

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA OBTENCIÓN DE SECCIONES TRANSVERSALES DE TÚNEL PARA EL ESTUDIO DE GÁLIBOS DE LÍNEA 10A



CONTROL DOCUMENTAL:

Autor del Proyecto:	Julián Martín Jarillo	
Directores del Proyecto:	Alexandra Portales Guiraud María Lorenzo Moral	
Director Técnico:	Dionisio Izquierdo Bravo	
Edición	Fecha	Nº Actividad
01	11.10.2019	

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ALCANCE	3
3. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES	4
3.1 SERVICIOS A REALIZAR	4
3.2 RECEPCIÓN	4
3.3 CERTIFICACIÓN FINAL DE TRABAJOS	4
4. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	4
4.1 CARACTERÍSTICAS DEL TÚNEL	4
4.2 EJECUCIÓN DE LA MEDIDA (ACTIVIDAD “A”)	6
4.3 POSICIONAMIENTO EN EL TÚNEL (ACTIVIDAD “A”)	7
4.4 CALIDAD DE LA MEDIDA (ACTIVIDAD “A”).....	7
4.5 FORMATO DE LOS RESULTADOS (ACTIVIDAD “A”).....	7
4.6 ELABORACIÓN DE INFORME Y ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN.....	11
5. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS	11
5.1 NORMAS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	12
5.2 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS	12
6. PLANIFICACIÓN	13

7. PRESUPUESTO 13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presentación de datos en el archivo de texto plano (formato .txt).	10
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1. Esquema de la línea 10A de METRO.	6
Figura 4.2. Medida del ancho de vía según la norma UNE-EN 13848-1:2004.	9
Figura 4.3. Sección de túnel y posición de los carriles a modo de ejemplo.	10

1. OBJETO

Con el fin de mejorar las prestaciones de la línea 10A de Metro de Madrid, S.A., (en adelante, METRO) y, por tanto, el servicio ofrecido al viajero, se contempla el rediseño de los perfiles de velocidad máxima de circulación de dicha línea en función de la geometría de vía.

Dadas las limitadas dimensiones del túnel de dicha línea, cualquier modificación en el perfil de velocidad de circulación puede aumentar el gálibo ocupado por el material rodante y ocasionar un contacto físico entre éste y el paramento del túnel. Es por ello que para llevar a cabo dichas actuaciones sea imprescindible realizar previamente un estudio detallado de gálibos.

El citado estudio de gálibos engloba tres actividades principales:

- a. Obtención de las secciones transversales de túnel referenciadas al punto kilométrico (en adelante, PK) de la línea y determinación de plano y eje de vía en cada una de ellas.
- b. Cálculo de gálibos conforme a la última versión disponible de la norma UNE-EN 15273 “Aplicaciones ferroviarias. Gálibos” para el material rodante que circula por dicha línea y generación de envolventes de gálibo adecuadas para cada PK. La ejecución de esta actividad corresponderá exclusivamente a METRO, por lo que no será objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas (en adelante, PPT).
- c. Superposición de la correspondiente envolvente de gálibo generada en la actividad “b” a cada sección transversal disponible, post-procesado y análisis de resultados.

El objeto del presente PPT es establecer las prescripciones técnicas para el adecuado desarrollo de la actividad “a” anteriormente descrita.

2. ALCANCE

El alcance del presente PPT abarca la actividad “a” descrita anteriormente y que, a continuación, se detalla.

La actividad “a” tiene por objeto la obtención de las secciones transversales de túnel referenciadas al PK correspondiente y la determinación de plano y eje de vía en los tramos de vía principal de la línea 10A de METRO que discurran indistintamente bajo tierra o a cielo descubierto y pertenecientes tanto a estaciones como a interestaciones. Por lo tanto, teniendo en cuenta los datos que aparecen en el apartado 4.1 del presente PPT, el alcance de la actividad “a” se localiza en los 23.620,61 m de vía principal pertenecientes a la línea 10A.

3. CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES

3.1 SERVICIOS A REALIZAR

Todos los entregables que se generen como resultado de los trabajos deberán cumplir las condiciones que se establecen en este PPT y deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa o por las personas en las que esta delegue.

3.2 RECEPCIÓN

Una vez terminados los trabajos y recibidos los documentos requeridos se procederá a su estudio y análisis para formalizar la recepción.

Si la ejecución de los trabajos no cumpliera con todas las especificaciones, el Contratista procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la recepción de los mismos.

3.3 CERTIFICACIÓN FINAL DE TRABAJOS

Los trabajos realizados se someterán a las revisiones que, en base a las necesidades del proyecto y a la experiencia de la Dirección Facultativa, y de común acuerdo con el Contratista, se considerare aconsejable realizar.

Asimismo, se procederá a la lectura del PPT y del contrato para contrastar la total ejecución de lo indicado en los citados documentos; y, en caso de no cumplirse dicha ejecución, se procederá a su resolución, siempre previamente a la certificación final de trabajos. Como norma general, no se planteará la realización de la certificación final de trabajos si no estuvieran implantadas y comprobadas todas las modificaciones surgidas.

Si el resultado es satisfactorio se realizará la certificación final de trabajos.

4. CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL TÚNEL

La línea 10A de METRO presenta las siguientes características (las longitudes incluyen las estaciones):

- Línea no circular.
- Plataforma: doble vía sobre hormigón o balasto.
- Ancho de vía: 1,445 m.
- Gálibo: ancho.
- Longitud de vía principal (incluyendo estaciones): 23.620,61 m (toda ella electrificada).
 - Longitud a cielo abierto: 2.654,50 m.
 - Longitud de doble túnel de vía única: 5127,70 m (sin contar estaciones ni accesos a estaciones de andén o muro central), es decir, 10.255,40 m de túnel de vía única.
 - Longitud de andenes de estación: aproximadamente 115 m.
- Número de estaciones: 21 (3 de ellas provistas de andén central, 2 de ellas provistas de muro central y 2 de ellas a cielo abierto).

Las estaciones de la línea 10A de METRO son:

- Tres Olivos (con saco).
- Fuencarral.
- Begoña.
- Chamartín.
- Plaza de Castilla.
- Cuzco.
- Santiago Bernabéu.
- Nuevos Ministerios.
- Gregorio Marañón.
- Alonso Martínez (con muro central).
- Tribunal (con muro central).
- Plaza de España.
- Príncipe Pío (con andén central).
- Lago (a cielo abierto).
- Batán (a cielo abierto).
- Casa de Campo (con andén central).
- Colonia Jardín.
- Aviación Española.
- Cuatro Vientos.
- Joaquín Vilumbrales (con andén central).
- Puerta del Sur (con saco).



cualquier caso, MERTO tendrá la potestad de seleccionar los puntos de acceso en cada jornada de trabajo de campo.

Los horarios de trabajo y los lugares y horarios de acceso a las instalaciones de METRO estarán siempre supeditados al criterio y necesidades de explotación de METRO en cada momento.

El equipo de medida deberá ser completamente autónomo y para su desplazamiento a lo largo de la vía no se permitirá el uso de ningún vehículo ferroviario de tracción mecánica; no obstante, se podrá emplear un carro ligero manual con ruedas o similar que pueda ser retirado de la red de METRO tras cada una de las jornadas de trabajo de campo. Dicho carro ligero deberá estar provisto de un sistema de frenado de seguridad que detenga éste cuando el operario deje de actuar sobre su mando de control.

4.3 POSICIONAMIENTO EN EL TÚNEL (ACTIVIDAD “A”)

Para un correcto posicionamiento de las citadas secciones en el túnel METRO facilitará los PK de entrada y salida en cada estación de la línea 10A.

4.4 CALIDAD DE LA MEDIDA (ACTIVIDAD “A”)

Los requisitos que deben cumplirse para garantizar la calidad de la medida son:

- Precisión de la medida. El error en la medida de la sección de túnel será inferior a $\pm 0,5$ cm.
- Precisión del posicionamiento. El error en el posicionamiento de la sección de túnel será inferior a $\pm 1,0$ m.
- Nivel de detalle de la medida. Los carriles han de estar perfectamente representados (sin zonas de sombra), especialmente la cabeza de los mismos dada su importancia a la hora de determinar el plano y el eje de vía. Para garantizar la calidad de la medida se plantea como solución realizar una medida por cada vía y posteriormente fusionar ambas medidas en una sola sección. Se aceptará cualquier otra solución, siempre que esté debidamente justificada y argumentada y cumpla con los requisitos de calidad y precisión exigidos.

4.5 FORMATO DE LOS RESULTADOS (ACTIVIDAD “A”)

Se extraerá una sección por cada cinco metros lineales de trazado tanto en el caso de vía doble como única, lo que equivale aproximadamente a un total de 4.731 distribuidas en 3.699 secciones en vía doble más 1.032 secciones en doble túnel; además, se contará con una reserva de 600 secciones adicionales para zonas del trazado que sean objeto de estudio más detallado (pudiendo definirse esas secciones adicionales en función de los primeros resultados

obtenidos y entregados). En cualquier caso, METRO podrá distribuir bajo su criterio el montante total de secciones a lo largo del trazado.

Cada una de las secciones ha de entregarse en dos formatos: DXF y MAT (de MATLAB). Alternativamente al formato MAT se puede elegir un formato de texto plano extensión .txt.

En el caso del formato DXF, cada archivo ha de contar con las siguientes características:

- Nombre. “Línea_PK_fecha”. Ejemplo: “L10A_24252-46_20181024.dxf” para una sección perteneciente al PK 24+252,46 m de la línea 10A realizado el 24 de octubre de 2018.
- Unidades. La unidad de medida en el plano ha de ser el metro y la precisión será de tres decimales.
- Capas. Debe contar con la información ordenada en las siguientes capas:
 - Metadatos. Tendrá que aparecer en formato texto la misma información que aparece en el nombre del archivo.
 - Contorno. En ella debe aparecer la sección transversal de túnel construida con una poli-línea.
 - Plano de vía 1. En ella debe aparecer el plano de vía 1 construido con una línea. Debe ser resultado de la medición del ancho de vía y del peralte según la norma UNE-EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 4.1).
 - Plano de vía 2. En ella debe aparecer el plano de vía 2 construido con una línea. Debe ser resultado de la medición del ancho de vía y del peralte según la norma UNE-EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 4.1). Solo es necesario en aquellas secciones de trazado que cuenten con vía doble.
 - Eje de vía 1. En ella debe aparecer el eje de vía 1 construido con un punto. Debe ser resultado de la medición del ancho de vía y del peralte según la norma UNE-EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 4.1).
 - Eje de vía 2. En ella debe aparecer el eje de vía 2 construido con un punto. Debe ser resultado de la medición del ancho de vía y del peralte según la norma UNE-EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 4.1). Solo es necesario en aquellas secciones de trazado que cuenten con vía doble.
 - Eje de sección. En ella debe aparecer los ejes de referencia de la medida de la sección.
 - Capas adicionales. Podría añadirse o modificar las anteriores si fuera necesario.

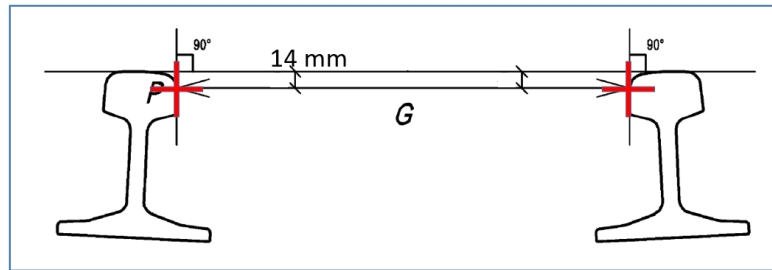


Figura 4.2. Medida del ancho de vía según la norma UNE-EN 13848-1:2004.

En el caso del formato MAT o, en su defecto, .txt, cada archivo ha de contar con las siguientes características:

- Nombre. “Túnel_PK_fecha”. Ejemplo: “L10A_24252-46_20181024.mat” para una sección perteneciente al PK 24+252,46 m de la línea 10A realizado el 24 de octubre de 2018.
- Unidades. La unidad de medida en el plano ha de ser el metro y la precisión será de tres decimales.
- Sistema de referencia. El origen de coordenadas de cada sección estará situado en el punto medio de la vía 1, siendo:
 - El eje OX el eje horizontal con sentido hacia la derecha.
 - El eje OY el eje vertical con sentido hacia arriba.
- Contenido. Cada fichero debe albergar la siguiente información:
 - Contorno del túnel. Estará definido a partir de las coordenadas X e Y de cada uno de los puntos que definen la sección de túnel. Estarán almacenados en orden correlativo y siguiendo el sentido horario.
 - Posición de vía 1. Estará definida por las coordenadas X e Y del punto de referencia de cada cabeza de carril de dicha vía. Dichos puntos serán los resultantes de la medición del ancho de vía y del peralte según norma EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 4.2).
 - Posición de vía 2. Estará definida por las coordenadas X e Y del punto de referencia de cada cabeza de carril de dicha vía. Dichos puntos serán los resultantes de la medición del ancho de vía y del peralte según norma EN 13848-1:2004, es decir, 14 mm por debajo del plano superior de carril (ver Figura 4.2).

En el caso de haber optado por realizar una medida por cada vía, será necesaria la fusión de las secciones obtenidas por ambas vías para cada PK en una única sección con las mismas características antes descritas en el apartado 4.4 y en este mismo. No obstante, METRO podrá solicitar la entrega por separado de las secciones medidas por ambas vías en determinados puntos kilométricos del túnel. El formato del nombre de la sección efectuada por cada vía será: “Línea_vía_PK_fecha”. Ejemplo: “L10A_v2_24252-46_20181024.dxf” para una sección perteneciente al PK 24+252,46 m de vía 2 de la línea 10A realizado el 24 de octubre de 2018.

A continuación, se muestra, a modo de ejemplo, cómo se deben presentar los datos en el archivo de texto plano (formato .txt) perteneciente a la sección ejemplo mostrada en la Tabla 1.

```
Tunel = [  
0.000,4.000  
5.000,4.000  
5.000,2.000  
5.000,0.300  
0.000,0.300  
-2.000,-0.300  
-2.000,2.000  
-2.000,4.000  
0.000,4.000  
]  
Pos_via_1 = [  
-0.750,0.000  
0.750,0.000  
]  
Pos_via_2 = [  
-2.500,-0.050  
4.000,0.050  
]
```

Tabla 1. Presentación de datos en el archivo de texto plano (formato .txt).

En la Figura 4.3 se muestra la sección ejemplo antes citada.

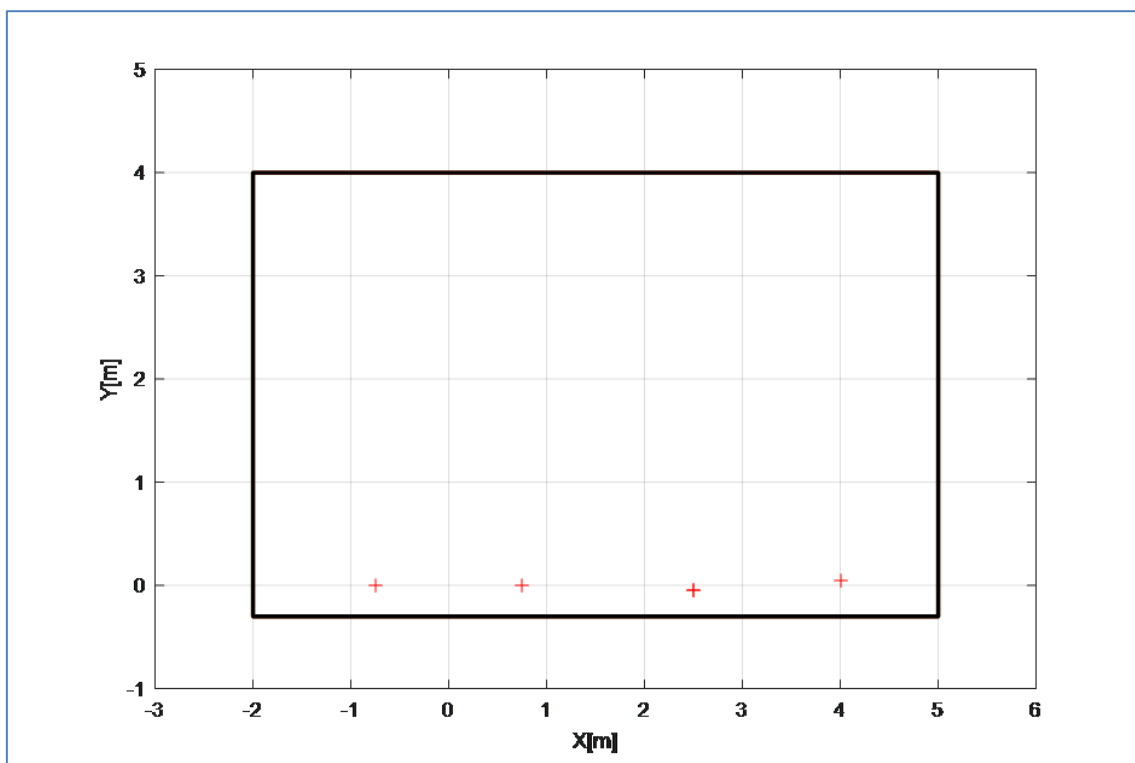


Figura 4.3. Sección de túnel y posición de los carriles a modo de ejemplo.

4.6 ELABORACIÓN DE INFORME Y ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN

Se elaborará una memoria final en Microsoft Word (formato DOCX). También se entregará la misma en formato PDF.

La documentación final a entregar recogerá toda la información referente al proyecto y, como mínimo, contendrá:

- Memoria del proceso de medición, programación de los trabajos y equipos y recursos empleados.
- Estimación de errores de medida cometidos.
- Listado de PKs en los que se ha extraído sección de túnel.
- Secciones de túnel en formato DXF. En el caso de haber optado por la solución de una medida por cada vía, las secciones entregadas en este apartado serán tanto las fusionadas como las obtenidas por cada vía.
- Propuestas de mejora sobre el trabajo realizado.

Adicionalmente, toda la información contenida en la oferta técnica debe estar en consonancia con lo exigido en el presente pliego. Dicha información debe contener a modo de ejemplo un gráfico que muestre una sección cualquiera de túnel que cumpla con las indicaciones realizadas sobre la actividad “a”.

La documentación final podrá ser utilizada por METRO en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros.

5. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

En general, serán de aplicación las prescripciones que figuran en las normas, instrucciones o reglamentos oficiales que guardan relación con los trabajos contemplados en el presente PPT, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas y que se encuentran en vigor en el momento de redactar el presente PPT.

Se considerarán todas las modificaciones y ampliaciones de las citadas normas.

En caso de discrepancias entre las normas y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones legales se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

De la misma forma, se deberán considerar siempre las últimas versiones o actualizaciones de todos los documentos referenciados a lo largo del presente PPT.

5.1 NORMAS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos objeto del presente PPT se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

El Contratista se compromete a destinar los medios técnicos y humanos necesarios para la consecución plena de los objetivos del presente PPT.

El Contratista se compromete a realizar los trabajos cumpliendo en todo momento las normas vigentes en METRO, como son las normas para corte y reposición de alta tensión, los protocolos de comunicación con el puesto de mando, trenes y vehículos, etc. Por ello, el Contratista deberá hacer conocer dichas normativas al personal involucrado en los trabajos antes del inicio de los mismos.

En caso de que el Contratista incurra en el incumplimiento de estas normas, la Dirección Facultativa podrá paralizar los trabajos hasta que el Contratista asegure y demuestre el cumplimiento de las mismas.

5.2 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS

Los trabajos a efectuar en los tramos en explotación (en este caso, todos) estarán sujetos a limitación de horario y el Contratista tendrá que realizar necesariamente los trabajos teniendo en cuenta lo siguiente:

Trabajos en túnel

Orientativamente, se autoriza el acceso al túnel alrededor de las 2:30 h. de la madrugada y una hora antes de abrir servicio debe retirarse todo el personal que pueda estar trabajando en el túnel, permitiendo así el movimiento inicial de las unidades de tren para situarse en su punto de partida y poder comenzar el servicio sin demora alguna.

Solicitud de trabajos

Todos los trabajos deberán ser programados y autorizados explícitamente por METRO.

El Contratista solicitará por escrito la programación de los trabajos a la Dirección Facultativa, debiendo ser programados con el tiempo de antelación que la Dirección Facultativa indique.

Por necesidades del Servicio de Mantenimiento, y otras causas, se podrán suspender trabajos programados o bien acortar las franjas horarias de trabajo disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del Contratista.





6. PLANIFICACIÓN

La duración del contrato será de 3 meses (12 semanas) a partir del día siguiente a la formalización del contrato.

La oferta técnica deberá contener, entre otros, una memoria en la que se realizará una descripción pormenorizada de las actuaciones, metodologías y recursos (técnicos y humanos) proyectados conforme a las actividades requeridas en este Pliego de Prescripciones Técnicas y para dar cumplimiento a todos los trabajos y entregables licitados en el mismo. También será necesario incorporar una planificación temporal desglosada, detallada y justificada de las actuaciones proyectadas para dar cumplimiento a todos los trabajos licitados en este Pliego de Prescripciones Técnicas y que se llevarán a cabo durante la duración del contrato. El nivel de detalle de dicha planificación ha de ser igual o superior al nivel de desglosamiento de los trabajos licitados en dicho pliego.

7. PRESUPUESTO

La base imponible para los servicios descritos en el presente pliego, sin incluir el I.V.A., es de 23.831,16 €.

Madrid, octubre de 2019		
DIRECTORES DEL PROYECTO:		AUTOR DEL PROYECTO:
 Dña. María Lorenzo Moral	 Dña. Alexandra Portales Guiraud	 D. Julián Martín Jarillo
DIRECTOR TÉCNICO:		
 D. Dionisio Izquierdo Bravo		