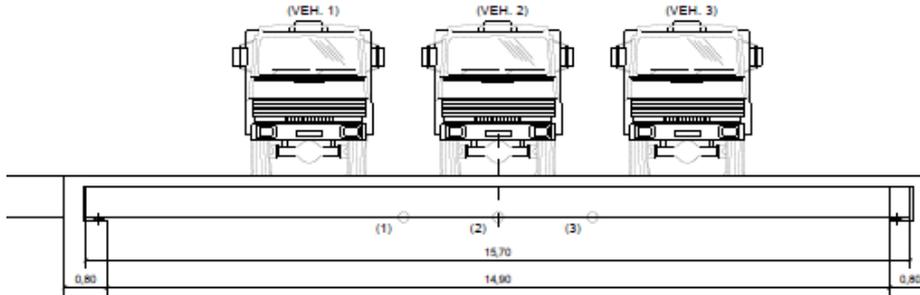
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO		PÁGINA 19 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338

**FINAL AVENIDA TENOR FLETA-CAMINO DE CABALDÓS (PRUEBA 2)**

TREN DE CARGA: 3 vehículos tipo, con peso cada uno de ellos de 38 t.



ESTADO DE CARGA: constituido por 3 vehículos tipo, situados según el croquis adjunto, y materializado en dos escalones.

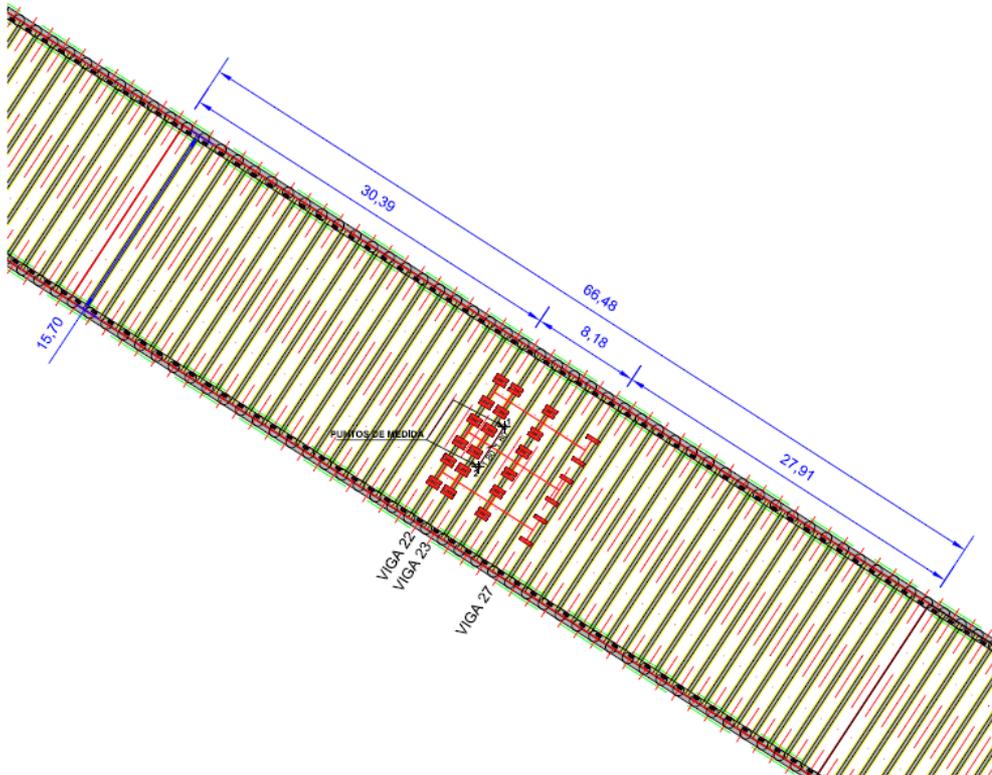
ESCALÓN 1: posicionamiento del vehículo central.

ESCALÓN 2: vehículo del escalón 1, más los dos vehículos laterales.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 20 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

PUNTOS DE MEDIDA: representados en el croquis adjunto.



DEFORMACIÓN VERTICAL MÁXIMA:

Definida sin considerar el aplastamiento de los aparatos de apoyo

PUNTO MEDIDA	FLECHAS TEÓRICAS (mm)	
	ESCALÓN 1	ESCALÓN 2
1	3,82	9,42
2	3,82	9,42

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 21 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

### 3.- REALIZACIÓN DE LA PRUEBA

La prueba de carga se ha realizado teniendo como referencia el procedimiento y las disposiciones del documento “**Recomendaciones para la realización de las pruebas de carga de recepción en puentes de carretera**” del Ministerio de Fomento, de 1999.

#### 3.1.- Estructuras ensayadas

Como se ha expresado y representado en el apartado 2.1, se han ensayado dos tramos del cubrimiento existente de la plataforma ferroviaria, sobre el que se prevé la futura prolongación de la Avenida Tenor Fleta en Zaragoza.

#### 3.2.- Vehículo tipo

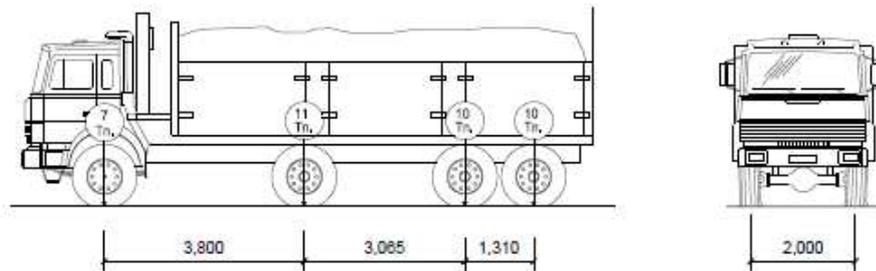
El vehículo tipo utilizado es un camión de cuatro ejes, en el que la distribución aproximada de carga por eje, es la siguiente.

Eje delantero: 7,0 t.

Eje intermedio: 11,0 t.

Ejes traseros: 10,0 t/eje.

Los vehículos se han cargado con material granular, y pesados en báscula para comprobar que su peso es el considerado para el cálculo de la prueba (38 t), y que en ellos no se produce una desviación superior al 5%. En el ANEXO 1 se adjuntan los tickets de pesada y se comprueba esta circunstancia.



#### 3.3.- Instrumentos de medida

Para la medición de la deformación vertical se ha utilizado una estación topográfica con las siguientes características:

- Estación total LEICA TCR 802 ULTRA.
- Precisión de estabilización 0,5" (0,2 mgon).
- Precisión en medida de distancia +/- 2 ppm (partes por millón).



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO		PÁGINA 22 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338

- Tipo de medición LASER.
- Precisión en pantalla 1 mm.

Aprovechando la gran precisión angular del equipo (0,6", o 1 mgon), y la precisión de 2 ppm en lectura de la distancia, para definir la medición de deformación vertical, con aproximación a décima de milímetro, se optó por realizar lecturas del ángulo vertical y distancia inclinada; el correspondiente cálculo trigonométrico de distancia por el seno del ángulo vertical es el valor de medición.

El certificado de calibración del equipo de medición utilizado se incluye en el Anexo 2.

### 3.4.- Puntos de medida

Los puntos de medida han sido los representados en el apartado 2.2:

**PRUEBA 1:** CAMINO DE CABALDÓS-RONDA HISPANIDAD Z-30.

Sección central de la VIGA 8

**PRUEBA 2:** FINAL AVENIDA TENOR FLETA-CAMINO DE CABALDÓS.

Dos puntos situados respectivamente a 1,80 m de la sección central de la VIGA 23

### 3.5.- Introducción de cargas

El estado y tren de cargas definidos en el apartado 2.2, se han realizado en los respectivos tramos con el siguiente criterio:

**PRUEBA 1:** CAMINO DE CABALDÓS-RONDA HISPANIDAD Z-30.

ESCALÓN 1: posicionamiento de los dos vehículos centrales.

ESCALÓN 2: dos vehículos del escalón 1, más los dos vehículos laterales.

**PRUEBA 2:** FINAL AVENIDA TENOR FLETA-CAMINO DE CABALDÓS.

ESCALÓN 1: posicionamiento del vehículo central.

ESCALÓN 2: vehículo del escalón 1, más los dos vehículos laterales.

### 3.6.- Proceso de carga y lectura de deformaciones

El proceso de carga y procedimiento de medición de deformaciones, fueron los siguientes:

- En primer lugar y antes de la introducción de las cargas, se realizó la lectura inicial de medición.
- Se introducen y sitúan los vehículos que constituyen el primer escalón de carga, y se realizan las lecturas de medición en los puntos de control,



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 23 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

denominadas de tiempo  $t=0$  (respuesta instantánea). Transcurridos 10 minutos se obtiene una nueva medida; si las diferencias entre los nuevos valores y los instantáneos son inferiores al 5% de estos, o del orden de precisión del equipo de medida, se considera estabilizada la deformación.

- Si no se cumple la condición expresada, se realiza una nueva medida pasados otros 10 minutos, considerando que existe estabilización si las diferencias de medidas en este segundo intervalo, es inferior al 20% de las diferencias medidas en el primero. Este proceso se repetirá las veces que considere el Director de la prueba.
- Cumplida la estabilización de deformaciones en el primer escalón de carga, se procede a la introducción de los vehículos que constituyen el segundo escalón de carga, realizando el mismo proceso de lecturas de medición expresado anteriormente.
- Cumplida la estabilización de deformaciones en el segundo escalón de carga, se introduce finalmente la tercera fila de camiones, y se realiza el correspondiente proceso de medición
- Una vez cumplido el criterio de estabilización de deformaciones, se procede a la descarga del vano, también en tres escalones, y en orden inverso al de introducción, realizando en cada uno de ellos el proceso de lectura de mediciones expresado anteriormente.

#### 4.- RESULTADOS

Se expresan a continuación los valores de las lecturas de medición con el equipo de topografía, y la deformación vertical en los puntos de medición, que definen.

##### PRUEBA 1: CAMINO DE CABALDÓS-RONDA HISPANIDAD Z-30.

Inicio: 0:50'  
Final: 1:40'

#### ESTADO DE CARGA

PUNTOS DE MEDIDA	INICIAL	LECTURAS	
		t= 0 min.	t= 10 min.
<b>1</b> Sección central VIGA 8	<b>1072</b>	1040	1035
<b>DEFORMACIÓN VERTICAL (mm)</b>			
<b>1</b>	<b>TEÓRICA: 5,43</b>	3,2	3,7

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 24 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

ESCALÓN 2		LECTURAS		
PUNTOS DE MEDIDA	INICIAL	t= 0 min.	t= 10 min.	
<b>1</b>	<b>1072</b>	0999	1003	
<b>DEFORMACIÓN VERTICAL (mm)</b>				
<b>1</b>	<b>TEÓRICA: 10,17</b>	7,3	6,9	

**DESCARGA**

ESCALÓN 1		LECTURAS		
PUNTOS DE MEDIDA	INICIAL	t= 0 min.	t= 10 min.	
<b>1</b> Sección central VIGA 8	<b>1072</b>	1036	1032	
<b>DEFORMACIÓN VERTICAL (mm)</b>				
<b>1</b>		3,6	4,0	

ESCALÓN 2		LECTURAS		
PUNTOS DE MEDIDA	INICIAL	t= 0 min.	t= 10 min.	
<b>1</b>	<b>1072</b>	1076	1074	
<b>DEFORMACIÓN VERTICAL (mm)</b>				
<b>1</b>		-0,4	-0,2	

El resultado del proceso de descarga muestra la recuperación completa de la deformación del proceso de carga, y por consiguiente define una remanencia nula.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEzVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 25 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

**PRUEBA 2: FINAL AVENIDA TENOR FLETA-CAMINO DE CABALDÓS.**

Inicio: 2:08'  
Final: 3:47'

**ESTADO DE CARGA**

ESCALÓN 1		LECTURAS			
PUNTOS MEDIDA	INICIAL	t= 0 min.	t= 10 min.	t= 20 min.	t= 30 min.
		<b>1</b>	<b>0826</b>	0797	0798
<b>2</b>	<b>0643</b>	0614	0622		
<b>DEFORMACIÓN VERTICAL (mm)</b>					
<b>1</b>	<b>TEÓRICA: 3,82</b>	2,9	2,8		
<b>2</b>	<b>TEÓRICA: 3,82</b>	2,9	2,1		

ESCALÓN 2		LECTURAS			
PUNTOS MEDIDA	INICIAL	t= 0 min.	t= 10 min.	t= 20 min.	t= 30 min.
		<b>1</b>	<b>0826</b>	0768	0759
<b>2</b>	<b>0643</b>	0581	0582	0577	0584
<b>DEFORMACIÓN VERTICAL (mm)</b>					
<b>1</b>	<b>TEÓRICA: 9,42</b>	5,8	6,7	6,1	6,4
<b>2</b>	<b>TEÓRICA: 9,42</b>	6,2	6,1	6,6	5,9

El incremento de deformación en el punto 1, entre las lecturas  $t_0$  y  $t_{10}$ , considerablemente mayor que el 5% de la deformación en el instante  $t_0$ , motivó que el Director de la prueba indicara la realización de las lecturas  $t_{20}$  y  $t_{30}$ , para constatar la evolución de la deformación.

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 26 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a		09/10/2020	6984047
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa		09/10/2020	6984080
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación		09/10/2020	6984338

DESCARGA

ESCALÓN 1		LECTURAS		
PUNTOS DE MEDIDA	INICIAL	t= 0 min.	t= 10 min.	
		<b>1</b>	<b>0826</b>	0794
<b>2</b>	<b>0643</b>	0621	0622	
<b>DEFORMACIÓN VERTICAL (mm)</b>				
<b>1</b>		3,2	3,1	
<b>2</b>		2,2	2,1	

ESCALÓN 2		LECTURAS		
PUNTOS DE MEDIDA	INICIAL	t= 0 min.	t= 10 min.	
		<b>1</b>	<b>0826</b>	0823
<b>2</b>	<b>0643</b>	0651	0646	
<b>DEFORMACIÓN VERTICAL (mm)</b>				
<b>1</b>		0,3	0,3	
<b>2</b>		-0,8	-0,3	

El resultado del proceso de descarga muestra:

- En el punto 1, remanencia (0,3/6,4) del 4,7%, inferior al 15% considerado como máximo admisible para puentes de hormigón pretensado, en el documento "Recomendaciones para la realización de pruebas de carga....".
- En el punto 2, recuperación completa de la deformación del proceso de carga, y por consiguiente remanencia nula.

**OBSERVACIÓN**

En el proceso de realización de la prueba, y correspondiente con los movimientos de los camiones para su posicionamiento y materialización de los escalones de carga, así como en la posterior retirada de los mismos, se apreciaron vibraciones de cierta importancia; esta circunstancia se había observado también el día 9 de Mayo, asociada al movimiento de vehículos de peso aproximado 2 toneladas, utilizados en las tareas previas de vallado para delimitación de los espacios de las pruebas, y como medida de seguridad para su ejecución.



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 27 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

## 5.- CONCLUSIONES

- Las flechas máximas medidas al finalizar el ciclo de carga, en la prueba de cada uno de los tramos, y el porcentaje que representan respecto de la máxima flecha teórica definida en el proyecto de la prueba de carga de la estructura, se expresan en la siguiente tabla.

		FLECHA MÁX. TEÓRICA (mm)	FLECHA MEDIDA (mm)	%
CAMINO DE CABALDÓS-RONDA HISPANIDAD Z-30 (PRUEBA 1)	Punto 1	10,17	6,9	67,8
FINAL AVENIDA TENOR FLETA-CAMINO DE CABALDÓS (PRUEBA 2)	Punto 1	9,42	6,4	67,9
	Punto 2	9,42	5,9	62,6

- La relación flecha/luz ha sido en los dos tramos muy inferior a 1/500.
- La remanencia de deformaciones una vez descargada la estructura, y en los respectivos elementos ha sido la siguiente:

		FLECHA MEDIDA (mm)	FLECHA REMANENTE (mm)	REMANENCIA (%)
CAMINO DE CABALDÓS-RONDA HISPANIDAD Z-30 (PRUEBA 1)	Punto 1	6,9	-0,2	0
FINAL AVENIDA TENOR FLETA-CAMINO DE CABALDÓS (PRUEBA 2)	Punto 1	6,4	0,3	4,7
	Punto 2	5,9	-0,3	0

- Se incluye en el presente informe y como ANEXO 4, un estudio en primera aproximación realizado por TYPESA, de análisis de las vibraciones apreciadas en el tablero del tramo "FINAL AVENIDA TENOR FLETA-CAMINO DE CABALDÓS" (prueba 2).

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEvdE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 28 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

- El Director de la prueba consideró el resultado de la misma aceptable.

Fdo. Félix Royo Millán  
Ingeniero de Caminos

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEwVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 29 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

## ANEXOS

ANEXO 1: TICKETS DE PESADA

ANEXO 2: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPO TOPOGRÁFICO

ANEXO 3. INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA

ANEXO 4. ANÁLISIS DE VIBRACIONES. ESTUDIO EN PRIMERA APROXIMACIÓN

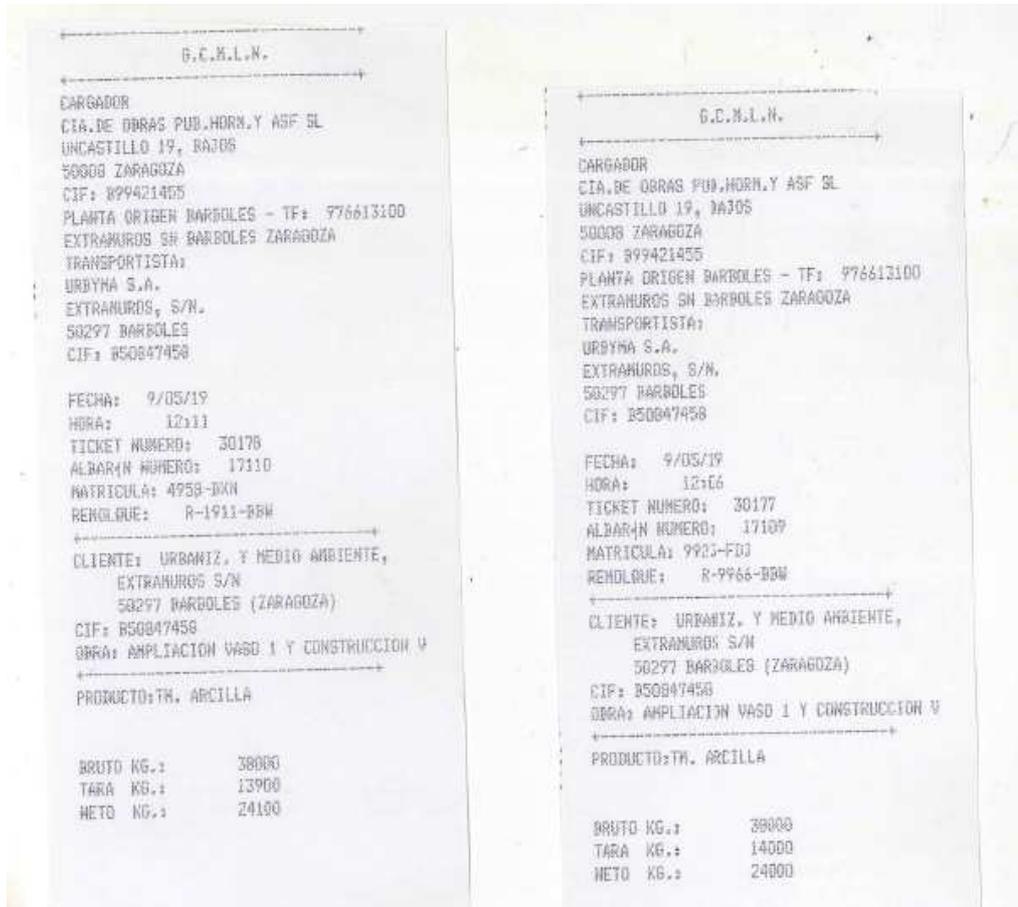
Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEzVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 30 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

ANEXO 1: TICKETS DE PESADA



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNig1MzEVVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO		PÁGINA 31 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338

G.C.M.L.N.		G.C.M.L.N.	
<b>CARGADOR</b> CIA. DE OBRAS PUB. HORN. Y ASF. SL UNCASTILLO 19, RAJOS 50008 ZARAGOZA CIF: 899421455 PLANTA ORIGEN BARBOLES - TF: 976613100 EXTRAMUROS SN BARBOLES ZARAGOZA TRANSPORTISTA: URBAMA S.A. EXTRAMUROS, S/N. 50297 BARBOLES CIF: 850847458		<b>CARGADOR</b> CIA. DE OBRAS PUB. HORN. Y ASF. SL UNCASTILLO 19, RAJOS 50008 ZARAGOZA CIF: 899421455 PLANTA ORIGEN BARBOLES - TF: 976613100 EXTRAMUROS SN BARBOLES ZARAGOZA TRANSPORTISTA: URBAMA S.A. EXTRAMUROS, S/N. 50297 BARBOLES CIF: 850847458	
FECHA: 9/05/19 HORA: 12:00 TICKET NUMERO: 30176 ALBARAN NUMERO: 17108 MATRICULA: 2290-BZL REMOLQUE: R-9967-BBW		FECHA: 9/05/19 HORA: 11:50 TICKET NUMERO: 30175 ALBARAN NUMERO: 17107 MATRICULA: 9689-FDJ REMOLQUE: R-1050-BBX	
CLIENTE: URBANIZ. Y MEDIO AMBIENTE, EXTRAMUROS S/N 50297 BARBOLES (ZARAGOZA) CIF: 850847458 OBRA: AMPLIACION VASO I Y CONSTRUCCION V. PRODUCTO: TN. ARCILLA		CLIENTE: URBANIZ. Y MEDIO AMBIENTE, EXTRAMUROS S/N 50297 BARBOLES (ZARAGOZA) CIF: 850847458 OBRA: AMPLIACION VASO I Y CONSTRUCCION V. PRODUCTO: TN. ARCILLA	
BRUTO KG.: 37980	TARA KG.: 14300	BRUTO KG.: 38000	TARA KG.: 14100
NETO KG.: 23680		NETO KG.: 23900	

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNig1MzEVVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO		PÁGINA 32 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338

ANEXO 2: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPO TOPOGRÁFICO





**Certificado de Verificación y Control**

Nº de Certificado: 1605500088  
Fecha: 24.11.2018

**DATUM 98 S.L.**  
La Ermita, 20. Urb. Viñedo Viejo, Esc. 13 Local Izd.  
50009 Zaragoza  
CIF B50778950

Tecnitop S.A.  
Avenida Navarra nº103  
50017 - Zaragoza  
Tel. y Fax: 975 332926  
CIF: A-69003477  
www.tecnitop.com

Número de cliente: 43000096  
Instrumento: TCR803 ultra  
Técnico: 5500

Nº de Serie: 252926

**Proceso de Verificación y Control:**  
El instrumento ha sido verificado y controlado conforme a los procedimientos establecidos por Tecnitop S.A. según el manual del instrumento en cuestión.

---

**Resultados:**  
Temperatura durante la verificación (°C): 23

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre (k=2)
Desviación HZ (Gon)	0.0072	0.0015	0.0002	0.0005
Desviación Vt (Gon)	0.0035	0.0015	0.0002	0.0005
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro Infrarrojo)	1	1mm + 1.5ppm	1	0.3
Desviación distancia (mm) (Distanciómetro láser)	1	2mm + 2ppm	1	0.4

---

**Patrones empleados:**

**Ángulos:**  
Colimador Leica nº 381546 (Incertidumbre asociado con el patrón: 0.0005 gon)

Certificado del CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA CEM100329001

---

**Comentarios:** Proxima Calibración: 24.11.2019

Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones y poseen trazabilidad a patrones nacionales o a patrones extranjeros.

No se permite la reproducción parcial de este certificado sin la aprobación por escrito de Tecnitop S.A.



Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO		PÁGINA 33 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338

## ANEXO 3: INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA



PRUEBA 1. ESCALÓN 1 DE CARGA



PRUEBA 1. ESCALÓN 2 DE CARGA

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
 Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEzVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 34 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	



PRUEBA 1. ESCALÓN 1 DE DESCARGA



PRUEBA 2. ESCALÓN 1 DE CARGA

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEwVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 35 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	



PRUEBA 2. ESCALÓN 2 DE CARGA



PRUEBA 2. ESCALÓN 2 DE CARGA

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



MTE5LzixNjg1MzEwVDE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 36 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

## ANEXO 4. ANÁLISIS DE VIBRACIONES. ESTUDIO EN PRIMERA APROXIMACIÓN

El día 10 de Mayo de 2019, se realizó una prueba de carga estática en la estructura correspondiente al cubrimiento existente en el primer y segundo tramo de la futura prolongación de la Avenida Tenor Fleta en Zaragoza; dichos tramos comprendidos entre los pk 0+120 a 0+385, y pk 0+395 a 0+780, del Proyecto de Obras de Conexión Funcional de la Avenida Tenor Fleta con Ronda Hispanidad.

En la mañana del día 9 de Mayo cuando se estaban realizando las tareas previas de montaje de los elementos de seguridad sobre el cubrimiento existente en el primer tramo por parte de la empresa Contratista MLN (siendo éste el de mayor antigüedad y situado entre el final actual de la Avenida Tenor Fleta y el paso elevado del Camino Cabaldós), se observaron ya vibraciones de cierta importancia al paso de pequeños equipos de peso aproximado 2 toneladas.

Este hecho se vio refrendado durante la realización de las pruebas en la noche del día 9 al día 10 de Mayo con los camiones de 38 toneladas; en el segundo tramo apenas se notaba vibración alguna a la llegada de los camiones, mientras que en el primer tramo las vibraciones eran patentes incluso a una distancia de unos 25-30 m de los camiones (paños de 66,50 m entre juntas), siendo éstas de mayor amplitud a la llegada de los camiones por la mayor velocidad de los vehículos, ya que al finalizar la prueba éstos salieron marcha atrás y por tanto a velocidad más reducida.

A priori la explicación más probable para este hecho pasaría por la mayor esbeltez de la sección de tablero del primer tramo, la cual además fue simplemente calculada para un sólo carro de la IAP-98, cuando dicha normativa indicaba que para tableros de luz superior a 12 m debería considerarse la posibilidad de actuación de dos carros. A continuación se muestran las relaciones canto luz de ambos tableros, en las cuales se observa que las correspondientes al primer tramo se corresponden con un tablero bastante más esbelto, con especial incidencia en las vigas, siendo además los interejos entre vigas muy similares (1,45 y 1,65 m, respectivamente). Ambas relaciones sobre canto total del tablero se sitúan no obstante en el intervalo habitual de  $C = L/15 - L/20$ .

1º TRAMO CUBRIMIENTO				2º TRAMO CUBRIMIENTO			
L CALCULO		15.20 M		L CALCULO		35.21 M	
CANTO VIGA		0.60 M		CANTO VIGA		1.85 M	
CANTO LOSA		0.20 M		CANTO LOSA		0.25 M	
CANTO TOTAL TABLERO		0.80 M		CANTO TOTAL TABLERO		2.10 M	
RELACIÓN CANTO/LUZ VIGA	L/	25.33		RELACIÓN CANTO/LUZ VIGA	L/	19.03	
RELACIÓN CANTO/LUZ TABLERO	L/	19.00		RELACIÓN CANTO/LUZ TABLERO	L/	16.77	



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 37 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE		FECHA FIRMA	ID. FIRMA
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a		09/10/2020	6984047
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa		09/10/2020	6984080
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación		09/10/2020	6984338

Otras cuestiones que pueden tener su influencia son la circulación de los vehículos en dirección perpendicular a las vigas, ya que la inercia de dichos elementos sería menor que en la dirección paralela a las mismas, así como el reducido espesor de la losa de compresión, que habitualmente suele ser de espesor 25-30 cm en vez de los 20 cm que se tienen en este caso.

En caso de querer profundizar más en el estudio de este fenómeno relativo a las vibraciones, se propone la siguiente metodología:

- Confección de un nuevo modelo del tablero y comprobación mediante un análisis dinámico de que la aceleración vertical máxima bajo el paso de un camión de 400 kN de peso sobre la plataforma, a distintas velocidades: de 20 a 80 km/h con incrementos de 10 en 10 km/h, no supere los valores límite, función del nivel de confort exigido, que se establecen en el apartado 7.2 de la IAP-11 "Criterios funcionales relativos a vibraciones".
- Realización de una prueba de carga dinámica in-situ en base a los resultados del análisis anterior, que serviría de Proyecto de Prueba de Carga, para así poder comprobar si la realidad se ajusta a lo estudiado teóricamente. Tal y como se establece en las Recomendaciones para la realización de pruebas de carga del Ministerio, para la realización de las pruebas debería tenerse en cuenta el siguiente hecho: "será imprescindible que el puente este acabado (pavimento, aceras, pretiles, juntas de dilatación,...), debido a la repercusión del estado de la obra en su respuesta dinámica, salvo que se pretenda evaluar el comportamiento de la estructura en una etapa intermedia de su construcción."
- Dado que está previsto disponer una capa de firme sobre la estructura con motivo de las Obras de prolongación de la Avenida, compuesta de arriba a abajo por una capa de 5 cm de AC11 SURF 50/70 D, una capa de 10 cm de AC16 BIN 50/70 S y una capa de grava cemento de espesor variable con espesores en el eje de 30 cm, será necesario evaluar la conveniencia de realizar las pruebas de carga sobre la losa de hormigón en el estado actual de la estructura o sobre el estado final. Por otra parte, es necesario resaltar que en todo caso se considera fundamental realizar un análisis de la idoneidad de los materiales de la capa de base con respecto al fenómeno de las vibraciones como paso previo a la construcción de la futura Avenida sobre el cubrimiento existente, ya que podría ocurrir que la disposición de un firme distinto al mencionado resultara beneficiosa y diera lugar a una atenuación parcial de las vibraciones observadas al paso de los vehículos.

A pesar de que a priori no era esperable encontrarse con un problema de vibraciones en un caso como éste, en base a la problemática observada in-situ, desde TYPESA se recomienda al menos la realización del estudio teórico de análisis dinámico de la estructura, combinado con la propuesta de soluciones más adecuadas para la construcción de la sección tipo de la Avenida. Una vez redactado éste documento y en función de los resultados obtenidos, se establecería la conveniencia o no de la realización de una prueba de carga dinámica in-situ.



MTE5LzixNjg1MzEvdE\$

NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 38 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	

Por último es conveniente reseñar que el estudio teórico de este fenómeno de vibraciones y la preparación de un Proyecto de Prueba de Carga dinámica resultan sin duda de mayor complejidad técnica que los estudios realizados para la definición de la Prueba de Carga realizada, por lo que indudablemente conllevaría más tiempo de trabajo y el coste asociado sería más elevado.

La Dirección de las Pruebas



Fdo. Alvar Santamaría Cabano

Técnica y Proyectos, TYPESA

Documento firmado digitalmente. Para verificar la validez de la firma acceda a <https://www.zaragoza.es/verifica>  
Ayuntamiento de Zaragoza - <http://www.zaragoza.es>



NOMBRE DOC.	Memoria descriptiva: PPTP y ANEJO			PÁGINA 39 / 39
FIRMADO POR	CARGO FIRMANTE	FECHA FIRMA	ID. FIRMA	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	El/La Técnico/a	09/10/2020	6984047	
JOSE ANGEL NAVAMUEL APARICIO	Responsable de la Unidad Administrativa	09/10/2020	6984080	
MIGUEL A ABADIA IGUACEN	Responsable del Órgano de Contratación	09/10/2020	6984338	