



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

### PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE ASISTENCIA TÉCNICA AL MANTENIMIENTO INTEGRAL DE LA SUPERESTRUCTURA DE VÍA DE METRO DE MADRID





## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>7</b>
<b>4.</b>	<b>LOTES DE ACTUACIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA RED .....</b>	<b>10</b>
<b>6.</b>	<b>NORMATIVA .....</b>	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>TERMINOLOGÍA DEL CONTRATO .....</b>	<b>13</b>
7.1.	METRO DE MADRID .....	13
7.1.	CONSULTOR .....	13
<b>8.</b>	<b>RESPONSABILIDADES DEL CONSULTOR .....</b>	<b>14</b>
<b>9.</b>	<b>RECURSOS Y DISPONIBILIDAD .....</b>	<b>17</b>
9.1.	MEDIOS PERMANENTES .....	17
9.1.1.	MEDIOS PERSONALES .....	17
9.1.2.	MEDIOS AUXILIARES .....	21
9.2.	MEDIOS NO PERMANENTES .....	22
<b>10.</b>	<b>DOCUMENTACIÓN ENTREGADA AL CONSULTOR .....</b>	<b>22</b>
<b>11.</b>	<b>ELABORACIÓN DE UN PLAN DE INSPECCIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA .....</b>	<b>22</b>
<b>12.</b>	<b>CONTROL Y VIGILANCIA DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>24</b>
12.1.	GRUPO 1. CONTROL DE TRABAJOS EN APARATOS DE VÍA .....	24
12.1.1.	Sustitución de cambio o semicambio .....	25
12.1.2.	Sustitución de cruzamiento .....	25
12.1.3.	Recargue de cruzamiento .....	25
12.1.4.	Mantenimiento del sistema de vía .....	26
12.1.5.	Saneamiento en aparato de vía .....	27
12.1.6.	Esmerilado aparato de vía .....	27
12.1.7.	Bateo de aparatos .....	28
12.1.8.	Operaciones de conservación de aparatos de vía.....	28
12.1.9.	Ajuste del cerrojo de uñas .....	29
12.1.10.	Conservación y Regulación Aparato de Dilatación.....	29
12.1.11.	Aislamiento eléctrico de aparato de vía .....	30
12.2.	GRUPO 2. CONTROL DE TRABAJOS EN CARRIL .....	30
12.2.1.	Soldadura aluminotérmica .....	31
12.2.2.	Soldadura eléctrica a tope por chisporroteo .....	34
12.2.3.	Neutralización de tensiones .....	34
12.2.4.	Trabajos en contracarril.....	35
12.3.	GRUPO 3. TRABAJOS EN VÍA SOBRE BALASTO .....	36
12.3.1.	Bateo y perfilado de vía y aparatos .....	36
12.3.2.	Sustitución y depuración de balasto.....	37
12.3.3.	Sustitución de traviesas .....	37
12.3.4.	Formación de murete guarda balasto.....	38
12.4.	GRUPO 4. TRABAJOS EN VÍA EN PLACA .....	38
12.4.1.	Sustitución de bloque de hormigón por Placa Adherizada .....	38
12.4.2.	Trabajos vía embebida.....	39
12.5.	GRUPO 5. CALIDAD / GEOMETRÍA DE LA VÍA.....	40
12.5.1.	Calificación de Vía.....	40
12.5.2.	Calificación de aparatos de vía .....	41
12.5.3.	Corrección de ancho de vía .....	41
12.5.4.	Corrección de alabeo/inclinación de carril en placa .....	42





12.6.	GRUPO 6. CONTROL TOPOGRÁFICO .....	42
12.6.1.	Comprobación de replanteo .....	43
12.6.2.	Toma de datos topográficos en vía .....	43
12.6.3.	Toma de datos geométricos y topográficos en vía con carro topográfico .....	44
12.6.4.	Toma de datos topográficos en vía con carro de geometría de vía .....	44
12.6.5.	Tratamiento de datos topográficos en gabinete .....	45
12.7.	GRUPO 7. TRABAJOS EN PLATAFORMA DE VÍA .....	47
12.7.1.	Picado, hormigonado y reparaciones superficiales .....	47
12.8.	GRUPO 8. TRABAJOS EN DEPÓSITO .....	47
12.8.1.	Traslado de materiales .....	48
12.8.2.	Trabajos de logística y adecuación .....	48
12.8.3.	Chequeo maquinaria nivel usuario .....	48
12.8.1.	Mantenimiento general .....	48
<b>13.</b>	<b>CONTROL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>49</b>
<b>14.</b>	<b>SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>49</b>
<b>15.</b>	<b>GESTIÓN DOCUMENTAL .....</b>	<b>50</b>
15.1.	GENERACIÓN DE PARTES DE TRABAJO Y COMUNICACIÓN .....	50
15.1.1.	Comunicación puesta de vía en servicio .....	50
15.1.2.	Parte descriptivo de trabajo diario .....	50
15.1.3.	Avance de producción .....	51
15.2.	INFORMES .....	51
15.2.1.	Topográficos .....	51
15.2.2.	Seguimiento y avance .....	52
15.2.3.	Informes técnicos .....	52
15.2.4.	Planificaciones temporales/económicas .....	52
15.2.5.	Gestión de calidad .....	52
15.3.	PROCESO CERTIFICACIÓN E INFORME FINAL .....	52
15.3.1.	Control de la producción de la contrata responsable servicio de Mantenimiento Integral .....	52
15.3.2.	Certificación trabajos propios: .....	53
15.3.3.	Informe final .....	53
<b>16.</b>	<b>DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>54</b>
16.1.	CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN .....	54
16.2.	CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS .....	54
16.3.	TRABAJOS MAL EJECUTADOS .....	54
16.4.	INTERFERENCIAS CON OTROS TRABAJOS .....	55
16.5.	LIMPIEZA, SEÑALIZACIÓN Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE TRABAJO .....	55
16.6.	OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONSULTOR .....	55
16.7.	ACCESO A LOS TAJOS DE TRABAJO .....	55
16.8.	OCUPACIONES TEMPORALES .....	55
16.9.	INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES .....	56
16.10.	VÍA EN PRECAUCIÓN .....	56
16.11.	DAÑOS A TERCEROS .....	56
16.12.	MATERIALES ENTREGADOS AL CONSULTOR POR METRO .....	56
16.13.	RECEPCIÓN DE MATERIALES .....	57
<b>17.</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>58</b>
17.1.	PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD .....	59
17.2.	ORGANIZACIÓN .....	60
17.3.	LABORATORIOS .....	60
17.4.	CALIBRADO DE APARATOS DE MEDIDA .....	60
17.5.	PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS .....	60
17.6.	MATERIALES .....	60
17.7.	ENSAYOS .....	61
17.8.	PROCESOS ESPECIALES .....	62
17.9.	INSPECCIÓN DE POR PARTE DEL CONSULTOR .....	62
17.10.	ABONO DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD .....	62
17.11.	INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA D.F. .....	62
17.12.	TRATAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES .....	62



<b>18.</b>	<b>PERIODO DE EJECUCIÓN Y HORARIO DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>63</b>
18.1.	FECHA DE INICIO DE LOS TRABAJOS.....	63
18.2.	HORARIOS DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR.....	63
18.3.	DÍAS DE TRABAJO SEMANAL .....	63
18.4.	SITUACIONES PUNTUALES .....	64
<b>19.</b>	<b>PENALIDADES.....</b>	<b>65</b>
<b>20.</b>	<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>67</b>
20.1.	ESTRUCTURA PRESUPUESTARIA .....	67
20.2.	MEDICIÓN Y ABONO .....	68
20.3.	EXCEPCIONES .....	68
20.4.	BASE PRECIOS .....	69

#### ANEXOS

ANEXO I. ZONIFICACIÓN DE LA RED POR LOTES

ANEXO II. BASE DE PRECIOS





## 1. ANTECEDENTES

Actualmente Metro de Madrid (en adelante MM) dispone de una serie de contratos de consultoría de asistencia técnica (Consultor o A.T.) a los trabajos de mantenimiento de la superestructura de vía de la Red que mediante una serie de contratos abarcan el conjunto de trabajos necesarios para la conservación de la misma. Estos contratos, se ocupan independientemente de la sustitución de carril, aparatos de vía, correcciones geométricas y mantenimiento general.

Con el objetivo de maximizar los medios a disposición en cada uno de los ámbitos de actuación según zonificación de la red, en función de la logística y las patologías existentes en la vía, los diversos contratos de mantenimiento citados anteriormente se unificarán en contratos integrales que abarquen todas las tipologías de trabajos de vía.

En paralelo a este nuevo enfoque que propone MM, las asistencias técnicas asociadas a los contratos de mantenimiento serán responsables de la vigilancia y control de toda la tipología de los trabajos realizados en la superestructura de vía.

La red de MM se compone de 302 estaciones repartidas a lo largo de 294 Km de vía, lo que permitió transportar anualmente 657 millones de viajeros en 2018, representando un 4,6% de incremento respecto a 2017.



Esta tendencia alcista de la demanda se prolonga desde 2014, lo que confirma el aumento de confianza del viajero madrileño a la hora de elegir medio de transporte urbano que mejor responde a sus necesidades de movilidad.



## 2. OBJETO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir la prestación del servicio de asistencia y consultoría de apoyo técnico y económico a la Dirección Facultativa (en adelante D.F.) en el seguimiento y control de la correcta ejecución del contrato de Servicio integral de mantenimiento de superestructura de vía de MM, según los estándares de calidad, seguridad y criterios ambientales definidos por la normativa vigente de MM.

Las actividades, de las que el Consultor será responsable tendrán una duración de cuatro años (48 meses) y se centrarán en la supervisión de los trabajos ejecutados por la empresa responsable de la ejecución de los trabajos de mantenimiento en toda la red de MM. A su vez, la D.F. tendrá la potestad de solicitar todos aquellos trabajos de toma de datos y calificación de la infraestructura relacionados con la calidad de la vía según los distintos ámbitos de trabajos.

Los trabajos se desarrollarán con arreglo al plan de inspección, vigilancia y control de calidad como consecuencia de los programas previstos para la ejecución de las obras, según lo determinado por la D.F. de los trabajos.

Para la realización de las actividades referidas como objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, serán de aplicación todas las normas, instrucciones, recomendaciones y pliegos oficiales vigentes, las normas técnicas que correspondan y en especial las instrucciones y recomendaciones que establezca la entidad pública MM.

Los trabajos tendrán lugar en las siguientes instalaciones de MM:

- Red MM: Vía General y secundaria (apartado y maniobra).
- Depósitos, cocheras y talleres.

LÍNEAS	DEPÓSITOS
<div><div>1</div> Pinar de Chamartín - Valdecarros</div> <div><div>2</div> Las Rosas - Cuatro Caminos</div> <div><div>3</div> Villaverde Alto - Moncloa</div> <div><div>4</div> Argüelles - Pinar de Chamartín</div> <div><div>5</div> Alameda de Osuna - Casa de Campo</div> <div><div>6</div> Circular</div> <div><div>7</div> Henares - Pitis</div> <div><div>8</div> Nuevos Ministerios - Aeropuerto T4</div> <div><div>9</div> Mirasierra - Arganda del Rey</div> <div><div>10</div> Hospital del Norte - Puerta del Sur</div> <div><div>11</div> Plaza Elíptica - La Peseta</div> <div><div>12</div> MetroSur</div> <div><div>R</div> R Ópera - Príncipe Pío</div> <div><div>11</div> Pinar de Chamartín - Las Tablas</div>	Depósito 2: Ventas Depósito 4: Canillejas Depósito 5: Aluche Depósito 6: Fuencarral Depósito 7: Saceral Depósito 8: Laguna Depósito 9A: Hortaleza-L4 Depósito 9B: Hortaleza-L1 Depósito 10: Cuatro Vientos Depósito 11: Loranca Depósito 12: Valdecarros Depósito 13: Villaverde Alto
COCHERAS	
Pta. Arganda Nuevos Ministerios El Bercial Univers. Rey J.Carlos Arganzuela-Planetario Almendrales	Argüelles Moncloa Miguel Hernández C. Universitaria



### 3. ALCANCE

El alcance de los trabajos que desarrolla el objeto global del contrato definido anteriormente, se concreta en tres grandes ámbitos de actividades:

- Supervisión y control de la ejecución de las obras realizadas por la contrata de mantenimiento de la red, en sus diversas tipologías y frecuencia.
- Análisis del estado de la vía, toma de datos y auscultación de la vía por distintos medios. Generación de informes y propuesta de soluciones a las diferentes tipologías.
- Seguimiento de la producción y rendimientos de los trabajos.

El objetivo final de las acciones descritas anteriormente, para asegurar la correcta ejecución de los trabajos de vía en las condiciones óptimas de calidad, consisten en:

- Mantener los niveles y parámetros de seguridad de la circulación establecidos por MM, evitando afecciones a la explotación.
- Mejora de la fiabilidad y durabilidad del estado de la vía.
- Incrementar el confort, calidad y satisfacción del viajero durante el servicio.

Se describe el conjunto de las principales actividades que serán responsabilidad del Consultor y que se engloban en ocho grupos principalmente de forma paralela a los trabajos desarrollados por la contrata de mantenimiento:

<b>GRUPO 1</b>	<b>APARATOS DE VÍA</b>	Aseguramiento de las tolerancias de montaje del aparato en los trabajos de ajuste y mantenimiento mediante la supervisión de las principales actividades en aparatos: sustitución de elementos en mal estado como cambios, semi-cambios, cruzamientos o piezas diversas que afecten al funcionamiento del mismo. Inspección general de las operaciones de esmerilado y recargue así como del estado general del aparato (ajuste mecánico del cerrojo de uña y demás piezas, placas de asiento, rodillos, etc.)
<b>GRUPO 2</b>	<b>CARRIL</b>	Se realizarán por parte de la asistencia el control geométrico de las soldaduras y desgaste ondulatorio del carril, mediante regla de inducción magnética. Supervisión de los principales trabajos y procedimientos en placa y balasto: renovación de carril en barras de 18/36 m, implantación de contracarril, cuponajes, soldadura aluminotérmica o eléctrica, liberación de tensiones, limpieza, permuta y corrido de carril, así como la sustitución de material en mal estado (placas de asiento, clips, tornillería, etc.)
<b>GRUPO 3</b>	<b>VÍA SOBRE BALASTO</b>	Supervisión de los trabajos de: bateo de vía y aparatos, perfilado de la banqueta, desguarnecido y sustitución de balasto en tramos de vía contaminados o en mal estado, renovación de traviesa, sustitución de todos los elementos de la superestructura en mal estado desde la traviesa a la sujeción que proceda en cada caso, formación de murete guarda-balasto y demás operaciones relativas al mismo. Calicatas de balasto para posterior análisis.
<b>GRUPO 4</b>	<b>VÍA EN PLACA</b>	Observación y supervisión de cumplimiento de procedimientos de MM y las prescripciones/recomendaciones del fabricante en la instalación de cualquiera de los sistemas de vía de MM.

<b>GRUPO 5</b>	<b>CALIDAD/ GEOMETRÍA DE LA VÍA</b>	Calificación de aparatos según MM que incluye: Toma de datos de desgaste, obtención de parámetros geométricos, líquidos penetrantes y revisión integral del aparato de vía. Conjunto de trabajos dirigidos a asegurar los estándares de calidad y seguridad de la vía según MM mediante la supervisión de las actividades necesarias para corregir la geometría (alabeos, sobre-anchos, inclinación de carril) en caso de defectos registrados por MM en sus distintas formas de auscultación.
<b>GRUPO 6</b>	<b>TOPOGRAFIA</b>	Conjunto de trabajos topográficos para determinar la alineación o nivelación longitudinal o transversal. Incluye este grupo todo tipo de trabajos topográficos: levantamientos topográficos, triangulación de túneles y viaductos, nivelación y poligonales.
<b>GRUPO 7</b>	<b>PLATAFORMA DE VIA PLACA</b>	Detección de defectos en losa sustento de la superestructura así como supervisión de trabajos de acondicionamiento de la plataforma de vía en placa mediante reparaciones superficiales o sustitución parcial de losa.
<b>GRUPO 8</b>	<b>DEPÓSITOS</b>	Supervisión de trabajos de cualquier tipología en playa de vías, montaje de vías en placa interiores o exteriores a naves y talleres. Control de trabajos logísticos como carga y descargas materiales. Supervisar cumplimiento del mantenimiento de usuario de los vehículos previa a la ejecución de los trabajos, comprobación de seguridad de las cargas y condiciones de trabajo así como el estado del carril al paso de los mismos.

\*Se hace referencia al taco o al bloque prefabricado de hormigón indistintamente, en sus diversas tipologías.

La A.T. ejecutará sus trabajos en paralelo a los trabajos ejecutados por la contrata de mantenimiento por lo que dará servicio en las circunstancias habituales y extraordinarias que sean necesarias según las necesidades de MM.

El dimensionamiento de las necesidades y prioridades de la supervisión de los trabajos de mantenimiento a ejecutar por el Consultor, serán definidas a criterio de MM y está basado en el conjunto de inputs propios de MM, tales como:

- Estado de la Red, actualizada permanentemente según información recopilada con medios propios o contratados.
- Datos estadísticos de MM derivados de la experiencia en el mantenimiento de la vía de MM.

Este conjunto de datos diagnósticos recopilados permite a MM evaluar las acciones y los trabajos a solicitar al Consultor.

En su obligación de atender el objeto del contrato y por consiguiente la correcta gestión del mismo, el Consultor deberá disponer de la organización del trabajo suficiente para atender los requerimientos de MM en todos los distintos ámbitos del contrato.





#### 4. LOTES DE ACTUACIÓN

Con el objetivo de optimizar al máximo las operaciones logísticas, así como los recursos de trabajo necesarios para llevar a cabo el mantenimiento, en consonancia con las actividades del personal propio de MM, las áreas de trabajo se han dividido de forma estratégica en tres lotes.

La empresa que resulte adjudicataria de un lote deberá prestar el servicio tal y como se define en los pliegos de contratación, poniendo a disposición del contrato los medios permanentes con independencia de que haya sido adjudicatario de cualquier otro lote. Además, MM tendrá la potestad para distribuir los medios a disposición del contrato según las prioridades que disponga en función del criterio propio.

Los medios humanos y materiales se definen en el capítulo 8 de presente pliego.

Las características de cada lote según longitud de la red y la base de operaciones son:

LOTE	BASE DE OPERACIONES	LONGITUD
LOTE 1	SACERAL	100 KM
LOTE 2	CANILLEJAS	99,22 KM
LOTE 3	CUATRO VIENTOS	100,08 KM

La asignación de las Líneas de cada uno de los lotes se indica en el Anexo I.

En el caso de las estaciones que constituyen la frontera en la asignación de los dos lotes, se entenderá que dichas estaciones corresponderán al lote que tenga asignado el tramo de la línea asociada con el P.K. origen del kilometraje de la misma.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA RED

De forma agregada en grandes grupos, MM, dispone de dos tipologías de plataforma principalmente: balasto y hormigón, donde se localizan diferentes sistemas de vía.

A su vez, según discorra el trazado de la línea, podemos distinguir dos grupos:

- Intemperie (7,4 %)
- Túnel (92,6 %).

LÍNEAS	SUPERFICIE (m)	TÚNEL (m)	BALASTO		HORMIGÓN	
			(m)	%	(m)	%
LÍNEA 1		23.320	7.448	31,94	15.872	68,06
LÍNEA 2		14.106	5.137	36,42	8.968	63,58
RAMAL		1.092	63	5,81	1.029	94,19
LÍNEA 3		14.798	0	0,00	14.798	100,00
LÍNEA 4		14.627	4.055	27,72	10.572	72,28
LÍNEA 5	1.607	21.600	13.610	58,65	9.597	41,35
LÍNEA 6		23.473	8.211	34,98	15.262	65,02
LÍNEA 7		29.016	73	0,25	28.944	99,75
LÍNEA 8		16.459	151	0,92	16.307	99,08
LÍNEA 9	15.618	24.182	26.608	66,85	13.192	33,15
LÍNEA 10	2.655	37.130	7.325	18,41	32.459	81,59
LÍNEA 11		8.237	343	4,17	7.894	95,83
LÍNEA 12		40.596	0	0,00	40.596	100,00
ML1	1.959	3.443	0	0,00	5.401	100,00
TOTAL						
<b>TOTAL</b>	<b>21.838 m</b> <b>7,4%</b>	<b>272.078 m</b> <b>92,6 %</b>	<b>73.024 m</b>	<b>25%</b>	<b>220.891 m</b>	<b>75%</b>

En la red se encuentran instalados 3 tipologías de carril:

- 54E1 (UIC54), de 54 k/m: 1.166,9 km.
- 60E1 (UIC60), de 60 kg/m: 2,4 km.
- Ri60 (carril de garganta), de 60 kg/m: 6,4 km.

La infraestructura a mantener, dispone de un trazado muy sinuosos (radio mínimo 66m en L4), inherente a su concepción metropolitana y a la antigüedad de la red.

RESUMEN	DATOS
Km vía general (doble)	294
Km tunelillos enlace líneas (sencilla)	19
Km depósitos y cocheras (sencilla)	119
Aparatos de vía general	332
Aparatos de vía secundaria	460
Total aparatos de vía	792
Nº aparatos dilatación	14

Siendo su distribución por línea, cochera y depósito la siguiente:



VIA SECUNDARIA (Vía única)			
DEPOSITOS	LONGITUD (m)	COCHERAS	LONGITUD (m)
DEPOSITO 1: CUATRO CAMINOS	4461	COCHERA PTA. ARGANDA	2.567
DEPOSITO 2: VENTAS	1.465	COCHERAS M.	1.017
DEPOSITO 3: PLAZA DE CASTILLA	0	SACO PANTALON	772
DEPOSITO 4: CANILLEJAS	22.409	COCHERAS ARGUELLES	471
DEPOSITO 5: ALUCHE	5.102	COCHERAS C.	2.323
DEPOSITO 6: FUENCARRAL	6.115	COCHERAS EL BERCIAL	1.704
DEPOSITO 7: SACERAL	6.191	COCHERAS U.REY	674
DEPOSITO 8: LAGUNA	8.028	APARTADERO	377
DEPOSITO 9.1: HORTALEZA	6.123	COCHERAS ARGANZ-	705
DEPOSITO 9.4-ML1: HORTALEZA	6.605	APARTADERO SACO LAS	327
DEPOSITO 10: CUATRO VIENTOS	18.034	TOTAL	10.938
DEPOSITO 11: LORANCA	6.617		
DEPOSITO 12: VALDECARROS	9.920		
DEPOSITO 13: VILLAVERDE ALTO	7.464	TUNEL DE ENLACE	LONGITUD (m)
TOTAL	108.533	TOTAL	18.956
TOTAL			138.427

Se indican a continuación una serie de parámetros generales que caracterizan la red de MM:

PARÁMETRO	DATOS
Ancho de vía (mm)	1.445 / 1.435
Distancia entre ejes de carril (mm)	1.505 – 1.515
Velocidad (km/h)	<70 / <110
Entrevía (mm)	2.845-3.385
Inclinación del carril	1/20
Ancho de la plataforma (m)	5,80 (única) - 12,20 (doble)
Balasto	Porfídico
Anchura lateral banqueta de balasto desde cara activa (m)	0,777 - 1,040
Talud banqueta de balasto (h/v)	5/4
Grueso mínimo de balasto bajo traviesa (m)	0,30
Capa de sub-balasto	0,15
Pasillo incluido en la plataforma (m)	No
Rampa %	Vía general 5,5 (máxima)
Radio mínimo (m)	61 m
Peralte teórico máximo (mm)	150
Tipos de curvas de transición	Clotoide





## 6. NORMATIVA

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a las obras descritas en presente Pliego, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, Instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local. Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades: Estructuras (edificación, acero, fábrica y hormigón), Instalaciones (agua, electricidad... y protección contra incendios), Seguridad y Salud en las obras de construcción (genéricas y específicas para amianto), Medio ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Pliegos de recepción, andamios.

Así mismo, se cumplirá con toda la normativa vigente en MM, S.A.:

- Normativa de circulación de MM, S.A.
- Plan de emergencia de MM, S.A.
- Normas para la realización de trabajos y maniobras de corte y reposición de tensión.
- Resto de Normativa interna vigente en MM, S.A.

En todos los aspectos, a los que no se haga referencia en el presente Pliego, se entenderá que serán de aplicación las prescripciones definidas tanto en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Fomento (PG-3), quedando incorporadas al P.P.T.

En cualquier caso, se aplicarán las disposiciones más restrictivas sobre una materia de las contempladas en ambos documentos.

En normativa ferroviaria será de aplicación las normas internas de MM y en su defecto normativa ferroviaria de orden superior y mismo campo de aplicación.

En todos los artículos del presente P.P.T. se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en el Reglamento General la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de estas disposiciones.





## 7. TERMINOLOGÍA DEL CONTRATO

Además de los roles descritos a continuación, se hace referencia al contratista de mantenimiento, como la empresa adjudicataria del servicio de mantenimiento de la superestructura de vía.

### 7.1. METRO DE MADRID

La gestión de los contratos se realizará, según diferentes roles, mediante las siguientes figuras y responsabilidades.

- Dirección Facultativa (D.F.)

Esta labor recaerá sobre el técnico del Servicio de Vía perteneciente al Área Obras, Infraestructuras y Accesibilidad designado por MM con titulación adecuada y suficiente. Dicha persona será responsable de la dirección y seguimiento del contrato, así como de su vigilancia y control para la correcta realización de los trabajos de la A.T.

El director de contrato podrá delegar ciertas funciones en las distintas figuras que determine MM.

### 7.1. CONSULTOR

Se hace referencia al Consultor, como la empresa que resulta adjudicataria y a su vez contratista del servicio de asistencia técnica (A.T.) al servicio de mantenimiento integral.

El Consultor, antes de que se inicien los trabajos, nombrará las personas adecuadas para los siguientes roles:

- Delegado del consultor

Será el responsable del contrato de asistencia por parte del consultor. Su labor será la de dirección del contrato asegurando la disposición y funcionamiento de los medios asociados al contrato necesarios para la correcta ejecución de los trabajos descritos en este pliego.

- Jefe de Unidad

Dependiendo directamente del Gerente del contrato, su labor será la de asegurar la correcta supervisión técnica y económica de los trabajos responsabilidad del contratista del contrato de mantenimiento, haciendo cumplir las indicaciones de la D.F.

- Equipo de la Asistencia Técnica

Conjunto de personas designado por el jefe de la A.T. cuya responsabilidad consistirá en controlar la ejecución de los trabajos a nivel técnico y económico.

La D.F. podrá exigir del Consultor la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá que existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, partes de situación, datos de medición, resultados de ensayos, ordenes de la dirección y análogos definidos por las disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.



## 8. RESPONSABILIDADES DEL CONSULTOR

Sobre los trabajos ejecutados directamente por la asistencia, esta será responsable de:

- De la exactitud de la toma de datos e investigaciones propias aportadas.
- De la exactitud de las operaciones topográficas, mediciones, valoraciones, planos y demás documentos propios a presentar.
- De la correcta ejecución de controles y demás procedimientos de comprobación cuya realización le sea encomendada. En general, de la colaboración en los programas de ensayos y pruebas que se establezcan.

**Diariamente, la A.T. será responsable de comprobar:**

- El cumplimiento de las indicaciones de la DF en los tajos.
- El seguimiento de las planificaciones y planes de auscultación definidos con la D.F.
- La correcta ejecución de los trabajos realizados en la superestructura y plataforma de vía según los estándares de calidad de MM y los procedimientos constructivos indicados por los fabricantes.
- El buen funcionamiento y estado de mantenimiento de sus propios instrumentos de medida destinada a la ejecución de los trabajos.
- La señalización de la zona de trabajo según normativa vigente durante la ejecución de los mismos. En caso de disponer de señalización luminosa, los faroles de aviso de precaución serán tipo led de larga duración.
- El par de apriete de todas de las sujeciones según el dato establecido para cada sistema de vía, especificado por la normativa y fabricante.
- Parámetros geométricos de la vía y verificación de que dichos parámetros se encuentran dentro de las tolerancias establecidas por la D.F.
- El adecuado comportamiento del personal propio y ajeno.
- La retirada de la traza de escombros y restos de materiales y posterior envío a vertedero autorizado, así como la limpieza final del entorno de trabajo, en un plazo no superior a una semana desde su finalización.
- El cumplimiento del Plan de control de calidad, prescripciones medioambientales y en materia de prevención laboral de su personal propio.
- Que los trabajos auxiliares previos de carga y descarga de materiales en depósito deberán realizarse obligatoriamente en horario diurno.
- El estado de la maquinaria de la contrata de mantenimiento utilizado en los distintos tajos de trabajo, observando si al paso por vía general se producen levantamientos de grasa, planos, patinazos o cualquier otro hecho derivable del mal estado del material rodante.
- Que, en caso de hacer uso, como medio auxiliar, de “mesas de transporte de materiales”, éstas lleven un dispositivo de freno de estacionamiento y de marcha, siguiendo las especificaciones de MM.
- Que el responsable de trabajos realizará la entrega de la vía (liberación de la zona de trabajo) y de su comunicación previamente a la apertura del servicio, a las personas responsables indicados por MM, quedando la vía apta para la circulación de trenes sin restricciones. Asimismo, en caso de no poder dar la vía útil sin restricciones tras los trabajos, el contratista responsable del servicio de mantenimiento integral, deberá aportar los medios y ejecutar los trabajos necesarios para que la circulación de trenes se realice con seguridad durante todo el horario de servicio de viajeros, hasta que pueda darse la vía útil sin restricciones.
- Que los cortes de tracción, si son necesarios, serán comprobados por el contratista del servicio de mantenimiento integral con recursos propios o subcontratados, con personal que haya sido previamente autorizado por MM para tal fin.

- Que, cuando se realice alguna instalación de material, se verificará la idoneidad y estado del material, la fecha caducidad, así como la vigilancia de los procesos de instalación en los siguientes trabajos tipo ejecutados por la contrata de mantenimiento:
  - Trabajos de instalación de placa adherizada en sus diversas tipologías: Mortero de alta resistencia y rápido fraguado, resina epoxi para pernos de anclaje.
  - Sustitución y cuponaje de carril: Kit de soldadura eco de baja emisión de humos, conexionado temporal ya sea con casquillos tipo Cembre o similar (taladro) o con soldadura pinbrazing de continuidad eléctrica.
  - Trabajos de bateo de vía y desvíos: aporte de balasto necesario para alcanzar la geometría correcta.
  - Material de arriostrado y acodalamiento de madera: tablas, cuñas, codales. Al término de cada jornada de trabajo instalación de los elementos de seguridad que sean necesarios.
  - Sustitución de material en mal estado como: pernos, pads, suplementos, clips, tirafondos, placas de asiento, placas acodadas, tuercas y arandelas defectuosas de cualquier tipología.

**Diariamente, la A.T. será responsable directamente de realizar:**

- Emisión y envío de parte de puesta en servicio de vía garantizando seguridad de la apertura de servicio (diario) indicando en el mismo cualquier incidencia e información relevante como la instalación de faroles de vía o cualquier otra restricción.
- Antes de comenzar los trabajos, y con antelación suficiente, se informará a la D.F. de las posibles afecciones a instalaciones, con el fin de coordinar los trabajos de desmontaje y montaje de las mismas.
- Medición de la producción, materiales, personal y maquinaria de todos los trabajos realizados por la contrata de mantenimiento.
- Generar documentación técnica y administrativa solicitada, asegurando la trazabilidad de la misma.
- Al finalizar la jornada, el consultor entregará el informe (parte de trabajo) de los trabajos propios y realizados de la contrata según el formato establecido por la D.F.

**Con carácter general, la asistencia atenderá las siguientes solicitudes:**

- Toma de datos de la superestructura e infraestructura, así como la generación de informe de estado y acciones correctivas a practicar según se trate según tipologías de trabajo:
  - Soldaduras y carril, tipologías de desgaste y análisis de causas.
  - Geometría de vía.
  - Aparatos de vía, estado, análisis de desgaste y plan de mantenimiento.
  - Informe analítico de causas y acciones a llevar a cabo según patologías.
  - Replanteos topográficos.
- Cada mes, el Consultor será responsable de entregar los partes e informes descritos en el punto 15 del presente pliego.
- Registro, control y valoración de la producción mensual avalando con su firma la certificación en forma y calidad de los trabajos de la contrata de mantenimiento.
- Control de las productividades, rendimientos y ratios de los trabajos realizados por el contratista de los trabajos de mantenimiento.
- Redacción de procedimientos e informes técnicos solicitados por la D.F. así como de las incidencias/deficiencias encontradas en las vigilancias diarias, junto con su actualización cuando sea necesario.
- El transporte de personal e instrumentos de medición y auscultación de vía, será puesto a disposición del contrato por cuenta del Consultor considerándose el abono de los mismos incluido en la partida fija mensual del presupuesto.
- Cualquier suministro de material debe ser aprobados por la D.F., previamente a la compra e instalación.



- El responsable del contrato podrá ser requerido a solicitud de la D.F. a presentarse en las oficinas del Servicio de Vía con el fin de mantener reuniones periódicas semanales, ya sea para planificación y análisis del desarrollo del contrato como para tratar la certificación mensual.
  - Cuando sean requeridos, se realizarán los ensayos solicitados, facilitando resultados a la D.F en formato digital adecuado, realizando informe con conclusiones de patología y propuesta de actuación.
  - El Consultor se comprometerá a hacer uso de las aplicaciones informáticas y de gestión que MM considere oportunas para el control de la actividad diaria o comunicación, seguimiento de obra, peticiones de brigadas y control de trabajos diario vía e-mail.
  - Cuando la ejecución de los trabajos pudiera afectar a otras instalaciones (señales, línea aérea, etc.), el consultor generará un plan de control específico que presentará previamente a la D.F.
  - Será también responsabilidad del consultor disponer de registro y archivo propio de la documentación generada y solicitada por MM.
  - Las empresas participantes en el procedimiento de contratación, se obligan a mantener la confidencialidad de los datos que les suministre MM, en ejecución de las condiciones especiales previstas, no pudiendo utilizar los mismos más que para finalidades específicas y especialmente delimitadas que se deriven de la cobertura de los riesgos.
- Asimismo, se obliga a mantener controlado el acceso de los datos en el caso de que hayan sido o fueran informatizados, según se indica en el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.





## 9. RECURSOS Y DISPONIBILIDAD

El Consultor estará obligado a disponer de unos medios permanentes: personales y medios auxiliares, en cada una de los lotes con carácter independiente entre ambos mediante compromiso documental expreso.

Estos medios se abonarán mediante un importe fijo mensual, hasta finalización de contrato, que incluirá el personal y equipos auxiliares.

A su vez, y con carácter ocasional podrá solicitarse al Consultor la puesta a disposición de medios no definidos en los medios permanentes: mano de obra y materiales.

La forma de abono, así como las partidas presupuestarias sobre las que imputar todos los trabajos, ya se hayan realizado con medios permanentes u ocasionales, se definen en el apartado 19.2 Medición y abono.

Los medios personales y materiales que serán puestos a disposición del contrato, de forma general, son los siguientes:

MEDIOS	CLASIFICACIÓN	TIPOLOGÍA	ABONO
PERMANENTES	PERSONAL	GESTIÓN	INTEGRO. PARTIDA FIJA MENSUAL
		OPERATIVO	
	MEDIOS AUXILIARES	MEDICIÓN / AUSCULTACIÓN	
OCASIONALES	MO Y MAT	GENÉRICO	A JUSTIFICAR CON LA BASE DE PRECIOS

El Consultor será responsable de generar la estructura organizativa necesaria que le permita desarrollar el trabajo requerido según objeto del contrato.

Cada uno de los seis lotes definidos en el presente P.P.T. tiene unas características propias que diferencia unos de otros, principalmente por los siguientes aspectos: situación relativa de las zonas logísticas, número de desvíos, vía placa/balasto, longitud de vías dobles, simples y secundarias, túnel o cielo abierto, accesibilidad, estado de la red.

Con independencia de todos estos factores, se consideran los lotes con una carga de trabajo suficiente para no hacer distinción entre los presupuestos ni medios a disposición de cada una de ellos.

### 9.1. MEDIOS PERMANENTES

Se definen en el presente capítulo el conjunto de medios permanentes asignados por el Consultor para cada uno de los lotes.

Durante el periodo de vigencia del contrato, el Consultor deberá disponer de los medios permanentes necesario para realizar los trabajos, ajustándose a los mínimos establecidos en este Pliego.

Además, durante el tiempo de vigencia del contrato, se deberá notificar al director del Contrato cualquier cambio de personal con la suficiente antelación para su aprobación.

Si en algún momento del desarrollo del contrato la D.F. considerase que los medios dispuestos para el contrato no cumplen lo establecido en el presente pliego, podrá solicitar al Consultor que se incrementen los mismo sin tener ello incidencia en la cuota fija de abono mensual.

#### 9.1.1. MEDIOS PERSONALES

Se considerarán los medios personales divididos en dos grupos según se dediquen directamente a la gerencia/gestión o a la ejecución del contrato.

El Consultor realizará los servicios de A.T. contemplados en el presente pliego en las instalaciones objeto del mantenimiento, mediante personal propio con conocimientos suficientes, en constante formación y adaptación a los avances técnicos que puedan redundar en la mejora de la supervisión y mantenimiento de la calidad de la superestructura de vía.

Dicho personal estará equipado con los EPIs, herramientas y medios auxiliares necesarios para el perfecto desarrollo de su trabajo cuando sea necesario, así como de medios de comunicación y transporte necesarios para la rápida atención de las incidencias. Todas estas cuestiones se gestionarán en coordinación con el Área de prevención de MM.

El Consultor estará obligado a facilitar una serie de datos de contacto para atender correctamente la asistencia al servicio de mantenimiento integral de vía de MM:

- Comunicar a la D.F. un contacto (email y Teléfono) del responsable del contrato o responsable sustituto, que estará disponible 24h para comunicación y atención de incidencias/emergencia de forma continua y capacidad de respuesta inmediata.

Los medios personales se engloban en dos grupos.

#### **9.1.1.1. Gestión**

Bajo esta denominación se considerará a todo el personal dedicado a garantizar los medios necesarios para el correcto funcionamiento del equipo operativo en su cumplimiento del contrato. Se engloba en estas ocupaciones, la comunicación al máximo nivel del gerente del contrato, labores de secretariado, asistentes, delineantes en entorno CAD, personal de apoyo técnico, generación de informes, permisos de vehículos y demás trámites, así como organización de su propio personal.

El coste asociado a estas funciones/personal se consideran incluido en los gastos generales del contrato.

#### **9.1.1.2. Operativo**

El personal operativo será el responsable de la correcta supervisión de los trabajos de mantenimiento realizados en la totalidad de la red de MM, así como de todos aquellos de trabajos consistentes en la auscultación y toma de datos de la vía.

El equipo operativo definido según los distintos perfiles profesionales, que el Consultor estará obligado a mantener, se considerarán a jornada completa de 8 horas ya sea diurna o nocturna, una media de 20 días al mes durante 12 meses cada uno de los cuatro años. También se especifica el % de dedicación al contrato respecto a una jornada laboral completa.

La jornada laboral para el personal nocturno adscrito a contrato será de 8 horas entre las 22:00h y las 6:00h, horario en el cual MM se reserva el derecho a solicitar trabajos al Consultor. Durante la jornada laboral el horario de acceso y salida de vía de 2:45h a 5:00h.

El personal operativo adscrito al contrato (Técnicos), deberá cumplir las 8h de jornada laboral, no siendo aceptable la sustitución de una persona a jornada completa por dos personas en jornadas de 4h cada una.

El equipo operativo por cada una de los tres lotes que el Consultor deberá poner a disposición del contrato para la ejecución de los trabajos demandados, se indica en el cuadro siguiente.

PERFILES PERSONALES PERMANENTES POR LOTE				
Nº	FUNCIÓN	TITULACIÓN	EXPERIENCIA MÍNIMA EN PUESTO SIMILAR	%
1	Jefe de unidad de asistencia	Ingeniero Civil con Master	10 años en supervisión de trabajos ferroviarios de vía metropolitanos o urbanos	20%
2	Técnico	Ingeniero Civil	5 años de experiencia en trabajos de mantenimiento de vía metropolitanos o urbanos	100%
4	Vigilante		10 años de experiencia en obras de superestructura de vía metropolitana o urbana	100%
1	Topógrafo		10 años en trabajos de mantenimiento de vía metropolitanos o urbanos	40%
1	Peón/Auxiliar topografía		5 años en trabajos de mantenimiento de vía metropolitanos o urbanos	40%

Todos los perfiles solicitados por MM a disposición diariamente a lo largo del contrato, justificarán su experiencia siempre en el entorno de trabajo ferroviario en trabajos similares a los solicitados.

- Jefe de unidad de A.T. (1): Ingeniero Civil con Master con 10 años de experiencia en el sector ferroviario de vía en los últimos 15 años en puesto similar en la supervisión técnica de trabajos de mantenimiento de superestructura en ferrocarriles urbanos o metropolitanos. Deberá acreditar su experiencia en contratos similares mediante certificado de ejecución del responsable de la D.F. correspondiente, justificando además un valor conjunto acumulado de las actuaciones dirigidas de 1.000.000€ IVA no incluido, a lo largo de los últimos 8 años. Indicando la descripción de las principales unidades de ejecución mediante currículum vitae y título universitario.

Como principal responsable del equipo operativo, será el máximo responsable de la ejecución de los trabajos, será el interlocutor con MM y propondrá soluciones a las cuestiones técnicas solicitadas y organizará los medios propios para dar solución a los trabajos solicitados. Certificará el control de la producción de la contrata de mantenimiento asociada a los trabajos de supervisión realizados. Deberá asistir a las reuniones semanales para seguimiento del Contrato o en cualquier momento que sea convocado por MM. Su dedicación será del 20%. Su trabajo se desarrollará en horario diurno y nocturno a demanda con presencia parcial en obra.
- Técnico (2): Ingeniero Civil con 5 años de experiencia en A.T. al mantenimiento ferroviario urbano o metropolitano en los últimos 10 años.

Deberá acreditar su experiencia en contratos similares mediante certificado de ejecución del responsable de la D.F. correspondiente, justificando además un valor conjunto acumulado de las actuaciones dirigidas de 400.000 € IVA no incluido, a lo largo de los últimos 5 años. Indicando la descripción de las principales unidades de ejecución mediante currículum vitae y título universitario.

Se encargará de asistir técnicamente a la D.F. en cada una de las actividades de mantenimiento ejecutadas en la red de MM y definidas en los grupos de trabajo descritos en el presente pliego con el fin de mantener los estándares de calidad solicitados por MM. Su trabajo se desarrollará generalmente en horario nocturno. Durante la duración del contrato la disponibilidad será del 100% con presencia permanente en los tajos.
- Vigilantes (2) de obra con más de diez (10) años de experiencia en obras de superestructura de vía metropolitano o urbano, con los conocimientos necesarios para realizar la vigilancia y control de los trabajos ejecutados por la contrata de mantenimiento, así como los propios de la asistencia. Con disponibilidad 100% durante la duración del contrato y presencia permanente en la obra durante la ejecución de la misma.

- Vigilante (2) de obra con más de diez (10) años de experiencia en obras de superestructura de vía metropolitana o urbano, con los conocimientos necesarios para realizar la vigilancia y control de los trabajos ejecutados por la contrata de mantenimiento, así como los propios de la asistencia. Con disponibilidad 100% durante la duración del contrato y presencia permanente en la obra durante la ejecución de la misma. Deberá tener el certificado con Nivel 1 que le habilita para realizar ensayos no destructivos de acuerdo con la UNE-EN ISO 9712.
- Peón de obra /Auxiliar topografía (1) con más de cinco (5) años de experiencia en obras de superestructura de vía metropolitana o urbano, con los conocimientos necesarios para realizar el apoyo a la toma de datos topográficos en dependencia del topógrafo. Con disponibilidad 40% durante la duración del contrato y presencia permanente en la obra durante la ejecución de la misma.
- Ingeniero Topógrafo (1): con 5 años de experiencia en el sector ferroviario urbano o metropolitano en los últimos 10 años. Deberá acreditar su experiencia en contratos similares mediante certificado de ejecución del responsable de la D.F. correspondiente, justificando además un valor conjunto acumulado de las actuaciones dirigidas de 400.000 € IVA no incluido, a lo largo de los últimos 5 años. Indicando la descripción de las principales unidades de ejecución mediante currículum vitae y título universitario. Deberá tener el certificado con Nivel 1 que le habilita para realizar ensayos no destructivos de acuerdo con la UNE-EN ISO 9712. Se encargará de los trabajos topográficos en cuanto a toma de datos geométricos de vía y aparatos, generando propuestas de actuación para solución de los defectos de vía, así como generación de cualquier informe solicitado por la D.F. Su trabajo se desarrollará generalmente en horario nocturno. Su dedicación será del 40%. Su trabajo se desarrollará generalmente en horario nocturno.

En el equipo será nombrado, de forma expresa, al menos un trabajador con una formación preventiva mínima (50 horas), correspondiente a las funciones de nivel básico, que durante las tareas de bajada, permanencia y abandono de vía velen de forma particular por la estricta observancia de las obligaciones contenidas en las Normas de obligado cumplimiento de Metro de Madrid en coordinación con el Área de Prevención laboral.

Se establece la figura del responsable de trabajos, como aquella persona responsable de comunicar la puesta en servicio de vía al Puesto de Mando. Dicha persona deberá tener conocimiento de español muy alto hablado y escrito para poder mantener una conversación con el Puesto Central.

Las brigadas de trabajo podrán solicitarse tanto en trabajo diurno como nocturno en función de las necesidades de MM.

El Consultor deberá suplir su personal por bajas de duración superior a diez días y en periodos vacacionales. Cualquier sustitución de personal sobre el inicial, deberá ser solicitado por escrito a la D.F. para su previa autorización acreditando las mismas condiciones que al personal original.

Todo personal técnico adscrito al contrato, independientemente de sus habilitaciones, especiales estará dispuestos a realizar cualquiera de los trabajos de control y supervisión de la A.T. al mantenimiento objeto del presente pliego sin carácter limitativo.

Los medios personales solicitados, se acreditarán mediante la presentación de los documentos que se justificarán según se indica en el PCP:

- Justificación de la experiencia del personal. La experiencia de cada persona deberá estar acreditada con documentos expedidos por la empresa o ente que, de fe de la misma, dicho documento deberá estar firmado y sellado por un responsable constando sus datos de contacto para la verificación de la información. La justificación de la experiencia del personal debe estar acreditada también con documentación del cliente final para el que desarrolló las tareas, siendo necesario un medio de contacto directo con el responsable final para verificar la autenticidad de lo declarado.

- Curriculum Vitae de cada una de las personas asignadas del personal técnico, y mandos intermedios en el que se indique la experiencia, titulaciones, habilitaciones profesionales, cursos y/o títulos académicos, deberán ser, necesariamente, españolas, o estar homologadas en el ámbito de la Unión Europea.

Se analizará si cada uno de los perfiles mínimos anteriores cumple con todos los requisitos mínimos exigidos para cada uno de ellos en este apartado. En caso de no presentar la documentación necesaria según se ha indicado de todos los perfiles especificados, o que la de alguno de los perfiles no cumpla con el mínimo establecido, supondrá la exclusión de la oferta de la empresa licitadora.

Los currículos vitae deberán contener toda la información necesaria que justifique la experiencia mínima solicitada en el concurso. La responsabilidad de incluir toda la información que permita la valoración será responsabilidad del licitador, de forma que, se considerará que toda la información no incluida en los currículos vitae no existe y por tanto no será tenida en cuenta en la valoración.

### 9.1.2. MEDIOS AUXILIARES

El Consultor dispondrá de manera permanente de los medios auxiliares (topográficos, medición y auscultación) necesarios para la ejecución de las actividades de mantenimiento que se definen en el presente P.P.T.

Los equipos e instrumentos de medida necesarios para la ejecución de todos los trabajos definidos en el pliego, que conforman el alcance del contrato, deberán estar justificados por el Consultor mediante los procedimientos de trabajo solicitados en la solvencia técnica.

La D.F. constatará que la propuesta de medios del Consultor es suficiente para cumplir las necesidades de MM en la ejecución de las obras, no eximiendo a este de ser el último responsable en la consecución de plazos y calidad requerida en los trabajos finales.

El Consultor dotará al personal propio operativo de la instrumentación y medios auxiliares que sean necesarios en cada uno de los trabajos, en consonancia con la calidad exigida de los mismos en lo referente a ejecución y supervisión. Así como en el cumplimiento de las medidas de prevención, S&S y todo lo establecido según criterios medioambientales según indicación de los Áreas de prevención y Medio ambiente de MM.

A continuación, se muestra una tabla orientativa de la maquinaria ligera a disponer en **cada lote**:

MAQUINARIA ESPECÍFICA
Reglas de anchos y peraltes digital
Llaves dinamométrica para comprobación de par de apriete
Equipo topográfico. Estación Total
Regla de desgastes para cambios y cruzamientos
Perfilómetro
Asas de flechar
Cinta métrica y jalón
Líquidos Penetrantes
Regla eléctrica de rectitud de carril
Focos de iluminación

Respecto a los equipos topográficos y demás equipos de precisión definidos anteriormente, Consultor presentará certificado de calibración al inicio de los trabajos.

El vehículo para desplazamiento y traslado de personal y equipos se considera repercutido en los costes unitarios del personal.

## 9.2. MEDIOS NO PERMANENTES

La D.F. podrá solicitar cualquier recurso de mano de obra, maquinaria o materiales de la base de precio incluida en el presente P.P.T., para cubrir las necesidades de mantenimiento de MM. La solicitud de estos recursos a lo largo del contrato, podrá alcanzar el importe máximo de las partidas del presupuesto dedicadas a tal efecto en el desglose presupuestario:

- CAPÍTULO 3. PARTIDA MATERIALES Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS (PAC)

La disposición de maquinaria o mano de obra no habituales definidos anteriormente, será solicitada al Consultor con el suficiente tiempo para su adquisición, gestión y organización de los tajos de trabajo en cada caso. Sobre el suministro de los materiales que se recogen en la base, será responsabilidad del Consultor tener una logística de compra suficiente para atender a las necesidades del contrato.

## 10. DOCUMENTACIÓN ENTREGADA AL CONSULTOR

Antes del inicio de los trabajos, se entregarán al Consultor en la reunión de Coordinación de Actividades Empresariales, todos los documentos y normativas vigentes en materia de prevención laboral que sean de obligado cumplimiento.

De igual modo se le facilitará la documentación técnica de referencia propia de MM en sus diferentes ámbitos de actuación en referencia a los trabajos cuya ejecución y calidad es objeto de supervisión según el presente pliego:

- Metodología calificación de aparatos
- Geometría de vía
- Recomendaciones fabricante
- Referencias de los sistemas de vía
- Calidad de materiales
- Formatos presentación certificaciones y producción.
- Verificación del listado de puntos a comprobar en la maquinaria de la contrata de mantenimiento.

Además, se tendrán en cuenta los siguientes documentos, facilitados al inicio de contrato en referencia a las comunicaciones, normas de seguridad de los agentes y puesta en servicio de la vía:

- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación
- Manual de estilo para la comunicación
- Normativa interna de circulación
- Maniobras de corte y reposición de tensión en instalaciones eléctricas
- Procedimiento de comprobación y comunicación de puesta en servicio de vía

## 11. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE INSPECCIÓN, CONTROL Y VIGILANCIA

Previo al comienzo de los trabajos se establecerá un Plan de inspección, control y vigilancia con exposición de la sistemática a seguir en el control de cada una de las tipologías de trabajo, el cual será presentado a la D.F., para su previa supervisión y aprobación, si procede. En dicho plan se indicará como controlar producciones, rendimientos, calidad de ejecución y parámetro susceptibles de medición según tolerancias de los trabajos ejecutados por la contrata de mantenimiento.

El Plan incluirá un cronograma que fije la duración aproximada de cada una de las actividades y la dedicación del personal adscrito a cada trabajo/actividad.



Una vez consensuado dicho plan con la D.F., se establece el número de personas de la empresa consultora presentes en los distintos tajos en cada jornada según actividades previstas para ese día, teniendo que asistir todo el personal definido en el plan para la vigilancia y control de dichas actividades.

Además, el plan incluirá listado de los documentos y registros relativos al cumplimiento del mismo a entregar por el consultor, incluyendo la periodicidad de su emisión.

En resumen, dicho plan, incluirá para cada una de las tipologías de trabajo, la sistemática a seguir en su inspección y vigilancia, así como la descripción del personal y medios técnicos a emplear en la supervisión de los mismos.

La D.F. podrá solicitar la presentación de nuevos planes que modifiquen los anteriormente aprobados, tantas veces como lo considere oportuno, en base a las diferentes circunstancias por las que atraviesen las obras y a la experiencia de una correcta ejecución.



## 12. CONTROL Y VIGILANCIA DE LOS TRABAJOS

*La A.T. velará por la correcta ejecución de los distintos trabajos, por tipología, tanto los realizados por la contrata principal del mantenimiento de la red, así como los propios. En los puntos sucesivos se describen las principales fases de ejecución de los trabajos, lo que servirá de referencia para valorar la calidad de la ejecución y advertir de cualquier deficiencia de los mismos.*

Todos los trabajos se considerarán completos y finalizados, cuando después de realizar los trabajos de control y medición de parámetros de vía, pueda reiniciarse sin incidencias ni retrasos una vez realizados los trabajos al terminar la jornada.

En la ejecución de las distintas actividades recogidas en cada grupo, el Consultor incluirá los medios permanentes e instrumentación necesaria para la correcta ejecución de los mismos.

Bajo estas condiciones, se considerará responsabilidad del Consultor todos los transportes necesario intermedios y finales hasta el tajo para acometer los trabajos, así como todas las operaciones de coordinación y preparación del material y medios auxiliares necesarios. Estos trabajos complementarios no se abonarán independientemente a la asignación mensual de los medios permanentes, considerándose repercutidos en el coste de los medios permanentes.

El horario de trabajo generalmente será en la franja de mantenimiento de 2:45h a 5:00h exceptuándose los trabajos que pudieran realizarse en depósito o aquellos que se solicite expresamente en horario diurno por la D.F.

Con carácter general, en cuanto a la calidad y geometría final de la vía y todos aquellos campos de aplicación que corresponda, será de seguimiento la norma UNE EN 13848 en sus distintos ámbitos.

En los sucesivos puntos, se definen los trabajos más generales de los cuales la A.T. será responsable en cualquiera de sus tres vertientes, ejecución trabajos propios y supervisión trabajos ajenos, según le corresponda por grupo de tipología de trabajo y necesidad de MM:

- **Control de ejecución, calidad y producción**
- **Auscultación de vía mediante toma de datos**
- **Aseguramiento de la seguridad de la circulación de trenes y viajeros así como evitar afecciones a la explotación**

### 12.1. GRUPO 1. CONTROL DE TRABAJOS EN APARATOS DE VÍA

Teniendo en cuenta las características propias de MM, será de aplicación las normas de conservación de desvíos y aparatos de vía NAV 7-5-3.1 así como las de montaje en balasto NAV 7-1-3.4 y hormigón NAV 7-1-9.2 en los puntos aplicables.

Las tangentes de los desvíos implantados en la red de MM, que son susceptible de ser sustituidos parcial o totalmente, son las siguientes:

tg	0.24	0.14	0.125	1/5.19	0.17
----	------	------	-------	--------	------

Al cortar los cupones de carril, se empleará el disco abrasivo o la sierra mecánica y los agujeros se taladrarán con broca. Queda prohibido el empleo del soplete.

Con independencia de que el suministro de la parte del desvío a sustituir, lo realice MM o el contratista del mantenimiento, previamente a la introducción en línea o en la misma noche de sustitución, será preciso



recuperar los herrajes de la instalación existente y verificar que el conjunto quede perfectamente apoyado y operativo para el día siguiente.

Para cumplir con los objetivos definidos anteriormente, la A.T. propondrá a la D.F. un procedimiento de supervisión de las diferentes tipologías de trabajos en aparatos de vía donde se analice cada detalle constructivo indicando:

- Principales fases de los trabajos
- Cronología entre ellos
- Condiciones óptimas de trabajo
- Partes del desvío afectadas en cada trabajo
- Piezas a revisar y sustituir en su caso
- Parámetros geométricos a medir antes y después de la intervención
- Correcta instalación de elementos
- Interacciones entre trabajos para facilitar intervenciones futuras.
- Manipulación, acopio y puesta en obra de materiales
- Revisión de la maquinaria propia y de contrata
- Precauciones en la ejecución de trabajos con afección a la calidad y durabilidad de las obras
- Fases provisionales y medidas de seguridad en la reapertura del servicio
- Comprobación de parámetros técnicos de ejecución y estado de la vía
- Determinación de riesgos a la salud de su trabajadores y formas de protección ante ellos
- Actividades que garanticen que no se producen afecciones a la explotación de acuerdo a los condicionantes de MM.
- Grado de cumplimiento de la normativa y procedimientos/recomendaciones del fabricante, así como los propios de MM.

Se indican a continuación los principales trabajos objeto de este grupo para seguimiento y control:

#### **12.1.1. Sustitución de cambio o semicambio**

Además de la sustitución, al mismo tiempo, se comprobará que se corrigen los defectos que existan en la longitud de los hilos, las calas y el descuadre, así como la sustitución de las distintas partes en mal estado.

También se contempla en estos trabajos la posibilidad de sustitución de repuesto de vía especiales como son los semicambios de longitud de aguja mayor a 15 metros, cruzamientos triples de bretelle, cruzamientos dobles de bifurcaciones y cruzamientos de punta móvil instalados en red.

#### **12.1.2. Sustitución de cruzamiento**

En la supervisión de la sustitución de un cruzamiento se comprobará que no se alteran los parámetros geométricos de la vía, y que por tanto se cumplen las tolerancias en alineación y nivelación.

En función del cruzamiento a sustituir, este trabajo puede requerir el picado y hormigonado de losa y nivelación de placas de apoyo. Se controlan las dosificaciones y tiempos de fraguado, así como estado de apeos temporales.

#### **12.1.3. Recargue de cruzamiento**

Según las necesidades del servicio de Vía de MM, las actividades de recargue podrán realizarse in situ en vía o sobre aparatos almacenados en depósito, en ambos casos con un equipo de técnicos especialistas de la empresa encargada del mantenimiento asegurando un estricto control de calidad.

La normativa de referencia para los trabajos de recargue será la siguiente: NAV 7-3-7.4, NAV 3-6-7.1 y NAV3-0-3.2. Los trabajos consisten en:

- Verificación geométrica.
- Auscultación interna de defectos.
- Desbaste y saneamiento de material.
- Recargue por soldadura eléctrica.
- Control de calidad.

La asistencia realizará un informe con los datos previos al recargue y la situación final estableciendo una comparación, indicando la idoneidad de los trabajos.

#### **12.1.4. Mantenimiento del sistema de vía**

En función del estado de los elementos de la superestructura de vía será objeto de inspección y control los siguientes trabajos:

- Instalación de bielas en aparato de vía

En ocasiones el estado de degradación de la geometría de un aparato de vía viene motivado por la falta de arripe de balasto por pérdida de volumen del mismo, generando ligeras deformaciones respecto a la alineación original. Los aparatos en balasto determinadas traviesas son sustituidas por cachas con el objeto de arriostrar la vía directa y la desviada, en estos puntos la operación de bateo se ve dificultada. Por este motivo, se interponen elementos intermedios que, a modo de biela, permiten el movimiento vertical relativo entre ambas vías, eliminando el movimiento transversal, punto este que será de obligado control.

Se supervisará que se procede al cajeado previo del balasto, corte transversal de la cacha del aparato de vía y colocación de biela intermedia, apriete de la tornillería, restituyendo el perfil de la banqueta en geometría teórica original.

- Sustitución de placa

Siendo el carril desabrochado y levantado mediante gatos manuales de tal forma que se deje espacio suficiente entre el carril y la placa para que pueda ser renovada. Comprobar cumplimiento de recomendaciones de montaje del fabricante en cuanto a:

- Calidad del material instalado
- Tiempos de espera resinas y hormigones
- Par de apriete
- Tolerancias

Las placas de asiento más usadas en aparatos de vía son:

- Placa tipo Nervada
  - Placa tipo Pandrol
  - Placa tipo Delicias
  - Placa especial
  - Placa adherizada
- Sustitución de traviesa

En la sustitución de traviesas se controlarán las indicaciones generales descritas en el Grupo 3 de trabajos sobre balasto, comprobando parámetros y evitando afecciones:

- Ajuste del acople de la aguja
- Acople de cerrojo de uñas
- Afecciones a cables de comunicaciones
- Cableado de señalización
- Conexiones eléctricas
- Servicios de fibra
- Tuberías de agua

#### **12.1.5. Saneamiento en aparato de vía**

Esta unidad consiste en el desatranco del aparato de vía en vía en balasto. Para ello, las fases a supervisar serán:

- Desgravado de vía
- Propiedades y estado del material
- Desatranco de aparato
- Embalastado de la zona desgravada
- Bateo del aparato de vía
- Retirada de restos y limpieza de la zona

En caso de no ser posibles la finalización de los trabajos en la una noche, se comprobará que la vía queda calzada, acodalada y en precaución, informando a personal de mantenimiento y operativo de MM. Además, se considera la retirada de restos de materiales en bolsas o sacos a vertedero autorizado.

Será de aplicación aquellas especificaciones que correspondan, en adaptación a MM, de las normas de ADIF, según casos y trabajos solicitados en la: NAV 7-5-3.1.

#### **12.1.6. Esmerilado aparato de vía**

Se comprobará que los trabajos de esmerilado manual se llevan a cabo con maquinaria ligera y personal especializado y homologado para ello, aportándose a la D.F. la información acreditativa. Como medida de amolado preventivo, los trabajos deben ceñirse únicamente a las zonas donde exista desgaste ondulatorio o donde determine la D.F.

En la adaptación que considere MM en virtud de la experiencia y buenas prácticas, será de aplicación la normativa indicada a continuación,

- Normativa Europea vía UNE-EN-13231-3
- Normativa Europea aparatos UNE-EN-13231-3
- Normativa Europea recepción UNE-EN-13231-3

Antes de iniciar los trabajos y después de los mismos, es obligatoria la toma de datos para la medición y registro de los defectos existentes (profundidad del desgaste).

La D.F. indicará las tolerancias del amolado preventivo en onda corta y larga, tanto en longitudinal como transversalmente a la cabeza de carril, parámetros que serán contrastados por parte de la A.T.

La modalidad de mantenimiento por amolado queda su aplicación restringida, o invalidada, en las siguientes circunstancias:

- Cuando proporciona holguras entre elementos del aparato superiores a las permitidas por las tolerancias en aparatos de vía (cotas de protección, del corazón o de la entrecalle carril-contracarril).
- En los desperfectos y desgastes de las agujas de los cambios, superiores a ciertos límites.

Una vez realizado el amolado se debe comprobar:

- El desgaste de la aguja curva y de su contraaguja recta.
- Que no existe ningún desconchado en las agujas.
- Que las agujas no presentan rebabas.

Estos trabajos no se considerarán finalizados si el esmerilado del aparato de vía no supera el control de calidad marcado por MM.

#### **12.1.7. Bateo de aparatos**

Será de aplicación aquellas especificaciones que correspondan, en adaptación a MM, de las normas de ADIF, según casos y trabajos solicitados en la: NAV 7-1-3.4.

Se supervisará tanto bateo de aparatos de vía, así como el de puntos singulares:

- Análisis de posibles puntos bajos y blandones
- Paso de balasto a hormigón
- Junta aislante
- Talones de aguja y junta de contra-aguja
- Pasos inferiores de cables

Se comprobará la ejecución de las siguientes fases:

- Descubrir las zonas de ataques de las traviesas a batear.
- Nivelar las traviesas descubiertas con gatos manuales.
- Recalzar todas las traviesas mal consolidadas con bateadoras ligeras manuales de vibración (tipo Jackson, Geismar, Stumec o equivalente).
- Embalastar, compactar y perfilar con rastrillos.

Se realizará una medición de los parámetros geométricos indicados por la D.F. la cual podrá exigir la repetición del trabajo en función de la bondad en la ejecución de los mismos.

En caso de bateo y perfilado de aparatos, incluirá las 4 juntas y talones, siendo el procedimiento a seguir el indicado anteriormente.

Se controlará que se compruebe el accionamiento de la aguja con puesto de mando para ver que no existen afecciones a la operativa.

#### **12.1.8. Operaciones de conservación de aparatos de vía**

Cuando la contrata de mantenimiento realice los trabajos de conservación de los aparatos de vía, la A.T. controlará la correcta ejecución de las siguientes actividades:

- El mantenimiento general de aparatos:
  - Zunchado de traviesas y petroleado de tornillos
  - Sustitución de almohadillas, resbaladeras, horquillas, muñones, cojinetes, topes, soportes, angulares, codales y placas de contracarril inútiles
  - Colocación de suplementos, revisión de juntas aislantes
  - Redistribución y colocación correcta de las traviesas
  - Rectificación del cajado de las traviesas de madera
  - Apretado y consolidación de la sujeción

- Limpieza de aparato de vía

Se supervisará que la limpieza de la grasa existente en el carril, así como en todos los elementos mecánicos que componen el aparato de vía, con medios manuales (disolvente, trapos, etc). Igualmente, que se retiren los sacos, bolsas o restos de materiales a vertedero autorizado, así como la limpieza de todos los canales (laterales, centrales, etc), que existan en el aparato de vía.

En caso de vía hormigonada, se deberá dejar la plataforma de vía completamente limpia, incluyendo para ello su barrido.

- Reposición de tornillería y sujeciones

Se comprobará el estado de la tornillería (almohadillas, espiral, tirafondos, clips, tuercas, tornillos, bridas, etc) y sujeciones de todo el aparato de vía, ya sea desvío, diagonal, bretelle o bifurcación, en los puntos en los que sea necesario, comprobando con una llave dinamométrica el par nominal propio en cada caso, indicando si es necesario la sustitución del material que se detecte en mal estado:

- Tornillería: Tornillos, tuercas, bridas, espirales Vortok
- Sujeciones: Tirafondos, clips, sectores

En caso de detectarse un tirafondo partido, deberá informar y comprobar que se saca y sustituye por uno nuevo. Si al reponer el tirafondo sobre el propio barreno éste no quedara convenientemente fijo, se deberá desplazarse la placa de asiento y barrenar todos los huecos para montar los tirafondos en su nueva posición, instalando espirales tipo Vortok o similar si fuera necesario.

#### **12.1.9. Ajuste del cerrojo de uñas**

Englobado en los trabajos de mantenimiento, se le podrá solicitar a la contrata encargada del mantenimiento de cada lote una serie de trabajos asociados al cerrojo de aguja de los aparatos de vía, consistiendo la supervisión de la A.T. en el cumplimiento de las normas: NAS 105, NAV 3-6-6.2 y NAV 7-1-9.2.

- Taladrado de aguja y contraaguja
- Comprobación de cerrojamiento a vía directa y desviada
- Comprobación de la apertura de la aguja la altura de la biela del cerrojo de uña

#### **12.1.10. Conservación y Regulación Aparato de Dilatación**

Se supervisará periódicamente la regulación del aparato, velando por el cumplimiento de lo establecido en la norma NAV 7-5-3.1, con respecto a las acciones de mantenimiento propias de un aparato de dilatación en función de la carrera.

### 12.1.11. Aislamiento eléctrico de aparato de vía

En caso de que en algún aparato se localicen derivaciones eléctricas que originen falsas ocupaciones, la A.T. comprobará que mediante la instalación de piezas adecuadas (vainas, placas de asiento, pads, etc) el contratista del servicio de mantenimiento integral de la red procede al correcto aislamiento eléctrico del desvío.

Esta patología puede provenir por motivos de suciedad en el desvío donde se acumula material férreo, por deterioro de ciertas piezas o por un deficiente montaje original.

## 12.2. GRUPO 2. CONTROL DE TRABAJOS EN CARRIL

El tipo de carril, salvo excepción expresa, será tipo 54E1 de dureza 260 HB, en barra simple de 18 metros de longitud, sin taladros. MM podrá solicitar sustitución de carril en vía con barra de 36 m. La formación de la barra de 36 se hará según indicaciones de MM en base o traza mediante soldadura eléctrica o aluminotérmica bajo las condiciones normativas que se explicitan en el presente pliego.

El carril así como las juntas aislantes para las instalaciones de MM cumplirá lo expuesto en la UNE EN 13674-1 para aseguramiento de los estándares de calidad exigidos en sus dos principales tipologías de acero perlítico: R260 y R350.

Serán de cumplimiento las normas de carril para barras elementales NAV 3-0-0.0 y barra larga NAV 3-0-1.0.

Los trabajos supervisados por parte de la A.T. a la contrata de mantenimiento en zonas con o sin contracarril serán los que se indican:

- Sustitución de carril
- Sustitución de juntas aislantes
- Sustitución de cupón:
- Permuta de carril
- Corrido y montaje de carril
- Limpieza de carril
- Desbastado de carril

En cuanto a los trabajos de carril se supervisará y controlará que se ejecuta según lo indicado a continuación:

### Continuidad del carril

El carril podrá ser embridado provisionalmente bajo dos tipologías según criterio de la Dirección Facultativa pudiendo considerarse:

- Carril taladrado: En aquellos casos en que el carril quede embridado mediante taladro en el alma del mismo, se montarán las bridas con sus cuatros tornillos correspondientes. Excepcionalmente podrán admitirse bridas con un mínimo de tres tornillos, según lo indique la Dirección Facultativa. Queda prohibida la ejecución de taladros mediante soplete.
- Carril sin taladrar: Mediante brida Rovel provisional o similar. Este método prescinde de taladros en el carril y asegura la unión de carriles mediante pinzas y brida que se instalan directamente sobre el patín del carril, ejerciendo presión sobre las bridas planas previamente situadas en alma. Las mordazas a utilizar han de estar autorizadas por M.M., siendo necesario que se preserve la seguridad en la circulación.

### **Continuidad Eléctrica**

A su vez la continuidad eléctrica del carril podrá realizarse bajo dos modalidades según criterio de Dirección Facultativa:

- Mediante un sistema de soldadura no aluminotérmica (tipo PinBrazing).
- Mediante taladro al alma de carril y conexionado con terminales tipo Cembre o similar y cable de conexión de cobre o aluminio según sean permanentes o provisionales.

La carga y manipulación de carril se realizará mediante elementos de elevación, evitando flexiones excesivas que puedan originar deformaciones permanentes. Serán de cumplimiento las normas de carril para barras elementales NAV 3-0-0.0 y barra larga NAV 3-0-1.0.

Salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, no se admitirán plazos superiores a 1 mes con el carril embreado provisionalmente.

En el caso de que dicho plazo se supere, se considerarán no finalizados los trabajos, haciendo frente a las penalizaciones consideradas en el PCP.

A la finalización del contrato no quedará carril renovado que esté pendiente de soldar ni restos de material por recoger y gestionar adecuadamente.

Los trabajos podrán solicitarse tanto en vía con o sin contracarril.

Con carácter general la A.T., y común a todos los trabajos de carril, al final de cada jornada de trabajo, garantizará:

- La correcta ejecución de los trabajos.
- Que la reapertura del servicio se realiza a diario con seguridad para la circulación de trenes.
- Que se han tomado las medidas necesarias para evitar afecciones a la explotación.

Para cumplir con los objetivos definidos anteriormente, la A.T. propondrá a la D.F. un procedimiento de supervisión de las diferentes tipologías de trabajo con carril donde se analice cada detalle constructivo indicando:

- Principales fases de los trabajos
- Cronología entre ellos
- Parámetros geométricos a medir antes y después de la intervención
- Interacciones entre trabajos para facilitar intervenciones futuras.
- Manipulación, acopio y puesta en obra de materiales
- Revisión de la maquinaria propia y de contrata
- Precauciones en la ejecución de trabajos con afección a la calidad y durabilidad de las obras
- Fases provisionales y medidas de seguridad en la reapertura del servicio
- Comprobación de parámetros técnicos de ejecución y estado de la vía
- Determinación de riesgos a la salud de su trabajadores y formas de protección ante ellos
- Actividades que garanticen que no se producen afecciones a la explotación de acuerdo a los condicionantes de MM.
- Grado de cumplimiento de la normativa y procedimientos/recomendaciones del fabricante, así como los propios de MM.

#### **12.2.1. Soldadura aluminotérmica**

La A.T. comprobará que las soldaduras ejecutadas en MM cumplen la normativa:

- NAV 3-3-2.1 en su última edición para la unión de carriles Vignole de masa mayor o igual a 46 Kg/m, descritos en la UNE EN 13674 parte 1 y 2.
- Procedimiento de soldadura homologado por MM para las soldaduras aluminotérmicas por aire propano con crisol de baja emisión de gases, como los de Railtech Sufetra, Godsmidth o similar de acuerdo a la normativa vigente.
- Distancia mínima entre soldaduras según normas NAV 3-4-3.0 de montaje de vía y la NAV 7-1-3.4 de montaje de aparatos de vía.
- No se soldarán aquellos carriles que se consideren inútiles según la NAV 7.6.0-1.
- No se deberá soldar en el caso de encontrarse extremos con diferencias de desgaste superiores a 3 mm, salvo que la D.F. lo autorice expresamente.

Las especificaciones de ejecución que se desglosan a continuación, emanan de la última versión de la normativa de obligado cumplimiento en materia de soldadura: UNE-EN-14730-1 y UNE-EN-14730-2 “Aplicaciones ferroviarias. Vía. Soldeo Aluminotérmico de los carriles”. Parte 1 y 2.

Las operaciones para el soldeo aluminotérmico en vía deben iniciarse y terminarse en un solo intervalo de corte de circulación. A modo de referencia el tiempo aproximado para la ejecución y enfriamiento de una soldadura es de 1h y 20 minutos.

#### Condiciones de puesta en servicio de una soldadura objeto de la supervisión:

- Amolado preliminar acabado
- Ancho de vía dentro de tolerancias
- Al acero debe haber alcanzado el 80% de sus características mecánicas, es decir cuando la temperatura de carril sea inferior a 300°C.

La puesta en servicio antes de la recepción provisional para no interrumpir el servicio, no exime del cumplimiento de recepción recogido en el capítulo 8 de la norma NAV-3-3-2.1.

#### Descripción General Actividades

Colocados los carriles sobre los tacos prefabricados de hormigón, placas o traviesas y realizado el apriete suficiente de las sujeciones, alineaciones y nivelaciones precisas, se procede a soldar las barras entre si aluminotérmicamente.

El proceso de soldadura consiste en el desembreadado, corte de carril si es necesario (tronzadora de carriles) dejando la cala reglamentaria, instalación del crisol desechable, colocación de mordazas para mantener la cala, desabrochado, calzado y acodalado de la vía en una longitud suficiente a cada lado de la soldadura, para garantizar la alineación, nivelación, inclinación de carril y ancho de vía, así como la calidad geométrica de la soldadura, colocación de aparato de precalentamiento y crisol, colada, levante de moldes, aparatos de precalentamiento y crisol, desbaste de soldadura con cortamazarotas, retirada de las mordazas y reconstrucción de perfil con esmeriladora y abrochado de la vía con el par de apriete nominal.

Se tendrá la precaución de humedecer las traviesas de madera para evitar incendios.

La longitud mínima de los cupones de carril entre dos soldaduras es de 6 m, por lo que, en caso de resultar distancias menores como consecuencia de la existencia de juntas aislantes, desvíos, etc., se procederá según indicaciones de la D.F.

#### Marcaje de la soldadura

Las soldaduras realizadas deberán ser señaladas en el lado exterior de la cabeza de carril a 10 cm del eje de la soldadura. Este marcaje, mediante acuñación de cifras de 8 o 10 mm de altura, deberá contener obligatoriamente:



- El mes y año de fabricación.
- La referencia del soldador y Contratista de mantenimiento que la realizó.

Todas las sujeciones que se hayan intervenido han de volverse a montar con su apriete, las traviesas manipuladas deberán quedar en posición correcta.

#### Condiciones de certificación de la calidad de los trabajos:

La soldadura cuya calidad de ejecución deberá valorar la A.T. deberá estar:

- Terminada
- Marcada
- Libre de restos de los moldes y material de desecho.
- Asegurada en su posición final.
- En las condiciones de puesta en servicio definitivas.

En estas condiciones la A.T. realizará las comprobaciones geométricas que se indican.

#### Corte de la mazarota:

El corte se realizará obligatoriamente con la ayuda de una rebarbadora hidráulica (cortamazarota). Este método garantiza una mejor geometría de la soldadura, se ha de posicionar sobre el carril de manera que se obtenga un juego de 1 a 2 mm entre el carril y la parte inferior de las cuchillas.

Si se presentan discontinuidades en el perfil resultado del uso de la cortamazarota deben cambiarse las cuchillas por otras afiladas.

#### Desmoldeo:

Se deben eliminar los restos de la soldadura (pasta, molde) sobre todo los que queden en la cabeza del carril ya que podrán dañar la superficie de rodadura cuando sean aplastados por la circulación.

Se limpiará el cordón de la soldadura utilizando útiles que no dañen la superficie del cordón ni el carril, en todo el perfil. El esmerilado de desbaste de la cabeza del carril no sobrepasará la longitud de 30 cm a cada lado del eje de la soldadura.

#### Acabado de la soldadura:

Se comprobará que se remata la soldadura mediante esmerilado de limpieza y de acabado y retirar las rebabas de las partes visibles del patín. El esmerilado de limpieza debe realizarse de manera que no queden sobre espesores de metal de dimensiones superiores a 0,5 mm sobre el cordón de soldadura y en la cara activa del carril.

#### Verificación geométrica:

Es responsabilidad de la A.T. realizar las siguientes comprobaciones geométricas en el 80% de las soldaduras con regla de inducción eléctrica:

- Geometría en planta: se considerará eliminatoria cualquier flecha que origine una reducción del ancho de vía. Las flechas que aumenten dicho ancho, alcanzarán un valor máximo de 0,3 mm.
- Geometría en alzado: será rechazada toda unión rehundida, cualquiera que sea la magnitud del rehundimiento. La flecha medida alcanzará un valor máximo de 0,3 mm.

- En la zona esmerilada no deben existir cambios bruscos. La tolerancia del escalón vertical en la cabeza, se medirá mediante regla biselada de 1 m y galgas, rechazándose la soldadura en caso de superar los 0,15 mm.

Las soldaduras serán inspeccionadas visualmente pudiendo exigir en aquellas que existieran dudas sobre su idoneidad el ensayo de líquidos penetrantes.

#### Incidencias en la ejecución:

La asistencia informará de cualquier tipo de incidencia que afecte a la calidad o al rendimiento de ejecución de las soldaduras. Indicando cualquier incidencia o falta de sustitución de elementos averiados tales como: motor de taladrar, bridas, conexiones, tornillos, juego de faroles precautorios, etc.

Se checará que no se utilizan las escaleras **mecánicas y ascensores** pertenecientes a las instalaciones de MM para transportar materiales de trabajo.

### **12.2.2. Soldadura eléctrica a tope por chisporroteo**

MM, solicitará al contratista de mantenimiento integral con carácter puntual, la realización de campañas de soldadura eléctrica de carril para la formación de barra larga según indicaciones de la D.F. El equipo bimodal móvil de soldadura eléctrica, deberá tener la versatilidad de soldar en base de trabajo y directamente en vía en horario de trabajo.

La A.T. se encargará de verificar la calidad final de las soldaduras aceptando o rechazando las mismas.

A nivel normativo será de aplicación las referencias citadas en el apartado anterior además del cumplimiento de lo establecido por la ET.03.360.156.8: Soldadura eléctrica de carril con equipo móvil, que se basa en la UNE-EN-14587-2: Soldeo de carriles a tope por chispa. Parte 2.

### **12.2.3. Neutralización de tensiones**

La neutralización contempla una primera fase de Liberación de tensiones y otra de homogeneización.

La primera se entiende como el conjunto de acciones mecánicas (cortar, taladrar, aflojar sujeciones, macear, etc.) dirigidas a reducir a cero las tensiones existentes. Estas operaciones se orientan generalmente a la liberación de alguna de las tensiones existentes en el material. Aunque en el carril existen tensiones de distinta naturaleza, nuestra atención se centrará exclusivamente en las longitudinales generadas por las variaciones de su temperatura y por agresiones, localmente repetidas, del material rodante. Las restantes no serán consideradas.

La homogeneización de tensiones tiene como objetivo distribuirlas uniformemente en el tramo intervenido para reducir sus valores extremos y eliminar los desequilibrios puntuales.

La neutralización de tensiones en el carril instalado en la vía se realiza sobre las dos semibarras separadas por una cala central y con sus extremos constituidos por puntos fijos. Se soldarán cuando su longitud sea la que tendrían a la temperatura de neutralización, tamaño que se logra con distintas técnicas.

En vías sin juntas se realizarán liberación y homogeneización de tensiones de carril según la NAV 7-1-4.1. en su última edición. La A.T. supervisará que se ejecutan los siguientes trabajos correctamente:

- Elección de la longitud a liberar (Tracción como con Calor)
- Constitución de los puntos fijos (T y C)
- Medición de la temperatura de carril (T y C)

- Liberación y homogeneización de las tensiones (T y C)
- Corte del carril
- Aflojado de sujeciones
- Maceado con carril sobre rodillos
- Marcado de carril y traviesas (T únicamente)
- Dimensionado de la cala central (T y C)
- Tensado del carril (T)
- Apriete de la sujeción (T y C)
- Soldeo de las semibarras (T y C)

Se establece en  $\pm 3$  °C la tolerancia del proceso de neutralización, que se evalúa por la diferencia entre la temperatura de libre esfuerzo y la de neutralización.

Se levantará un acta recopilando dichos datos.

Para la neutralización de tensiones existen dos métodos permitidos:

- Por calentamiento solar
- Por tensores hidráulicos

La longitud de la semibarras dependerá del radio de la curva.

En el proceso, siempre que proceda, se sustituirá de todo el pequeño material de vía (gomas de asiento, pad, clips, tirafondos, etc) defectuoso a aprovechando las operaciones de desclavado de sujeciones.

#### **12.2.4. Trabajos en contracarril**

Son varias las actividades relacionadas con el contracarril que MM podrán ser objeto de supervisión por la A.T. En todos los trabajos que impliquen sustitución, modificación o instalación de contracarril nuevo, se realizarán las siguientes operaciones:

- Comprobación tornillería
- Medición inicial de la calle existente.
- Medición de la altura del contracarril.
- Supervisión del tipo de trabajo
  - Desaflojado del tornillo de contracarril.
  - Colocación o retirada de suplementos necesarios para alcanzar la medida solicitada.
  - Sustitución de placa de contracarril
  - Montaje o desmontaje de contracarril
  - Reapretado de la sujeción.
- Toma de datos final.

Generalmente el Contracarril será del tipo UIC-33, en barras de 12 metros. MM podrá solicitar una toma de datos topográficos (mediante regla de peralte o medios equivalentes, previa a la instalación) del peralte para la localización de los defectos de alabeo in-situ y definición de la zona de colocación de contracarril, para entrega y análisis de la D.F.

En la colocación del contracarril, se establecerá una separación horizontal al borde activo del carril (garganta) de 70 mm, salvo indicación de la D.F.

Según la infraestructura de vía aparecen diferentes tipologías de trabajos con sus particularidades y procesos de ejecución como se indica en el presente pliego para vía en balasto y placa, aplicando las prescripciones del presente pliego en cada caso.

En vía en placa la modificación de un contracarril puede llevar asociado los siguientes trabajos:

- Picado de solera
- Recrecido de solera
- En plataforma con carril embebido

### **12.3. GRUPO 3. TRABAJOS EN VÍA SOBRE BALASTO**

En los distintos trabajos en balasto la A.T. será responsable de supervisar la idoneidad de materiales y maquinaria, así como controlar el proceso constructivo y reportar a la D.F. los resultados de la inspección de los trabajos realizados por la contrata que realiza el servicio de mantenimiento integral.

De tal forma se supervisarán la ejecución de los siguientes trabajos acorde a sus descripciones.

En todas las operaciones relativas al balasto contempladas en este grupo, la A.T. mediante la supervisión del trabajo, será responsable de tomar los datos necesarios para garantizar:

- El balasto deberá ser de tipo silíceo y elaborado según Norma UNE-EN-13450 “Áridos para balasto” y UNE-EN 146147:2006 “Áridos para balasto. Ensayos adicionales”.
- En todas las operaciones necesarias para la colocación del lecho de balasto (carga, transporte y vertido) deberá evitarse la segregación del mismo.
- Se prestará especial atención a que durante el proceso de carga no se produzcan contaminaciones con material procedente de la base del acopio.
- No se permitirá la circulación sobre el balasto con maquinaria dotada de ruedas. La maquinaria que circule sobre el lecho de balasto dispondrá de cadenas de teja ancha, a ser posible con protecciones de goma, de forma que en ningún caso se fracture el balasto o se altere la superficie del lecho.
- El aporte medio de balasto por metro de vía única podría estimarse en  $1 \text{ m}^3$ .
- La idoneidad de los parámetros geométricos.
- Volúmenes de balasto corresponden a los medidos por la contrata de mantenimiento.
- Calidad final de los resultados de la intervención.
- Par de apriete propio de la sujeción de vía.
- Acopio de material correctamente en la traza sin invadir gálidos del material móvil.
- Delimitar y señalizar la zona afectada por la actuación.
- Retirada de restos en el transcurso de una semana.
- Gestión de los residuos según procedimiento indicado por MM
- Renovación de elementos de la sujeción en mal estado.

Se informará a D.F., en su caso, del procedimiento seguido por la empresa responsable de ejecutar los trabajos, indicando si realiza toma de datos antes y después de la actuación.

#### **12.3.1. Bateo y perfilado de vía y aparatos**

Se considerará tanto el bateo de vía simple, como el de puntos singulares (paso de balasto a hormigón, junta aislante, talones de aguja y junta de contra-aguja, pasos inferiores de cables).

La restitución del perfil de la banqueta de balasto, según NAV 3-4-1.0, perfilado y, en su caso, aportando balasto para restituir el hombro de banqueta según secciones tipo.

Para el bateo de puntos singulares es necesario proceder como sigue:

- Descubrir las zonas de ataques de las traviesas a batear.
- Nivelar las traviesas descubiertas con gatos manuales.
- Recalzar todas las traviesas mal consolidadas con bateadoras ligeras manuales de vibración (tipo Jackson, Geismar, Stumec o equivalente).
- Embalstar, compactar y perfilar con rastrillos.
- En caso de bateo y perfilado de aparatos, incluirá las 4 juntas y talones.
- Protección de los cables de señalización, canalizaciones de agua y accionamientos de motores.

### **12.3.2. Sustitución y depuración de balasto**

Cuando el balasto de la banqueta de la vía haya perdido sus características mecánicas originales por asimilación de finos procedentes de su propia molturación o por contaminación de la plataforma, debe regenerarse y mejorar la sub-base tratando la vía, los aparatos de vía y los aparatos de dilatación.

En cuestiones de proceso de depuración y calidad del balasto, se seguirá lo establecido en la NAV-7-6-2.1.

En ocasiones para aportes adicionales de balasto en plataforma donde la cota de balasto sea insuficiente o bien requiera sustitución de este elemento por su degradación se utiliza material reutilizable, retirado con anterioridad de la vía. Este balasto se almacena en acopios en depósito que requieren un cribado previo para su reutilización.

Junto a la supervisión de cumplimiento normativo de los procesos de la depuración y sustitución de balasto, antes de la intervención la D.F. podrá solicitar cata de balasto a la A.T. para comprobar los espesores del mismo bajo traviesa.

Para la reutilización del balasto extraído, es necesaria su limpieza, filtrado y lavado mediante, así como la retirada de residuo a vertedero autorizado con el objetivo de aportarle de nuevo sus propiedades.

### **12.3.3. Sustitución de traviesas**

Antes de iniciar la operación de sustitución de traviesas es necesario realizar una prospección para determinar la cantidad de traviesas y de pequeño material necesario.

La A.T. supervisará la sustitución puntual de traviesas según las siguientes operaciones:

- Descubrir los cajones contiguos hasta la profundidad de 5 cm por debajo de la superficie inferior de la traviesa.
- Desclavar la traviesa y desplazarla a uno de los cajones descubierto golpeándola con barras para no levantar la vía.
- Cavar su asiento para poder meter la traviesa nueva sin levantar la vía.
- Apretar la sujeción, batear y compactar con maquinaria ligera manual y perfilar.

En la sustitución de tramos continuos de traviesas en la vía, deberá supervisarse lo siguiente:

- Marcar las traviesas sobre las que se va a actuar.
- Descubrir los cajones seguidos para actuar sobre las traviesas del tramo descubierto.
- Quitar la sujeción a las traviesas.
- Levantar la vía, como máximo 3 cm.
- Retirar las traviesas alternas y poner nuevas en su lugar.
- Bajar la vía y apretar la sujeción correctamente en las traviesas.
- Quitar la sujeción a las traviesas alternas.
- Levantar la vía, retirar las traviesas sueltas y meter otras en su lugar.
- Bajar la vía y apretar la sujeción correctamente a las traviesas

- Embalstar, recalzar con bateadoras ligeras manuales de vibración (tipo Jackson, Geismar, Stumec o equivalente), compactar con herramienta manual y perfilar.

Para dar como finalizada dicha operación es preciso realizar el apriete correcto de todas las sujeciones. Cuando en un tramo se haya terminado la sustitución de traviesas, se nivelará, alineará, compactará y perfilará, dejando todos los parámetros geométricos dentro de las tolerancias admitidas por la D.F.

#### **12.3.4. Formación de murete guarda balasto**

En la formación de un murete de guarda-balasto en terraplenes que estén contaminando la banqueta de balasto por la caída de material del terraplén especialmente con los finos, el consultor supervisará los parámetros geométricos y calidad de los trabajos ejecutados.

Controlando la calidad del material, que generalmente será de segundo uso; como carril que se hincarán a modo de retenedores de las traviesas que soportarán la carga futura del material desprendido.

El carril podrá sustituirse por perfiles metálicos siempre que se justifique su uso, resistencia y durabilidad.

### **12.4. GRUPO 4. TRABAJOS EN VÍA EN PLACA**

Será responsabilidad de la A.T. supervisar, que los trabajos ejecutados por la contrata del servicio de mantenimiento integral de superestructura, mantendrán o mejorarán los parámetros geométricos existentes, independientemente del tipo de actuación, para lo cual se exigirá la toma de datos previa y su verificación posterior, en la que no será admisible la degradación de la calidad inicial previa, medida antes de la intervención.

A modo resumen los sistemas de vía en placa podrán ser de tres tipos:

- Sistema anti vibratorio (a implantar en vía general).
- Sistema de alta capacidad de atenuación de vibraciones (a implantar en zonas en las cuales sea necesario una mayor atenuación vibratoria según parámetros de estudio).
- Sistemas singulares (a implantar en zonas de aparatos de vía, compromiso de gálibo, etc).

MM facilitará el método constructivo a seguir, recomendado por el fabricante y las indicaciones particulares de la D.F. en cada caso.

Una vez la D.F. determine los sistemas de vía en placa a suministrar para su instalación en cualquier punto de la red, la A.T. comprobará la calidad (fecha caducidad, estado de conservación, especificaciones técnicas etc) de los materiales suministrados:

- Placas
- Morteros
- Resina epoxy

En cuanto a la fase de montaje del sistema de vía solicitado por MM, se seguirán las recomendaciones del fabricante.

#### **12.4.1. Sustitución de bloque de hormigón por Placa Adherizada**

En determinadas zonas de la red, la sustitución de los puntos de apoyo puede ser realizada mediante la implantación de Placa Adherizada en el vano intermedio entre bloque de hormigón o en la ubicación del propio bloque de hormigón prefabricado, eliminando posteriormente los dados correspondientes.

Al terminar la jornada de trabajo, la A.T. comprobará que el contratista de mantenimiento habrá realizado los trabajos pertinentes para devolver la vía al servicio habitual mediante las distintas acciones en función de la envergadura de la intervención.

En cualquiera de los casos, la A.T. propondrá un procedimiento de trabajo, para aprobación por parte de la D.F., donde se indiquen:

- Medios humanos y materiales para correcta ejecución en función de rendimientos medios.
- Organización del tajo.
- Fases y correlación de las mismas para reapertura del servicio.
- Medidas de seguridad adoptadas en vía para garantizar la seguridad en la circulación.
- Puntos críticos de la ejecución y principales limitaciones constructivas, así como medidas a adoptar.
- Posibles interacciones con otras especialidades de vía.
- Determinación de las medidas de seguridad para fases intermedias en la ejecución del trabajo, así como para reapertura de servicio minimizando afecciones en la explotación.

De forma diaria la A.T. reportará el parte de trabajo y cualquier incidencia que se haya registrado en la ejecución en relación a la calidad de los trabajos, afecciones al estado de la vía, fases provisionales con afección a la seguridad del viajero y a la explotación del servicio.

#### **12.4.2. Trabajos vía embebida**

La D.F. podrá solicitar trabajos de supervisión en vía embebida en hormigón, ya sea en talleres o en la red, para cubrir pequeñas reparaciones de la losa, sustitución del carril o pequeñas prolongaciones de la vía que puedan incluir las siguientes actividades:

- Corte de carriles de vía transversal para dar continuidad a la vía a prolongar, así como remate en escuadra de las esquinas según solución en vías existentes.
- Cajeadado en hormigón existente mediante corte con radial y demolición generando el espacio suficiente para alojar carril y contracarril.
- Montaje de carril y contracarril asegurando la geometría de la sección tipo establecida mediante engrapando, usillos, acodalamiento y calces provisionales necesarios previo al hormigonado definitivo e instalación de sujeciones.
- Esmerilado de carril para favorecer la transición de carril en cruce de vías.
- Hormigonado del cajeadado, dotando al hormigón de juntas si fuera necesario o en su caso vertido de elastómero o reposición de chaqueta.
- Acabado superficial en continuidad con los colores existentes en pintura epoxi así como continuidad a las bandas amarillas de señalización de talleres.

La A.T. supervisará e informará sobre los siguientes parámetros que generalmente deberán mantenerse inalterados, o corregidos si existe algún defecto:

- Alineación en planta y alzado, nivelación e inclinación de carril. Se situará la cota cabeza de carril a la misma cota que la superficie de rodadura existente.
- Sección Tipo: Ancho de vía, entrecalle (carril-CC), carril y contracarril (generalmente 54E1 de segundo uso).
- Zonas de acopio de material, maquinaria ubicado según D.F.
- Limpieza de los tajos, gálibo libre de obstáculos y retirada de residuos a vertedero autorizado.
- Coordinación con personal de talleres.

A nivel informativo, se comunicará a la D.F. de alguna deficiencia en las medidas preventivas y correctivas tomadas por la contrata de mantenimiento para evitar que el polvo generado ocupe otras áreas del taller y pueda alojarse en la maquinaria y dispositivos que se encuentran repartidos en las instalaciones.

## 12.5. GRUPO 5. CALIDAD / GEOMETRÍA DE LA VÍA

El consultor encargado del servicio de A.T. al mantenimiento de la red, desarrollará cuando se le solicite, en función de las planificaciones de MM, la clasificación de vía y aparatos.

La normativa de referencia de MM que define los parámetros geométricos será:

- Vía General
  - Documento Técnico MM-DT-0-01. Geometría de vía y actualización.
- Aparatos de vía

En caso de la normativa de ADIF se ajustará lo indicado en estas normas teniendo en cuenta el ancho de vía de MM de 1.445 mm.

### Aplicaciones ferroviarias. Vía. Aparatos de vía. (UNE EN)

- UNE\_EN\_13232 (parte 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9)

### Calificación de la vía. Desvíos tipo A, B y C instalados en vía (ADIF)

- NAV 7-3-3.1
- NAV 7-3-3.3
- NAV 7-5-3.1

### Conservación de la vía. Mantenimiento de desvíos y de otros aparatos de vía (ADIF)

- N.A.V. 7-3-3.5
- NAV 7-1-9.2

En cuanto a los límites establecidos en la normativa citada para aparatos, MM, se reserva el derecho de modificación de los mismos basado en normativa interna.

### 12.5.1. Calificación de Vía

La programación de las actividades correspondientes a trabajos correctivos de la geometría de vía, vendrá definida por dos niveles de defectos geométricos que MM define con los siguientes umbrales límites.

PARÁMETRO	LÍMITES DE INTERVENCIÓN (IL) FASE 1	LÍMITES DE ACCIÓN INMEDIATA (IAL) FASE 2
Ancho de vía nominal al valor pico	-9 mm / +30 mm	-11 mm / +35 mm
Alineación valor medio a pico 3-25 m	16 mm, para $V \leq 80$ km/h 12 mm, para $V > 80$ km/h	22 mm, para $V \leq 80$ km/h 17 mm, para $V > 80$ km/h
Alabeo Base de 3 m	$\pm 5$ mm	$\pm 7$ mm
Alabeo Base de 11 m	$\pm 3,5$ mm	$\pm 4,8$ mm
Nivelación valor medio a pico 3-25 m	19 mm, para $V \leq 80$ km/h 16 mm, para $V > 80$ km/h	28 mm, para $V \leq 80$ km/h 26 mm, para $V > 80$ km/h
Desgaste vertical de carril	11 mm	15 mm
Desgaste horizontal del carril	8 mm	12 mm



La A.T. categorizará la vía según los parámetros indicados, generando una cartera de trabajos para la contrata principal del mantenimiento integral, siendo los más urgentes aquellos destinados a corregir la geometría de los defectos de FASE 2, y posteriormente los de FASE 1.

Estos inputs se sumarán a los datos recopilados por MM, en función de los cuales la D.F. generará una planificación de actuaciones.

#### **12.5.2. Calificación de aparatos de vía**

Para la realización de la calificación de los aparatos de vía, el consultor deberá comprobar los distintos parámetros geométricos de las distintas partes del aparato para cumplimiento de las tolerancias indicadas en el "Procedimiento de Calificación de aparatos" que facilitará MM al inicio de contrato.

Previa a la medición de los distintos parámetros se realizará una limpieza de grasa del aparato mediante herramienta y material desengrasante.

Para proceder a la inspección se requiere los siguientes elementos en número suficiente:

- Regla de ancho de vía y peralte digitales
- Pie de rey
- Perfilómetro
- Cinta métrica y jalón
- Llave dinamométrica
- Estación total
- Líquidos penetrantes
- Regla inducción eléctrica
- Asas de flechar
- Radioteléfono
- Material para limpieza
- Cámara de fotos
- Iluminación autónoma auxiliar (linternas, frontales etc.).

Según el procedimiento citado anteriormente se tomarán los datos siguientes para controlar parámetros según tolerancias y evaluación con las puntuaciones estimadas.

Tras la realización de la calificación deberá entregarse un informe final en el que se expongan los datos obtenidos según fichas modelo, analizando las posibles deficiencias detectadas y proponiendo acciones correctivas.

#### **12.5.3. Corrección de ancho de vía**

La A.T. supervisará las actividades dirigidas a la corrección del ancho de vía en cualquiera de las tipologías de sistema de vía en placa que están instaladas en MM, debiendo garantizar el éxito de los trabajos mediante comprobación o informar en su caso a la D.F. de cualquier deficiencia en la ejecución de los mismos.

Los sistemas más habituales en la red de MM y su elemento de ajuste serán:

- Bloque prefabricado, sujeción Pandrol → Sustitución placa acodada
- Bloque prefabricado, sujeción Vossloh → Sustitución aislador
- Placa Adherizada → Ajuste con regulación dentada

Para la corrección del ancho de vía en vía sobre balasto, se supervisarán las siguientes operaciones sobre la traviesa de madera:

- Desclavado de traviesa y replanteo de placa en su nueva ubicación.
- Corrido de placa y estaquillado de taladros existentes.
- Barrenado de traviesa en nueva ubicación de placa.
- Clavado de la placa en su nueva ubicación.

Al inicio de los trabajos se realizará una medida del ancho real para poder comparar la calidad de la actuación. Una vez terminada la operación, se procederá a la verificación geométrica, debiendo quedar tolerancias dentro de las definidas por MM:

- Medición del ancho de vía final.
- Comprobación del par de apriete correspondiente.

#### **12.5.4. Corrección de alabeo/inclinación de carril en placa**

La A.T. supervisará las actividades dirigidas a la corrección del alabeo e inclinación de carril en cualquiera de las tipologías de sistema de vía en placa que están instaladas en MM, debiendo garantizar el éxito de los trabajos mediante comprobación e informe en su caso a la D.F. de cualquier deficiencia en la ejecución de los mismos.

En función de la superestructura de vía y las posibilidades técnicas de cada sistema, se pueden dar los distintos casos, siendo los más genéricos:

- Bloque de hormigón embebido en vía en placa
- Placa Adherizada sobre vía en placa

Para cada uno de ellos la A.T. propondrá a la D.F. un procedimiento adecuado y adaptado a cada caso donde se analice los siguientes aspectos:

- Principales fases de los trabajos
- Cronología entre ellos
- Parámetros geométricos a medir antes y después de la intervención
- Interacciones entre trabajos para facilitar intervenciones futuras
- Manipulación, acopio y puesta en obra de materiales
- Revisión de la maquinaria propia y de contrata
- Precauciones en la ejecución de trabajos con afección a la calidad y durabilidad de las obras
- Fases provisionales y medidas de seguridad en la reapertura del servicio
- Comprobación de parámetros técnicos de ejecución y estado de la vía
- Determinación de riesgos a la salud de su trabajadores y formas de protección ante ellos
- Actividades que garanticen que no se producen afecciones a la explotación de acuerdo a los condicionantes de MM.
- Grado de cumplimiento de la normativa y procedimientos/recomendaciones del fabricante, así como los propios de MM.

El conjunto de operaciones intermedias de instalación de placa o actuación en losa que requiera cada una de los trabajos indicados, seguirán las indicaciones de buenas prácticas de aplicación general en los trabajos.

#### **12.6. GRUPO 6. CONTROL TOPOGRÁFICO**

Prevía y posteriormente a ciertas intervenciones en vía, se hace necesario realizar una toma de datos del estado geométrico de la misma, para la localización de posibles defectos de los distintos parámetros geométricos (ancho, peralte, alabeo, inclinación carril, alineación y nivelación) y cuantificación de los mismos, de cara a su corrección.

Las ejecuciones de los trabajos topográficos solicitados implican la presencia de un técnico con la formación adecuada (topógrafo) que realice la medición conforme a los procedimientos topográficos adecuados, y con los equipos y útiles especializados (nivel, regla de inducción eléctrica, estación total, carro topográfico, etc.) en perfecto estado de calibración.

Englobado en el mantenimiento de la red de MM podrán solicitarse puntualmente, la inspección y en su caso, sustitución mediante el suministro e instalación de:

- Pernos en hastial
- Clavos de nivelación en hastial
- Bases topográficas en poste de electrificación
- Inspección bases topográficas
- Suministro e instalación de placas identificativas de poligonal/nivelación

Una vez terminado el trabajo en vía se restablecerá la vía a su estado original, de forma que la misma quede útil para la circulación antes de abandonar la plataforma de vía, una vez finalizados los trabajos en cada jornada. A este respecto, tendrá especial cuidado en **no modificar las condiciones de engrase del carril, evitando el levante de grasa del borde activo a la rodadura**. En caso de producirse, se deberá disponer in situ de los medios humanos y materiales necesarios para restituir la vía a su estado original.

#### 12.6.1. Comprobación de replanteo

La D.F. podrá solicitar a la A.T. la comprobación de replanteo de vía realizado por la contrata de mantenimiento en cualquier zona de la red. Esta comprobación de replanteo consistirá en:

- Recopilación de datos topográficos registrados por la empresa adjudicataria.
- Comprobación de los certificados de los equipos topográficos antes de cada etapa de utilización.
- Contraste de los datos tomados por el contratista de mantenimiento mediante las comprobaciones y mediciones, así como el uso de los instrumentos topográficos que sean necesarios.
- Representación en gráficos con indicación de tolerancias, de cada uno de los parámetros obtenidos.
- Elaboración de tabla de defectos geométricos registrados.
- Tratamiento de datos, análisis e interpretación de resultados.
- Propuesta de corrección geométrica de vía.

A tal efecto, el consultor elaborará un informe, que incluya la información anteriormente descrita, así como un resumen de las conclusiones obtenidas.

#### 12.6.2. Toma de datos topográficos en vía

La auscultación de vía se ejecutará considerando los siguientes parámetros a definir:

1. Alineación: se obtendrá el valor de flecha medida sobre cuerda de 11 m (para cada hilo), expresado en mm.
2. Peralte: valor diferencia de nivelación entre ambos hilos, expresado en mm.
3. Se obtendrá igualmente los valores derivados de alabeo en base 3 y 11 metros, expresados en mm/m.
4. Nivelación: cota relativa del carril, expresada en m (para cada hilo). Se obtendrá adicionalmente el perfil longitudinal de vía, obteniendo los parámetros principales de rampas, pendientes, parámetro Kv de acuerdos verticales, Pk's de tangencia y puntos singulares.
5. Ancho de vía: distancia entre bordes activos de carril, expresado en mm.

El conjunto de datos recopilados servirá para categorizar los defectos de la vía y planificar trabajos de corrección geométrica que MM solicitará a la contrata de mantenimiento integral.

El Consultor remitirá a MM la información descrita anteriormente, en el plazo máximo de 2 días posterior a la realización del trabajo.

La precisión de los datos obtenidos será la siguiente en función de los medios de toma:

Por medios manuales topográficos: Obtención de registros cada 1 metro de ambos aros.

Ancho:  $\pm 1$  mm

Peralte:  $\pm 1$  mm

### 12.6.3. Toma de datos geométricos y topográficos en vía con carro topográfico

Toma de datos geométricos y topográficos con carro topográfico tipo Leica-Ambergh/Trimble o equivalente. Se obtendrán parámetros de nivelación, alineación, ancho de vía, peralte y coordenadas topográficas de cada hilo al menos por cada metro.

La precisión de los datos obtenidos será la siguiente:

- Ancho:  $\pm 0,3$  mm
- Peralte:  $\pm 0,5$  mm

Se presentará la recopilación de los datos en actas de estadillos informatizados y en plano en formato digital, según indique la Dirección Facultativa.

Esta unidad no se ejecutará necesariamente en un tramo corrido de la línea pudiendo requerirse la obtención de datos en zonas críticas a definir por la Dirección Facultativa.

La medición se ejecutará considerando los siguientes parámetros:

- Nivelación: cota relativa del carril (Z), expresada en m para cada hilo. Medición cada metro de vía.
- Alineación: se obtendrán el valor de flecha medida sobre cuerda de 11 m (para cada hilo y eje de vía), expresado en mm y las coordenadas X, Y. Medición cada metro de vía.
- Ancho de vía: distancia entre bordes activos de carril, expresado en mm. Medición cada metro de vía.
- Peralte: valor diferencia de nivelación entre puntos altos de ambos hilos, expresado en mm.
- Alabeo en base 3 m y base 11 m. O cualesquiera otras bases que defina la Dirección Facultativa.

Los parámetros solicitados y descritos anteriormente se tratarán en gabinete como se indica a continuación, indicando los documentos a presentar.

Las características operativas a cumplir por el equipo serán las siguientes:

- Radio mínimo de operatividad,  $R=66$  metros
- Carril vignol
- Ancho de vía 1.445 mm.
- Vía sobre balasto o en placa.

### 12.6.4. Toma de datos topográficos en vía con carro de geometría de vía

En lo referente a la medición de la geometría de vía, se actuará conforme a la UNE-EN 13848-1:2004+A1 "Aplicaciones ferroviarias. Vía. Calidad de la geometría de vía. Parte 1: Caracterización de la geometría de vía", mediante el uso de equipos manuales que cumplan con la norma UNE-EN 13848-4 "Aplicaciones

ferroviarias. Vía. Calidad de la geometría de vía. Parte 4: Sistemas de medición. Dispositivos manuales y de bajo peso”.

Asociado al seguimiento de los datos y defectos, se requerirá al software de post-procesado la capacidad de registrar, analizar y categorizar los siguientes parámetros de geometría de vía:

- Nivelación con rango de longitud de onda D1:  $3\text{m} < \lambda < 25\text{m}$ .
- Alineación con rango de longitud de onda D1:  $3\text{m} < \lambda < 25\text{m}$ .
- Ancho de vía: distancia entre bordes activos de carril, expresado en mm. Medición cada metro de vía.
- Peralte: valor diferencia de nivelación entre puntos altos de ambos hilos, expresado en mm.
- Alabeo en base 3 m y base 11 m. O cualesquiera otras bases que defina la Dirección Facultativa.

Las características operativas a cumplir por el equipo serán las siguientes:

- Radio mínimo de operatividad,  $R=66$  metros
- Carril vignol
- Ancho de vía 1.445 mm.
- Vía sobre balasto o en placa.

Las características propias del equipo serán:

- Robusto y resistente.
- Peso máximo 50 kgrs.
- Rango de temperaturas operativas  $-20^{\circ}\text{C}$   $+55^{\circ}\text{C}$ .
- Equipo plegable, de manera que se puede transportar en furgoneta.
- Velocidad de auscultación mínima 3 Km/h.
- Autonomía de la batería mayor de 5 horas.

#### **12.6.5. Tratamiento de datos topográficos en gabinete**

El Consultor realizará el post-procesado mediante análisis, tratamiento e interpretación de los datos generados en la auscultación de vía, entregando a la D.F. los siguientes documentos que se reserva el derecho a solicitar:

- Elaboración de tabla de defectos geométricos registrados.
- Datos crudos y las libretas de campo junto con un informe del resultado de cálculo de cada Inter estación.
- Plano de la zona de datos ya sea vía general o aparato de vía indicando: PP. KK, puntos singulares del entorno, en formato: CAD/DGN/PDF
- Planta. Estadillo geométrico de datos, grafico comparativo con las tolerancias en formato excel donde se indicará: PP. KK, ancho de vía, peralte, alineación, nivelación, alabeo base 3 y base 11.
- Alzado. Estadillo geométrico y grafico comparativo con las tolerancias en formato excel donde se indicará: PP. KK, acuerdos verticales, KV, puntos singulares.
- Propuesta de corrección geométrica de vía.

A tal efecto, el Consultor elaborará un informe final con datos de registro cada metro, que incluya la información descrita, así como un resumen de las conclusiones obtenidas.

Los distintos trabajos de gabinete que generalmente se solicitarán se indican a continuación:

##### Cálculo de poligonal

Todos los trabajos se realizarán en coordenadas locales y planas de modo que se calcularán las poligonales sin factor de escala (en planas) y consecuentemente no se estudiarán comunicaciones entre líneas diferentes.

La tolerancia de los trabajos será de un error máximo de 1 mm en el vector X-Y para cada base. En caso de no alcanzarse la precisión deseada, el Consultor justificará la bondad de los datos de campo, motivando la repetición de los trabajos de campo en caso desfavorable, y la metodología de cálculo de los mismos. Se utilizarán las cotas Z resultantes del cálculo de nivelación, no debiendo compensar la Z de la poligonal. Para ello se requiere de una referencia entre pernos y clavos que permita dicha correlación. El Consultor también entregará un croquis de la poligonal en formato CAD en el cual se pueda ver el itinerario realizado en campo poniendo en distintas capas y colores las lecturas de frente, espalda y radiaciones y manteniendo la trazabilidad de los trabajos realizados en cada jornada. Serán fácilmente identificables las bases de referencia en los listados.

#### Cálculo de nivelación

Los trabajos de nivelación y de poligonal cuentan con precisiones de trabajo diferentes definidas por los equipos y metodologías especializados para nivelación. Por tanto, la coordenada Z de las poligonales será la aportada por los resultados de la nivelación.

La Z más baja será fijada con valor 100.

La tolerancia altimétrica en milímetros de los trabajos será la resultante de la siguiente fórmula:

$$T_{alt} = ek\sqrt{d}$$

Donde  $ek = 0,7$  y  $d$  la distancia de las visuales de ida y vuelta en km.

En caso de no alcanzarse la precisión deseada el Consultor justificará la bondad de los datos de campo por anillos, motivando la repetición de los trabajos de campo en caso desfavorable, y la metodología de cálculo de los mismos.

#### Representación gráfica de perfil transversal

Se presentarán los perfiles transversales tomados en campo como una representación vectorial en formato CAD siguiendo las indicaciones de la D.F.

En cualquier caso, los perfiles transversales reflejarán los bordes activos de los carriles como referencial principal.

#### Parametrización de trazado ferroviario en planta y alzado

A partir de los datos geométricos obtenidos en la unidad de carro de vía se parametrizará un trazado ferroviario en planta y alzado atendiendo a los principales parámetros de diseño de MM.

El resultado ha de ser un trazado ferroviario con la mayor semejanza posible a la geometría real. La D.F. especificará los criterios a seguir en la parametrización.

#### Elaboración de Informe y listado informatizado detallado de resultados

- Poligonal y nivelación

Contempla el cálculo de la conexión de las poligonales y nivelaciones realizadas entre sí. Como resultado se obtendrán listados corridos de datos de las bases en la línea.

El Consultor entregará un resumen de los resultados de cálculo obtenidos en cada interestación de la línea documentando la tolerancia admisible y los errores de cierre obtenidos para poligonal y nivelación, así como cualquier otra observación relevante del tramo.

El Consultor entregará un listado informatizado con las bases e hitos colocados con coordenadas X, Y, Z en el caso de los puntos tomados en la poligonal y de la Z en el caso de los hitos de nivelación con una pequeña descripción del elemento que compone la base (clavo, perno, ménsula, etc.), el PK y hastial donde está situado (vía 1 o vía 2). A tal fin se utilizarán las plantillas facilitadas por la D.F.

Se redactará un documento de reportaje fotográfico completo reflejando cada fotografía tomada tras la instalación de las placas identificativas.

- Toma de datos de Bretelle \ Desvío \ Diagonal

Análisis de la geometría completa de las ramas de la bretelle, incluyendo nivelación, alineación, peralte, ancho de vía, cálculo de rasante, datos de alturas a bóveda, así como distancias a los hastiales.

- Toma de datos de vía

Análisis de la geometría completa, por metro de túnel (4 aros), incluyendo nivelación, alineación, peralte, ancho de vía, cálculo de rasante, datos de alturas a bóveda y contrabóveda, así como distancias a los hastiales.

## **12.7. GRUPO 7. TRABAJOS EN PLATAFORMA DE VÍA**

La plataforma de vía puede sufrir deterioros con el paso del tiempo y de numerosos ciclos de carga de los trenes que circulan a diario y que deban de ser solventados por los contratos de mantenimiento. Generalmente estas operaciones consistirán en regenerar la plataforma donde se instalan las sujeciones de vía.

### **12.7.1. Picado, hormigonado y reparaciones superficiales**

Consiste en trabajos menores de reparación superficial de la solera de hormigón, tales como fisuras, sellado de orificios, reparación retenedores de hormigón en placas adherizadas.

Estos trabajos se ejecutarán mediante la aplicación de mortero homologado por MM de fraguado rápido, altas resistencias iniciales y autonivelante con 40 mm de espesor medio. Dichos morteros cumplirán lo establecido en la EHE-08.

La A.T., controlará la ejecución de las distintas fases:

- Estado de los materiales suministrados y caducidad en su caso.
- Picado de la losa para sanear zona afectada.
- Limpieza de la superficie a hormigonar, eliminando el polvo que produzca pérdida de adherencia.
- Humectación del soporte.
- Aplicación del mortero.
- Curado.

Al finalizar los trabajos se retirarán los residuos de materiales a vertedero autorizado.

No siendo el objeto fundamental de los trabajos recogidos en este capítulo, se indica una serie de trabajos puntuales que podrían incluir la instalación de las siguientes unidades:

- Reparaciones puntuales de chapa/rejillas/tapas para pasillo de evacuación
- Rejilla metálica de 1000x (250/300/100) mm para canal central con cerco.
- Tapa de hormigón para canaleta de cableado o pasa-tubos.
- Limpieza de drenajes y estabilización de taludes.
- Reparación de vallado provisional / definitivo.
- Mejora transición placa-balasto.
- Limpieza de residuos urbanos, acopios y material abandonado

## **12.8. GRUPO 8. TRABAJOS EN DEPÓSITO**

En los depósitos será de aplicación todos los trabajos citados en los grupos anteriores además de los que se indican a continuación. La A.T. deberá supervisar la correcta ejecución, medición y calidad de los trabajos siguientes.

### **12.8.1. Traslado de materiales**

A solicitud de la D.F., podrán realizarse traslados de material de vía entre las distintas dependencias de MM, mediante vehículos autorizados al efecto.

- Traslado de material entre en depósitos mediante camión grúa o góndola.
  - Toperas
  - Cruzamientos
  - Palets de placas
  - Carriles
  - Traviesas
  - Maquinaria pesada

### **12.8.2. Trabajos de logística y adecuación**

En función de las necesidades de MM, será objeto de supervisión por parte de la A.T. los siguientes trabajos:

- Preparación de material.
- Realización de acopios intermedios.
- Inventarios.
- Trabajos en taller (metálicos, adaptación de traviesas, reciclado de sujeciones, etc).
- Adecuación de accesos, taludes y playa de vías.

### **12.8.3. Chequeo maquinaria nivel usuario**

Con la frecuencia que determine MM la A.T. constatará que la contrata del mantenimiento integral ha realizado las comprobaciones del listado de puntos de chequeo de la maquinaria de la contrata, y que se facilitará a inicio de contrato.

Se analizará la trazabilidad entre el estado de los vehículos y las incidencias producidas por estos en la red ya sea por temas relacionados con la grasa o cualquier otro.

### **12.8.1. Mantenimiento general**

A su vez será de aplicación en los depósitos todas las indicaciones dirigidas al control y la supervisión de las actividades de los distintos grupos que se ejecuten en estas zonas singulares de la red de MM.



### 13. CONTROL DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

El Área de Medio ambiente de Metro de Madrid será el responsable de establecer pautas y normas con el fin de ejercer un control efectivo sobre la gestión de residuos que se generan en las obras/servicios que promueve, así como del resto de aspectos ambientales tales como emisión de ruidos y posibles agentes contaminantes.

La A.T. realizará un seguimiento de la ejecución de los trabajos, así como de supervisar el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental elaborado por el contratista del servicio de mantenimiento general, responsable de la ejecución de los mismos en cada lote, que previamente habrá sido objeto de la supervisión y aprobación por parte del Área de Medio Ambiente de MM, responsable en esta materia.

Para asegurar que los trabajos se desarrollan dentro del marco ambiental permitido y bajo las indicaciones de las normas medioambientales de referencias, así como lo establecido por el Plan de Gestión Ambiental, la A.T., advertirá en caso de encontrar alguna deficiencia o contradicción con lo establecido en dicho documento, en referencia a:

- Tratamiento de residuos: Prevención, preparación para la reutilización, reciclado, reducción, valorización y eliminación.
- Almacenamiento de las materias primas y acopios.
- Afecciones en instalaciones auxiliares.
- Contaminación: del aire y agua (vertidos y derrames).

La empresa encargada del servicio de mantenimiento integral de la red hará entrega de los residuos férricos a MM para su gestión según indicación del Área de Medio Ambiente. El resto de residuos procedentes de los distintos trabajos, serán gestionados por cuenta de la contrata de mantenimiento mediante envío a vertedero autorizado y posterior entrega de los partes y registros.

A su vez, la A.T. controlará los volúmenes de material, origen y destino de los mismos, así como la recopilación y contraste de mediciones y albaranes de entrega por parte de la contrata de mantenimiento a gestor autorizado.

También supervisará que los volúmenes de material férrico entregados a MM corresponden con los retirados de la red de MM.

La información recopilada en referencia a los puntos descritos anteriormente, se comunicarán a la D.F. según la forma que se considere.

### 14. SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS

El consultor se obliga a cumplir y a velar por el cumplimiento, de cuanta normativa interna en materia de seguridad y salud en el trabajo le resulte de aplicación. De forma específica y en materia de coordinación de actividades empresariales y de seguridad y salud en obras de construcción, deberá atender las obligaciones que para él y, según la naturaleza, se deriven de la aplicación del proceso PRL.PO-04 “Coordinación de actividades empresariales” integrado en el Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales de Metro de Madrid y elaborado al amparo de las obligaciones que, en esta materia, previenen la legislación y reglamentación vigentes.”

## 15. GESTIÓN DOCUMENTAL

### 15.1. GENERACIÓN DE PARTES DE TRABAJO Y COMUNICACIÓN

#### 15.1.1. Comunicación puesta de vía en servicio

En los trabajos de toma de datos realizados en cualquier punto de la red de MM, el consultor comunicará diariamente a la D.F. a través de un parte mediante alguno de los canales oficiales, la puesta en servicio de la vía bajo las condiciones de seguridad exigidas por MM. También es su responsabilidad comunicar a puesto de mando la correcta finalización y ejecución de los trabajos garantizando las condiciones óptimas para la apertura de servicio.

La empresa que realiza los trabajos será responsable de comunicar cualquier incidencia o deficiencias en los trabajos que pueda suponer un riesgo a la circulación.

En estos partes deberán constar, con carácter general, los siguientes conceptos:

- Identificación del trabajo según tipología
- Identificación de la contrata que los ejecuta
- Localización de trabajos: Línea, Inter-estación, PP.KK de actuación, vía, aro
- Comprobaciones realizadas en:
  - Fijación apoyo y guiado
  - Geometría
  - Vía expedita
- Puesta en servicio indicando si existen restricciones.
- Fecha de la actuación
- Hora inicio y finalización de los trabajos
- Firma de responsable de los trabajos y del Responsable del contrato.
- Datos del contrato e identificación de la empresa
- Número de operarios y rendimiento.

Estos partes de comunicación de puesta en servicio en formato digital (Word/Excel), se realizarán según modelo facilitado por MM.

Los partes se enviarán diariamente, en formato digital según modelo y vía indicada por MM al inicio de contrato, todos los días antes de la apertura de servicio e inmediatamente al terminar la ejecución de los mismos (antes de las 6:00h).

#### 15.1.2. Parte descriptivo de trabajo diario

En los trabajos de mantenimiento realizados en cualquier punto de la red de MM, el consultor comunicará diariamente a la D.F. a través de un parte, la información correspondiente del trabajo desarrollado por la contrata de mantenimiento responsable de la ejecución de los mismos y asociada a su ámbito de actuación.

En estos partes de mantenimiento deberán constar, con carácter general, los siguientes conceptos:

- Datos del contrato e identificación de la empresa
- Identificación del trabajo según tipología
- Localización de trabajos: Línea, Inter-estación, PP.KK de actuación, vía, aro
- Personal que ha intervenido: nombre y número de identificación del operario
- Fecha de la actuación
- Hora inicio y finalización de los trabajos
- Descripción de los trabajos realizados
- Maquinaria empleada
- Material fungible empleado
- Material no fungible

- Observaciones resultantes de la ejecución/revisión
- Informe de incidencia de cualquier tipo con el equipo o personal, así como su plazo de resolución.
- PP.KK de faroles por colores en caso de instalación y fecha prevista de retirada
- Firma responsable de la brigada de la contrata de mantenimiento, técnico ayudante MM y A.T.

Estos partes de trabajo en formato digital (Word/Excel), se realizarán según modelo facilitado por MM. Dichos partes se enviarán, en formato digital según vía indicada por MM al inicio de contrato, en un plazo máximo de 24h desde su ejecución.

### **15.1.3. Avance de producción**

Será de obligada entrega a la D.F. un informe de avance de producción semanal donde conste la información de control que se define a continuación:

- Datos del contrato e identificación de la empresa
- Identificación del trabajo según tipología
- Localización de trabajos: Línea, Inter-estación, PP.KK de actuación, vía, aro, etc
- Fecha de la actuación
- Hora inicio y finalización de los trabajos
- Descripción de los trabajos realizados
- Observaciones resultantes de la ejecución/revisión
- Rendimientos de ejecución

Dichos partes se enviarán, en formato digital según vía indicada por MM al inicio de contrato, todos los viernes de cada semana antes de las 12:00h de la mañana.

## **15.2. INFORMES**

El Consultor se compromete a la realización de todos aquellos informes puntuales que la D.F. le solicite con carácter extraordinario, en relación a posibles incidencias u otras eventualidades en relación a los sistemas que son alcance del Contrato. El plazo de entrega se acordará con la D.F., debiendo entregarse con la firma del autor y el sello de la empresa consultora. Generalmente los informes solicitados serán:

### **15.2.1. Topográficos**

Con carácter general cuando al consultor se le soliciten trabajos relacionados con la geometría (alabeo, ancho de vía, nivelación o alineación) de la vía se le podrán solicitar informes topográficos y archivos digitalizados de los mismos, ya sea en forma de plano o de dossier informativo, del estado previo y posterior a la actuación.

Estos informes tendrán distinta información ya se trate de vía o aparatos (bretelle, desvío o travesía). Toma de datos topográfica de la geometría completa de las ramas del aparato, incluyendo nivelación, alineación, peralte, ancho de vía, cálculo de rasante, datos de alturas a bóveda, así como distancias a los hastiales. La D.F. podrá solicitar la representación gráfica (archivo dwg.) de todos los datos topográficos recogidos en los distintos tramos de vía, aparatos de vía o levantamientos topográficos solicitados.

Se hace especial atención a los parámetros a controlar en caso de inspección de aparatos de vía en sus distintas tipologías, como se indicó previamente en el punto de toma de datos topográficos. Los informes deberán ir acompañados con un dossier fotográfico que ilustren la información.

### **15.2.2. Seguimiento y avance**

Se le podrá solicitar al consultor, sobre cualquiera de los trabajos ejecutados por la contrata encargada del servicio de mantenimiento, un informe donde se justifiquen y especifiquen:

- Medios a disposición
- Maquinaria
- Materiales
- Mano de obras
- Rendimientos
- Fechas de terminación

Estos informes servirán a la D.F. para evaluar la eficiencia y correcto desarrollo de los trabajos.

### **15.2.3. Informes técnicos**

El continuo desarrollo tecnológico de MM, motivado por la mejora del servicio y experiencia del viajero, se podrá solicitar al consultor una serie de informes técnicos con objeto de mejorar los procesos constructivos u organización de los distintos trabajos.

### **15.2.4. Planificaciones temporales/económicas**

Se le podrá solicitar al consultor, sobre cualquiera de los trabajos solicitados, un informe de planificación de los mismos, con proyecciones temporales y flujos económicos de los trabajos según medios y actividades. Se realiza este análisis con el fin de evitar la merma de medios en determinados periodos del año, ni su desvío a otros fines no determinados por MM.

### **15.2.5. Gestión de calidad**

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de los trabajos ejecutados de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el plan de calidad.

En el transcurso de cada trabajo, debe quedar evidencia documental de todos los informes y registros de control, supervisión, verificación, inspección, ensayos, pruebas, certificados, calibraciones y similares, debiéndose incluir en el dossier de control de calidad, recogido en el Plan de Calidad y debiéndose entregar a la D.F. cuando se produzca la finalización de los mismos, generalmente al final de cada mes.

El archivo de control de la calidad estará en todo momento accesible y a disposición de la D.F.

## **15.3. PROCESO CERTIFICACIÓN E INFORME FINAL**

Al finalizar cada mes, se deberá llevar a cabo el proceso de certificación, cumpliendo plazos, comunicaciones y entregando los documentos solicitados.

Se establecen varias fases durante el proceso de certificación.

### **15.3.1. Control de la producción de la contrata responsable servicio de Mantenimiento Integral**

- Se analizará la propuesta de producción del contratista de los trabajos de mantenimiento, analizando producciones, datos de trabajo, personal, medios a disposición y rendimientos. Se informará de cualquier error o discrepancia respecto a los datos propios para su subsanación en acuerdo con la D.F. Una vez terminado el proceso de análisis la A.T. firmará la certificación propuesta por el contratista del servicio de mantenimiento dando fe de la bondad de la misma de acuerdo a sus datos y mediciones sobre la ejecución.

### 15.3.2. Certificación trabajos propios:

- Propuesta del Consultor: en el plazo máximo de 5 días laborable a partir del último día del mes, el consultor realizará su propuesta de certificación. No pudiéndose enviar propuesta antes de fin de mes hasta no incluir todo el trabajo realmente ejecutado.
- Análisis de la propuesta: La D.F. analizará la propuesta y solicitará la información adicional que necesite para valorar la producción mensual entregada.
- Emisión de factura: Una vez acordada la propuesta de certificación mensual, se podrá emitir la factura cuya fecha no será anterior a la fecha de aprobación de la propuesta por parte de la D.F.

La documentación se codificará según se indica más adelante.

La certificación constará de los documentos enumerados más adelante, según modelo facilitado por MM al inicio de contrato, y que se será emitida en formato PDF único y editable.

En dicho documento se deberá de unificar toda la información, documentación y datos generados de los trabajos realizados durante el mes.

### 15.3.3. Informe final

La memoria resumen mensual deberá presentar de forma clara, las tareas llevadas a cabo a lo largo del mes en cumplimiento de los programas de mantenimiento, resumen de producción, así como las incidencias detectadas y las acciones correctivas llevadas a cabo para su resolución. También se incluirá en dicha memoria, cualquier circunstancia que se considere relevante sobre el estado de conservación de la infraestructura y la superestructura de vía.

Sin perjuicio en la solicitud de cualquier otro documento, el informe final constará de los siguientes documentos individualizados para cada LOTE:

1. MRM: Memoria resumen mensual
2. DCC: Dossier control de calidad
3. PTD: Recopilación de todos los partes descriptivo de trabajo diarios
4. PPS: Recopilación de todos los partes de puesta de vía en servicio
5. PSD: Recopilación de todos los partes de soldadura
6. PRD: Excel de producción
7. CRT: Certificación valorada según contrato
8. INF: Informes solicitados a lo largo del mes

Codificación de archivos: **XXX\_AñoMesDía\_NombreEmpresa**

Ejemplo: **PTD\_190406\_NombreEmpresa**

La factura será el único documento que se hará por cada lote, indicando en ella la parte correspondiente de cada lote, que justificaría el resto de documentos.

## 16. DISPOSICIONES GENERALES

El presente P.P.T., constituye un conjunto de instrucciones y condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales, procedimientos constructivos de cada tipología de trabajo.

### 16.1. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

En caso de contradicción entre los documentos contractuales, la interpretación corresponderá a la D.F., estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación de lo contrario, prevalece lo establecido en el P.P.T.

El Consultor estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento de la D.F. cualquier discrepancia/contradicción que se observe en las diferentes informaciones del pliego.

### 16.2. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Se define como conservación de la zona de trabajos a las labores de limpieza, acabado, mantenimiento y reparación, así como cuantos otros trabajos sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado y funcionamiento.

Toda empresa que realice trabajos en la red de MM, estará obligada a velar por la conservación hasta la recepción o conformidad y durante el plazo de garantía. La responsabilidad de la empresa por faltas que puedan advertirse en los trabajos, se entiende en el supuesto de que tales faltas se deban exclusivamente a una indebida o defectuosa conservación de los trabajos realizados, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la D.F., inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento, dentro del periodo de vigencia del Contrato.

Los trabajos de conservación durante el plazo de garantía de 2 años no son de abono directo por considerarse incluido su importe en los precios establecidos.

La empresa que realiza los trabajos queda obligada a conservar, a su costa, durante la ejecución y hasta su finalización y recepción, todas las obras que integran los trabajos definidos, así como las servidumbres afectadas, señalizaciones existentes y señalizaciones de obra, marcas provisionales y elementos auxiliares, manteniéndolos en buenas condiciones de viabilidad, prestando un especial cuidado para la conservación de las vías e instalaciones asociadas a la operación del servicio.

La empresa queda obligada a la reparación de los menoscabos que sean achacables a su ejecución durante el plazo de garantía, debiendo realizar cuantos trabajos sean necesarios para reponer al estado debido la obra ejecutada procediendo de manera inmediata y en los plazos que fije la D.F.

La Empresa Adjudicataria responderá de los daños o deterioros que puedan producirse en la obra durante el plazo de garantía, a no ser que pruebe que los mismos han sido ocasionados por el mal uso que de aquella hubieran hecho los usuarios o MM y no al cumplimiento de sus obligaciones de vigilancia de la obra.

### 16.3. TRABAJOS MAL EJECUTADOS

#### Ejecución

La D.F., en el caso de que se decidiese la no aceptación de los trabajos realizados por no cumplir con los requisitos de precisión de toma de datos o cualquier otro motivo que suponga una falta al objeto de los mismos, podrá exigir del Consultor la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, medios auxiliares y personal, que garanticen la correcta ejecución. En este caso se procederá a la repetición de los mismos, corriendo el Consultor con los costes del mismo, abonándose el trabajo una única vez.

#### Control

En su faceta de ente supervisor de los trabajos ejecutados por la contrata de servicio integral de mantenimiento de la superestructura de vía, el consultor será responsable de advertir cualquier tipo de falta con respecto a los procedimientos de ejecución, contaminación o falta de limpieza de los tajos, mantenimiento de las instalaciones, acopios peligrosos, gálidos, desviaciones respecto a tolerancias de los distintos parámetros y en general de la calidad de los mismos.

En caso de incurrir en alguno de los supuestos anteriores y no advertirlo a la D.F. se procederá a la consiguiente penalización estipulada en el PCP.

Los trabajos no aprobados o no solicitados por la D.F. no se abonarán y serán objeto de penalización.

#### **16.4. INTERFERENCIAS CON OTROS TRABAJOS**

En el caso particular de tener que compartir zona de trabajo entre varias empresas, se seguirán las instrucciones de la D.F., que será el único competente para coordinar los trabajos y resolver posibles conflictos entre aquellos. En ningún caso esto será motivo para reclamar compensación económica alguna por dichas interferencias.

En caso de que el Consultor sea adjudicatario de otra obra en MM o en cualquier otra administración, no podrá reducir ni compartir los medios permanentes exigidos en el presente P.P.T. para ejecución de dicha obra diferente al servicio de mantenimiento que define este pliego.

#### **16.5. LIMPIEZA, SEÑALIZACIÓN Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE TRABAJO**

Es obligación del Consultor limpiar la zona en los trabajos ejecutados y su comprobación en los supervisados, teniendo esta operación especial relevancia cuando los trabajos se vayan a realizar sin suspensión del servicio, así como sus alrededores de escombros y materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones auxiliares o provisionales que no sean necesarias o interrumpan el funcionamiento normal del servicio, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto, señalizando convenientemente cuando se está trabajando en ella. Esto incluye las instalaciones de MM que ceda al Consultor.

Es obligación del Consultor el despeje y limpieza de los restos de materiales y otros en el lugar de trabajo una vez finalizada la misma.

#### **16.6. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONSULTOR**

En cualquier momento, la D.F. podrá exigir al Consultor la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución del objeto del contrato.

Todo el personal del Consultor que vaya a estar afecto a la obra habrá de ser dado de alta en la plataforma "www.protransbd.com".

#### **16.7. ACCESO A LOS TAJOS DE TRABAJO**

El personal designado por el Consultor, a criterio de MM según su correcta inscripción en la plataforma "www.protransbd.com", estará en posesión de una tarjeta de acceso a las instalaciones de MM. Su uso, custodia y validez estarán regulados por las condiciones que fije este último.

El acceso de materiales a la zona de trabajos se llevará a cabo bien por vía o a través de pozos, según el programa de trabajos aprobado por la D.F. y, en el caso de vía, con la autorización expresa de Puesto de Control Central en aquellos trabajos que se ejecuten sin cierre del servicio. En este caso, el procedimiento de acceso a la vía se realizará conforme se estipula en las "Normas Internas para la Seguridad de los Agentes en Relación con la Circulación", solicitando previamente y con la antelación suficiente que marque MM la realización de los trabajos conforme a formato establecido para ello a la Comisión de Programación.

Asimismo, se asegurará que la zona de trabajo queda limpia y sin ningún elemento que pueda afectar a la normal circulación de los trenes. Por último, verificará que los andenes y la ruta de acceso hasta la calle no se ha ensuciado por el trasiego del personal de obra, siendo obligación y a su cargo la limpieza en caso contrario. Una vez que terminada la jornada de trabajo, todo el personal del Consultor abandone la estación, se comprobará que las puertas de acceso a la misma quedan correctamente cerradas.

#### **16.8. OCUPACIONES TEMPORALES**

El Consultor podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos a la zona de trabajos, según indicación y permiso de la D.F., para disponer de ella como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será cuenta y responsabilidad del Consultor, la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar en las propiedades.



Será también cuenta del Consultor, la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras.

#### **16.9. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES**

El Consultor queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional necesarias para la ejecución de los trabajos.

Será, asimismo, cuenta del Consultor el enganche, suministro y cualquier otra carga económica que reglamentaria o legalmente se establezca en relación a los servicios de energía eléctrica agua, comunicaciones y otros para la correcta ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los reglamentos vigentes y las normas de la Compañía Suministradora.

Los proyectos de las obras e instalaciones auxiliares deberán ser sometidos a la aprobación de la D.F.

#### **16.10. VÍA EN PRECAUCIÓN**

Está previsto que los trabajos se realicen en la franja horaria de mantenimiento, fuera de servicio, por ello la empresa adjudicataria se compromete a que de forma previa a cada apertura del servicio la vía quede apta para la circulación de trenes, indicando, en su caso, las restricciones precisas mediante la comunicación al Puesto de Control Central y verificando que no existen falsas ocupaciones de vía.

Asimismo, si fuera el caso, la empresa Consultor deberá programar y aportar medios y medidas para que la circulación de trenes sobre la zona de trabajos se realice con seguridad durante todo el horario de servicio de viajeros.

Además, añadido al protocolo de devolución de vía al Inspector Jefe del Puesto de Mando, se enviará comunicación mediante correo electrónico u otro tipo de comunicación instantánea a la D.F. expresando que, tras la revisión de los codales, bridas y/o fijaciones correspondientes, la vía queda apta para circulación.

#### **16.11. DAÑOS A TERCEROS**

El Consultor será el único responsable y repondrá a su costa de todos aquellos daños que durante la ejecución de los trabajos cause, tanto en las propias instalaciones de MM como a terceros.

El Consultor procederá a su reposición al estado original en el plazo más breve posible, sin perjuicio de las reclamaciones de carácter legal que pudiesen derivarse de su actuación.

El Consultor informará en el plazo más breve posible y por escrito a la D.F. y, en su caso verbalmente al Puesto de Control Central, de los daños ocasionados y las medidas tomadas, así como el plazo de subsanación previsto.

#### **16.12. MATERIALES ENTREGADOS AL CONSULTOR POR METRO**

El Consultor está obligado a acopiar a su costa en las correctas condiciones y siguiendo las instrucciones al respecto que fije el fabricante o la D.F., de todos aquellos elementos, instrumentos y materiales que le sean entregados por MM.

Si en transcurso de tiempo que están bajo la responsabilidad del Consultor se produjese el deterioro, sustracción o ruina de los elementos, instrumentos o materiales entregados el Consultor será responsable de su reposición, sin derecho a compensación económica y sin que ello pueda derivar en retrasos del plazo de ejecución previsto.

El Consultor deberá tener control del material y prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos elementos entregados.

La D.F. podrá señalar al Consultor un plazo para que se retire de las zonas de acopio los materiales que ya no tengan empleo en la obra. En caso de incumplimiento de esta orden podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del Consultor.

En caso de que MM permita a la contrata de mantenimiento la recuperación de cualquier tipo de material, el consultor deberá realizar un inventario del material retirado, indicando:

- Tramo de procedencia, vía y aro
- Fecha de los trabajos
- Medición



- Estado material
- Tipología (traviesas, carril, aparato de vía, sujeciones).
- Estimación económica según base de precios.

Esta gestión de los materiales retirados en trabajos de sustitución (traviesas madera, carril, cruzamientos, semi-cambios, contracarril, placas de asientos, placas de aparatos, clips, tirafondos, tornillería general) llevada a cabo por la contrata de mantenimiento, deberá ser inventariado por el consultor encargado de la supervisión del tajo.

**Con carácter general MM asumirá la responsabilidad de la gestión y recuperación en su caso de los residuos férricos y chatarra. Es decir, el consultor deberá controlar el destino de todo el material retirado de las instalaciones de MM así como de su cuantificación y valoración del estado.**

### **16.13. RECEPCIÓN DE MATERIALES**

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de los trabajos ejecutados deberán cumplir con las especificaciones definidas en este P.P.T.

La D.F. definirá de conformidad con la normativa oficial vigente que se considere de aplicación, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones concretas en este P.P.T., de forma que puedan satisfacerlas condiciones de funcionalidad y de calidad de la obra a ejecutar en el contrato.

El Consultor notificará a la D.F. el estado, especificaciones y en consecuencia idoneidad de los materiales que se propone utilizar por parte del contratista del servicio de mantenimiento, a fin de que la D.F. determine su idoneidad.

La aceptación, por parte de la A.T. de las especificaciones y procedencia del material, será requisito indispensable para que el contratista del servicio de mantenimiento pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de MM para comprobar en todo momento que se cumplen las correctas condiciones de manipulación y almacenamiento.

## 17. CONTROL DE CALIDAD DE LOS TRABAJOS

La Asistencia técnica a la Dirección del contrato del servicio de mantenimiento de la superestructura de vía, se encargará de todo el conjunto de actuaciones dirigidas a dar seguimiento, controlar y supervisar la calidad de todos los trabajos propios y ejecutados por el contratista.

Para el correcto cumplimiento de las actividades citadas anteriormente, la A.T. deberá conocer en profundidad toda la documentación recopilada en el P.P.T., códigos, normas, especificaciones de materiales, procesos de ejecución, recomendaciones del fabricante y plan de suministros, así como los planes de vigilancia ambiental, seguridad y salud y plan de aseguramiento de la calidad elaborado por la contrata.

A partir de dicha documentación, la A.T. elaborará su Plan de supervisión del aseguramiento de la calidad con el análisis, de las fases previas, durante y posterior a la ejecución de los trabajos, mediante:

- Control de especificaciones de equipos o materiales suministrados, así como manipulación de los mismos.
- Análisis de medios previstos para la ejecución de los trabajos, así como elementos auxiliares.
- Comprobación de autorizaciones y solicitudes de brigada acorde al trabajo solicitado.
- La definición de puntos de supervisión para cada tipología de trabajo.
- Determinación de afecciones entre fases.
- Concreción de puntos críticos en la ejecución de los trabajos y medidas a adoptar.
- Control de ejecución de los trabajos (construcción, instalación y/o montaje).
- Comprobación final de la geometría de vía y acabado de los trabajos mediante medición de parámetros concretos.
- Comprobación de los estándares de seguridad para avalar la reapertura del servicio.
- Seguimiento de producción, rendimientos y presupuestario según medios aportados y certificados por la contrata.
- Análisis de ensayos y frecuencias propuestos por la contrata completando la campaña si procede.
- Criterios de aceptación en instalaciones, sistemas y/o trabajos ejecutados, indicándose la frecuencia de los mismos.

En caso de apreciar alguna deficiencia, insuficiencia o contradicción en los documentos supervisados a la contrata de mantenimiento, se pondrá en conocimiento de la D.F. El Consultor propondrá las medidas correctoras de las mismas, desarrollando aquéllas que la D.F. determine. Posteriormente, se asegurará que han sido llevadas a cabo.

En el caso de que alguno de los ensayos o pruebas suscitara dudas razonables, a juicio de la D.F., se deberán realizar los correspondientes ensayos o pruebas de contraste, debiendo el consultor realizar una propuesta y seguimiento de los mismos.

El Consultor es responsable de la calidad de los trabajos que ejecuta directamente (calificación, auscultación y topografía), así como de la supervisión de los trabajos ejecutados por la contrata encargada del servicio de mantenimiento integral de la superestructura.

A lo largo de la prestación del servicio, el plan se modificará en la medida en que sea necesario para adaptarse a las variaciones que se puedan dar.

Periódicamente el Consultor realizará un control cuantitativo de los trabajos ejecutados, donde, mediante análisis de mediciones de trabajos realizados, en función de los medios aportados (humanos y materiales), se calculen los rendimientos reales y se contrasten con los requeridos por la D.F.

## 17.1. PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD

El contratista, antes de iniciar sus trabajos, deberá elaborar su plan de aseguramiento de la calidad, que será entregado a la D.F., siendo el Consultor quien deberá informar a la D.F. si es adecuado, completo y cumple con los objetivos del mismo.

El Consultor, englobado en el Plan de supervisión de aseguramiento de la calidad, establecerá un Programa de puntos de Inspección donde figuren, para los principales trabajos descritos en el pliego: la norma o procedimiento de referencia, responsable, frecuencia, nivel de importancia y criterio de aceptación, siempre haciendo referencia al control geométrico y otro para el control de la calidad.

De igual forma dicho plan contemplará el conjunto de factores y parámetros a definir para el control de los materiales, equipos, suministros y procesos de ejecución.

Será responsabilidad del Consultor la comunicación a la D.F. del resultado de dichas observaciones.

Se revisará especificaciones, tiempos de instalación, medidas, procedimiento de instalación y estado final de los procesos en cada una de las actividades. Los principales materiales objeto de control serán, entre otros los indicados a continuación.

- Las resinas epoxi
- Mortero de alta resistencia y rápido fraguado
- Conexiones temporales
- Casquillos de conexión
- Bidas
- Tornillería desvíos
- Sujeciones de todo sistema de vía (clip, tornillo de gancho, arandelas, pernos, etc)
- Cementos y hormigones
- Cupones de carril
- Hormigones
- Kit de soldadura aluminotérmica

Los principales trabajos, cuyos procedimientos y buenas formas de ejecución, que han de supervisarse son:

- Sustitución de bloque prefabricado de hormigón por placa
- Renovación de carril y cupón
- Sustitución de cambios y cruzamientos
- Picados y hormigonados en plataforma
- Calificación de aparatos
- Toma de datos topográficos
- Replanteos
- Soldaduras aluminotérmicas y eléctricas
- Amortero UNE-EN 12190 y Hormigonado EHE art. 88.4
- Apeos de vías ( codales, cuñas, falsas traviesas, etc).
- Correcciones geométricas
- Toma de datos

De forma paralela se analizarán todas las posibles medidas derivadas de los trabajos en lo relativo a:

- Concentración de gases
- Necesidades de ventilación

- Achique de agua
- Necesidades de suministro eléctrico
- Interferencias con otras instalaciones
- Instalaciones generales

Una vez formalizado el contrato y facilitado la información del Plan de aseguramiento de la calidad del contratista, y 15 días antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Consultor enviará a la D.F. un Plan de supervisión de aseguramiento de la calidad.

La D.F. evaluará el Plan y comunicará por escrito al Consultor su aprobación o prescripciones en un plazo de dos semanas, corrigiéndose el Plan por el Consultor, si es preciso, en un plazo de una semana.

En el Plan de Control de Calidad se deberá presentar una relación de pruebas y programa de puntos de control de calidad a realizar en las diferentes tipologías de trabajo para la aceptación de los materiales, equipos y suministros, así como un control geométrico y el control durante la ejecución de las mismas.

El número de ensayos o pruebas y su frecuencia, tanto sobre los materiales como sobre los trabajos realizados propuestos por el Consultor, será aprobado previamente por La D.F.

El conjunto de trabajos correspondientes, llevados a cabo para completar el correcto aseguramiento de la calidad en la ejecución de los trabajos correrá por cuenta del Consultor.

#### **17.2. ORGANIZACIÓN**

El consultor dispondrá de los medios y organización necesarios para cumplir con el plan de calidad propuesto a la D.F.

#### **17.3. LABORATORIOS**

En caso de contratar determinadas tareas con laboratorios exteriores deberá incluirse en el plan de control de la calidad que están acreditados y en vigencia por ENAC o similar a la que dé su visto bueno la D.F.

#### **17.4. CALIBRADO DE APARATOS DE MEDIDA**

El Consultor tiene la obligación de verificar que los equipos y aparatos de medición, inspección y/o ensayo que se usen en el control de la calidad estén calibrados en el momento de su utilización.

En caso contrario los resultados de los controles no pueden darse por válidos. Por lo tanto, en el Plan de Control de la Calidad se establecerá que para la validez de los ensayos y pruebas realizadas será imprescindible que los aparatos de medida empleados dispongan de un certificado de calibración en vigor en el momento de la realización de la prueba o ensayo emitida por ENAC o similar que autorice la D.F.

En el Plan de Control de la Calidad se incluirá un listado con los equipos o aparatos de medida que sea necesario utilizar, su frecuencia de calibración, organismo, laboratorio o instituto que vaya a realizar la calibración y norma que se vaya a seguir para la calibración.

Los registros de calibración formarán parte del archivo de control de la calidad de la obra.

#### **17.5. PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS**

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, especificaciones de montaje del fabricante, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en P.P.T. y tengan el visto bueno de la D.F.

#### **17.6. MATERIALES**

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este Pliego y ser aprobados por La D.F., o las personas en que delegue, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados para asegurar su calidad antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción de la D.F., el examen correspondiente, siendo rechazados en caso contrario.

Así se procederá con los materiales propios aportados por la asistencia, y con aquellos suministrados por la contrata de mantenimiento y supervisados por la A.T.

Será de aplicación lo contemplado en el Reglamento (UE) 305/2011 por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Por tanto, de aquellos materiales que estén obligados a poseer marcado CE según la legislación vigente, se entregará la Declaración de Prestaciones a la D.F. previamente al suministro de los mismos para que este se pronuncie al respecto de su conveniencia en función de los requisitos del pliego. Sin carácter exhaustivo, tienen obligación de estar en posesión del marcado CE, los aditivos y fibras a incorporar al hormigón, el cemento, los áridos, los geotextiles, las barras para armar, los anclajes químicos, etc.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la D.F.

Si se detectasen anomalías en el suministro, los materiales se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice un cambio de procedencia.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la D.F. dará orden al Consultor para que controle la no utilización de dichos materiales en los trabajos y controle la retirada de los mismos por parte de la contrata.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra, o vertidos en los lugares indicados por la D.F., sin que por este motivo sean abonados más que por el valor del material al que puedan sustituir.

El Plan de Control de calidad definirá el alcance en cuanto a controles de suministros, así como el tipo e intensidad de los ensayos de control de calidad a realizar en todos los trabajos susceptibles de ello.

Las características de los materiales citados a continuación, se atenderán a las prescripciones expresadas en los artículos correspondientes, o aquellos que les sustituyan, contenidos en las normas y pliegos indicados:

- Materiales para emplear en rellenos: PG-3. Art. 330 a 332.
- Rellenos localizados de Material filtrante: PG-3. Art. 421.
- Agua: PG-3. Art. 280 y EHE-08 Art. 27.
- Áridos: EHE-08. Art. 28.
- Cementos: PG-3. Art. 202 y EHE-08. Art. 26.
- Aditivos: PG-3. Art. 281 a 285 y 288, y EHE-08. Art. 29.
- Madera: PG-3. Art. 286.
- Armaduras pasivas: PG-3. Art. 240 a 242 y EHE-08. Art. 9 y 33.
- Productos laminados: PG-3. Art. 250, 251 y 620.
- Roblones y tornillos: PG-3. Art. 621 a 623.
- Morteros: PG-3. Art. 611 y 616.
- Arquetas y Sumideros: PG-3. Art. 410 y 411.
- Hormigones: PG-3. Art. 610 y EHE-08 Art. 31.
- Superestructura: NAV de ADIF.

### **17.7. ENSAYOS**

El consultor analizará los ensayos propuesto por el contratista en el plan de aseguramiento de la calidad, completando si así lo considerase con otros ensayos o pruebas.

De los análisis-ensayos y pruebas realizados en el laboratorio se aceptará la ejecución de los trabajos o el rechazo de los mismos si procediese. La D.F. se reserva el derecho de realizar ensayos propios de contraste de la calidad de los trabajos y materiales.

Una vez se determinen los acopios de material por parte del contratista encargado del mantenimiento, se informará al consultor para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos.

En el caso de que los resultados de los ensayos sean desfavorables, la D.F. podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada/trabajo o ejecutar un control más detallado del material en examen. A la vista del resultado de los nuevos ensayos, el Director decidirá sobre la aceptación total o parcial del material o su rechazo. Todo material que haya sido rechazado será retirado de la obra inmediatamente, salvo autorización expresa del Director.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados por La D.F., podrá ser considerado como defectuoso.

#### **17.8. PROCESOS ESPECIALES**

Los procesos especiales de supervisión de soldaduras, ensayos, morteros, etc., serán controlados por personal cualificado del Consultor utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y especificaciones señalados en este Pliego.

En el Plan de supervisión del aseguramiento de la calidad establecido al inicio de las obras se indicarán las actividades o procesos que por sus particularidades o especificaciones sean objeto de Planes Específicos de Control de Calidad. El Plan definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

#### **17.9. INSPECCIÓN DE POR PARTE DEL CONSULTOR**

Los resultados de los análisis, ensayos y pruebas serán puestos en conocimiento de la D.F., inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Consultor en el Plan de Calidad. Estos informes deberán estar firmados por el personal responsable del Control de Calidad.

El Plan deberá definir la sistemática a desarrollar por el Consultor para cumplir este apartado.

#### **17.10. ABONO DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD**

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas de contraste que el Consultor considere necesario realizar en su Plan de supervisión del aseguramiento de la calidad, correrán por su cuenta, así como todas aquellas gestiones dirigidas al cumplimiento del plan de calidad.

Por con siguiente, el Consultor asumirá el coste, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol). Dichos ensayos habrán sido propuestos por el Consultor en su plan de supervisión de aseguramiento de la calidad.

#### **17.11. INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA D.F.**

La D.F., por su cuenta, e independientemente de los equipos del Consultor, podrá disponer en las obras de una organización dotada de medios humanos y materiales para desarrollar actividades propias del Control de Calidad de los trabajos y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

#### **17.12. TRATAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES**

En el sistema de Control de Calidad de los trabajos, se entiende como No Conformidad el incumplimiento de un requisito especificado en el presente P.P.T.

En el plan de control de la calidad se contemplará el siguiente tratamiento de las No Conformidades:

- Cuando en cualquiera de los controles de calidad que se realicen se detecte el incumplimiento de alguno de los requisitos especificados en el P.P.T., el Responsable del Control de Calidad abrirá una No Conformidad, editando el Informe procedente.
- En el informe se describirá la No Conformidad detectada con indicación del requisito o requisitos que no se cumplen y propondrá en el mismo informe las acciones correctoras que estime oportunas. El informe se someterá a la aprobación de la D.F., quien deberá indicar en el mismo su decisión final respecto a la acción correctora a aplicar y la fecha límite en que debe estar aplicada. El Responsable de Control de Calidad informará mediante envío de una copia del informe al Responsable del contrato de mantenimiento y a la D.F.
- El Responsable de Control de Calidad se responsabiliza del seguimiento y control de las acciones correctoras aprobadas. Una vez comprobado que han sido corregidas las deficiencias en la forma estipulada, con resultado final satisfactorio, se procederá al cierre de la No Conformidad, documentándose dicho cierre en el original del informe abierto en su día, mediante la firma de la

D.F. Se remitirá una copia del informe, ya cerrado, al Responsable del contrato de mantenimiento y otra a la D.F.

- En el Plan de supervisión del aseguramiento de la calidad, se incluirá un formato o modelo de informe de No Conformidad.
- Los informes de No Conformidad se numerarán correlativamente y en los Informes Mensuales de control de la calidad se incluirá un listado a origen de los mismos y situación respecto a su cierre.

## **18. PERIODO DE EJECUCIÓN Y HORARIO DE LOS TRABAJOS**

### **18.1. FECHA DE INICIO DE LOS TRABAJOS**

El Consultor deberá de estar en disposición de iniciar los trabajos a partir de la fecha de firma del acta de inicio, teniendo el contrato una duración de 4 años.

### **18.2. HORARIOS DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR**

El equipo permanente operativo definido según los distintos perfiles profesionales, que el Consultor estará obligado a mantener, se considerarán a jornada completa de 8h ya sea diurna o nocturna, una media de 20 días al mes durante 12 meses cada uno de los cuatro años.

Con carácter generalizado, los trabajos de supervisión, control e inspección por parte del consultor y personal asociado transcurrirán en paralelo a los trabajos de la contrata de mantenimiento.

Los trabajos se realizarán en horario fuera de servicio y SIN suspensión del mismo, con lo que diariamente, a partir del comienzo del servicio de viajeros, circularán trenes por la zona de trabajos.

En MM las actividades de mantenimiento que afecten a la superestructura de vía se realizarán según las dos franjas horarias que se indican:

- Horario nocturno: La jornada laboral para el personal nocturno adscrito a contrato será de 8 horas entre las 22:00h y las 6:00h, horario en el cual MM se reserva el derecho a solicitar trabajos al Consultor. Durante la jornada laboral el horario de acceso y salida de vía de 2:45h a 5:00h, pudiendo ser ampliada hasta las 5:20 h cuando las circunstancias lo permitan y previamente se haya solicitado con antelación.
- Horario diurno: El personal dedicado a los trabajos diurnos (logística y depósito) también realizará jornadas de 8 horas. Estos trabajos podrán solicitarse entre las 8:00 h y las 23:30 h.
- El equipo técnico adscrito al contrato, deberá cumplir las 8h de jornada laboral, no siendo aceptable la sustitución de una persona a jornada completa por dos personas en jornadas de 4h cada una.

Podrá solicitarse a la A.T. que verifique que las tareas de carga y descarga dentro de los recintos de MM deberán realizarse en horario diurno con luz solar y en la franja horaria designada por la D.F. según recinto, en función de los condicionantes particulares en cada caso.

Cualquier trabajo que, de forma excepcional, tenga que ser realizado fuera del horario descrito, deberá ser previamente autorizado por el técnico del Servicio que tenga asignada la D.F. correspondiente.

Asimismo, los recintos de MM se tratarán como vía pública, aplicándose la normativa correspondiente de señalización en todos los desplazamientos, transportes, cargas y descargas realizadas bajo el contrato de mantenimiento descrito en el presente P.P.T.

### **18.3. DÍAS DE TRABAJO SEMANAL**

Los días de trabajo serán coincidentes con los días laborables establecidos para el personal de la plantilla del Servicio de Vía de MM en consonancia con el calendario laboral de MM. Con carácter general el período laboral será desde la noche de domingo a la noche de jueves (ambos incluidos), quedando por tanto establecidos así los 5 (cinco) días laborables semanales.

Acorde con lo anterior los dos días de descanso a la semana sería viernes y sábado, pudiendo variarse esta distribución de días semanales bajo indicación de la D.F.

El horario, como los días de trabajo podrán verse alterados puntualmente, debido a necesidades circunstanciales de la explotación habitual de MM.

Si se produjera alguna circunstancia extraordinaria con afección a la seguridad de la circulación de trenes, MM se reserva el derecho de solicitar al adjudicatario la ejecución de determinados trabajos aquellos días no laborables con carácter general definidos anteriormente, es decir viernes y sábados. La empresa adjudicataria deberá atender dicha posibilidad a lo largo de los 4 años de contrato.

El trabajo en dichos días no laborables, que sea solicitado por la D.F., se abonará con los precios de la oferta económica adjudicada. No existiendo por tanto un precio especial para trabajos realizados, con carácter singular, los días definidos con no laborables.

Si para la realización de los trabajos, fuera necesario algún perfil de mano de obra no definido en horario diurno, se utilizarán los perfiles nocturnos con los precios de adjudicación, que se verán reducidos en un 25% en su adaptación al horario diurno.

Del mismo modo, la planificación semanal de los trabajos podrá verse alterada a petición de la D.F., sin que ello suponga un incremento en la certificación de los trabajos realizados.

El número medio de días laborables al mes es de 20, pudiendo reorganizarse las brigadas en trabajos diurnos si fuera necesario con el objeto de alcanzar dicho cómputo de horas trabajadas en previsión de días festivos. La reorganización de las brigadas y los trabajos se realizarán de acuerdo a la D.F. en función de las necesidades de MM.

#### **18.4. SITUACIONES PUNTUALES**

De forma puntual, y con el objetivo de mantener las producciones a lo largo del contrato, en los periodos vacacionales de larga duración por parte del personal de Metro de Madrid, se acordará, previa aprobación de la D.F, una reorganización de los medios puestos a disposición del contrato. El Consultor deberá siempre poner a disposición del contrato durante toda su duración los medios permanentes exigidos sin excepción, siendo sancionable la no puesta a disposición de los mismos.

Acorde a lo anterior, la certificación se verá ponderada proporcionalmente a los medios permanentes dispuestos en el período objeto del reajuste. La D.F. determinará otro período donde se aumentarán los medios permanentes del mismo, recuperando las producciones mermadas en dichos periodos vacacionales alcanzando de esta forma los objetivos y cumpliendo las anualidades.

En caso de paralización de trabajos por causas internas de M.M., que impidan al Contratista realizar sus actividades con normalidad, se seguirá lo dispuesto en el punto 19.1 (medición y abono) del presente P.P.T.



## 19. PENALIDADES

Sin perjuicio del derecho del que dispone Metro de Madrid en orden a acordar la resolución del Contrato, en caso de incumplimiento reiterado del mismo por parte del Consultor, podrá imponer a dicho las siguientes sanciones pecuniarias:

**FALTA LEVE:** Penalización de hasta el 2 % del importe de la Relación Valorada Mensual sin IVA según criterio del director del contrato.

**FALTA GRAVE:** Penalización de hasta el 10 % del importe de la Relación Valorada Mensual sin IVA, según criterio del director del contrato.

**FALTA MUY GRAVE:** Penalización de hasta el 20 % del importe de la Relación Valorada Mensual sin IVA, según criterio del director del contrato.

Las sanciones pecuniarias serán acumulables y podrán reiterarse en cada certificación hasta que sean solventadas. A estas sanciones económicas podrán añadirse todos aquellos costes a los que se vea obligado hacer frente Metro de Madrid por negligencias cometidas por el Consultor.

La cuantificación de las penalizaciones indicadas anteriormente se especifica a continuación:

### FALTA LEVE

1. Retraso en la entrega del inventario de las herramientas e instrumentos de medida puesta a disposición del contrato desde el inicio del contrato. Se entenderá como retraso pasados 15 días de la solicitud del mismo.
2. Retraso en la entrega de informes mensuales que debe aportarse junto a la relación valorada de los trabajos realizados. Se dará como plazo máximo una semana para la aportación del informe.
3. Retraso en la entrega de los informes solicitados por la dirección del contrato por cualquier causa relacionada con las actividades del contrato. Se dará como plazo máximo una semana para la aportación del informe. En el caso de informes por accidentes o incidencias graves en los trabajos el plazo máximo de entrega será de 24 horas.
4. Falta de aportación de documentos sin justificación acordada. Se establece un plazo de entrega máximo de una semana.
5. Retraso en el suministro de materiales y repuestos cuando sea achacable a la mala gestión del Adjudicatario o a su inactividad. Se establece un plazo mínimo de entrega de 15 días, a no ser que el proveedor no pueda suministrarlo con anterioridad.
6. Cuando la subsanación de una incidencia en una zona de vía o desvío que imponga una precaución que limita la velocidad de las circulaciones por debajo de la velocidad de itinerario no sea correctamente supervisada por parte de la Asistencia. Ni comunicada en un plazo de 12 horas.
7. La existencia de averías en herramientas e instrumentos de medida de forma continuada, que impidan la normal ejecución de los trabajos de mantenimiento programados. La penalidad de aplicará a partir de más de 2 averías en dos semanas de la máquina.
8. La entrega de partes descriptivos de los trabajos diarios, semanales y mensuales con la frecuencia indebida según PPT. Se considera una frecuencia indebida 3 días laborables de retraso en su entrega.



9. La no respuesta a emails sobre consultas o peticiones de información en un plazo de 48 h desde el envío del mismo

#### FALTA GRAVE

1. La comisión de tres faltas de asistencia a petición de los responsables del contrato por parte de Metro de Madrid.
2. Incumplimientos en temas de Seguridad y Salud Laboral del personal asignado al contrato.
3. El incumplimiento por parte de las obligaciones en materia medioambiental, social o laboral.
4. La indisponibilidad de las herramientas asignadas al Contrato por un periodo superior a:
  - Maquinaria ligera: 1 semana
  - Maquinaria pesada: 2 Semanas
5. No avisar a la dirección del contrato de la permanencia de más de un mes, de una instalación de carril embreadado provisionalmente desde su sustitución.
6. La comisión de faltas leves a partir de tres.

#### FALTA MUY GRAVE

1. Incidencias durante la ejecución de los trabajos debido a una falta de supervisión y control de la asistencia técnica. Imposibilidad de dar vía útil.
2. Incidencias durante el periodo de servicio debido a la mala supervisión de los trabajos por parte de la asistencia técnica.
3. La no comunicación inmediata de incidencias graves (como por ejemplo cortes del servicio, accidentes de cualquier tipo...) en los trabajos. Pasada 1 h desde el incidente ya no se considerará una comunicación inmediata.
4. Reiteración en la producción de faltas leves y graves o en la no corrección de las mismas. Se considera repetición a partir de la tercera falta en un periodo de dos semanas.
5. Incurrir en un porcentaje de rechazos de los trabajos realizados por su mala supervisión y penalizaciones acumuladas, que suponga un importe superior al 20 % de la facturación mensual.
6. Falsedad en el suministro de datos técnicos, económicos o jurídicos solicitados.
7. La no puesta a disposición y en perfectas condiciones de uso, así como con las características técnicas exigidas en el PPT de los medios exigidos. Es aplicable de forma inmediata en cuanto es detectada.
8. El fallo en el control de cualquier repuesto no original o de calidad inferior a los existentes y que hayan sido instalados en la vía.



## 20. PRESUPUESTO

Como se especifica en el presente P.P.T., el Consultor de un LOTE, deberá realizar la inspección, control y supervisión de los trabajos de superestructura de vía asociadas al mismo de manera independiente, poniendo a disposición de la D.F. los MEDIOS PERMANENTES definidos para cada uno de los lotes.

El consultor gestionará de forma independiente los trabajos asociados a cada lote:

- Coordinación con MM
- Planificación de los tajo y solicitud de los mismos a MM
- Comunicación con D.F.
- Control de producción y certificación
- Control de la ejecución e inspección
- Control de calidad
- Control de lo referente a medioambiente y S&S.
- Generación de informes
- Reuniones y análisis económico

El contrato que habilita, a la empresa del Consultor en cuestión, a ejecutar los trabajos, tendrá una duración de 4 años y se pagará mediante certificaciones mensuales.

### 20.1. ESTRUCTURA PRESUPUESTARIA

El Presupuesto de licitación se desglosa en 3 capítulos principales que se dividen en varios subcapítulos como se indica a continuación, por lote:

UN ÚNICO LOTE (4 AÑOS)	
DESCRIPCIÓN CAPÍTULOS	IMPORTE (€)
<b>CAPÍTULO 1. MANO DE OBRA (MO)</b>	<b>1.341.726,72 €</b>
SUBCAPÍTULO 1.1. MO DIURNA	51.240,96 €
SUBCAPÍTULO 1.2. MO NOCTURNA	1.217.126,40 €
SUBCAPÍTULO 1.3. EQUIPO DE TOPOGRAFÍA NOCTURNO	73.359,36 €
<b>CAPÍTULO 2. MEDIOS AUXILIARES (MA)</b>	<b>71.274,72 €</b>
<b>CAPÍTULO 3. PARTIDA MATERIAL Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS (PAC)</b>	<b>40.000,00 €</b>
<b>RESUMEN DEL PRESUPUESTO PARA UN ÚNICO LOTE (4 AÑOS)</b>	<b>1.453.001,44 €</b>

UN ÚNICO LOTE (4 AÑOS)	
DESCRIPCIÓN CAPÍTULOS	IMPORTE (€)
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL POR LOTE</b>	<b>1.453.001,44 €</b>
<b>13 % GASTOS GENERALES (GG)</b>	<b>188.890,19 €</b>
<b>6% BENEFICIO INDUSTRIAL (BI)</b>	<b>87.180,09 €</b>
<b>BASE IMPONIBLE</b>	<b>1.729.071,72 €</b>
<b>21 % IVA</b>	<b>363.105,06 €</b>
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (CON IVA)</b>	<b>2.092.176,78 €</b>

## 20.2. MEDICIÓN Y ABONO

Del conjunto de partidas definidas anteriormente, se indica a continuación las dos tipologías de abono en que se divide el presupuesto de licitación.

- **ABONO FIJO MENSUAL.** El importe certificado con carácter constante mensualmente, de inicio a fin del contrato, asociado a cada uno de los conceptos, será el importe total del capítulo dividido por cada uno de meses de duración (48). Según se explica en el PCP estos capítulos serán objeto de baja por parte del Consultor.

Los capítulos sujetos a estas condiciones son los que se indican a continuación:

DESCRIPCIÓN CAPÍTULOS
<b>CAPÍTULO 1. MANO DE OBRA (MO)</b>
SUBCAPÍTULO 1.1. MO DIURNA
SUBCAPÍTULO 1.2. MO NOCTURNA
SUBCAPÍTULO 1.3. EQUIPO DE TOPOGRAFÍA NOCTURNO
<b>CAPÍTULO 2. MEDIOS AUXILIARES (MA)</b>

- **ABONO VARIABLE:** La certificación de los conceptos del capítulo abajo indicado, se certificarán, cuando por necesidad de MM se haya recurrido a los mismos, mediante su justificación con los precios de la base de precios incluida en el presente P.P.T. Los precios indicados en la base de precios se adjuntan como Anexo II. Según se explica en el PCP este capítulo no será objeto de baja por parte del licitador en fase de oferta.

DESCRIPCIÓN CAPÍTULOS
<b>CAPÍTULO 3. PARTIDA MATERIAL Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS (PAC)</b>

## 20.3. EXCEPCIONES

En caso de paralización de trabajos por causas internas de M.M., que impidan al Contratista realizar sus actividades con normalidad, M.M. deberá comunicar dicha paralización con 2 días naturales de antelación para poder aplicar una reducción en el importe a abonar del capítulo 1 de mano de obra asignado con carácter fijo, en caso de no notificar la paralización de los trabajos con la antelación citada, se abonará la cantidad íntegra diaria asignada según oferta adjudicada.

Cuando la comunicación de paralización de los trabajos se produzca dentro del plazo citado anteriormente de 2 días de antelación, la certificación a abonar del capítulo 1. Mano de Obra, correspondiente a los días no trabajados, variará según el total de días no trabajados y el período en que ocurre dicho hecho:

- Entre 1-5 días sin dar servicio, en un plazo de 15 días naturales → se abona el 50% del importe diario indicado en el Capítulo 1 de la Oferta económica adjudicada.
- Entre 5-10 días sin dar servicio, en un plazo de 30 días naturales → se abona el 35% del importe diario indicado en el Capítulo 1 de la Oferta económica adjudicada.
- Más de 10 días sin dar servicio, en un plazo mayor a 30 días naturales → se abona el 20% del importe diario indicado en el Capítulo 1 de la Oferta económica adjudicada.



El resto de días trabajados con normalidad se abonarán según el importe diario indicado en el Capítulo 1 de la oferta económica adjudicada.

El resto de capítulos con partidas fijas mensuales, como es el capítulo 2. Medios auxiliares (MA), será abonado siempre que la incidencia que origina la imposibilidad de trabajar tenga origen en la gestión u organización de M.M.

El abono del Capítulo 3. partida material y actuaciones complementarias (PAC) del presupuesto, no se verá afectado por las paralizaciones descritas, y únicamente se certificará cuando, previa solicitud de M.M., se compren materiales o se ejecuten trabajos complementarios a justificar ambos conceptos con los precios de la base de precios.

Si para la realización de los trabajos, fuera necesario algún perfil de mano de obra no definido en horario diurno, se utilizarán los perfiles nocturnos con los precios de adjudicación, que se verán reducidos en un 25% en su adaptación al horario diurno.

#### **20.4. BASE PRECIOS**

Para justificar la certificación del capítulo 3, el Contratista utilizará los precios de la base de precios del Anexo V y aquellos que formen parte de la oferta económica adjudicada y que no aparezcan en la base de precios.

La baja que aplicará a la base de precios, será la resultante de la baja total del Contratista en la oferta económica adjudicada (resultado de la celda “baja licitador” del lote correspondiente).





## ANEXOS





GERENCIA DE EXPLOTACIÓN FERROVIARIA.  
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURAS  
ÁREA DE OBRAS, INFRAESTRUCTURAS Y ACCESIBILIDAD  
SERVICIO DE VÍA

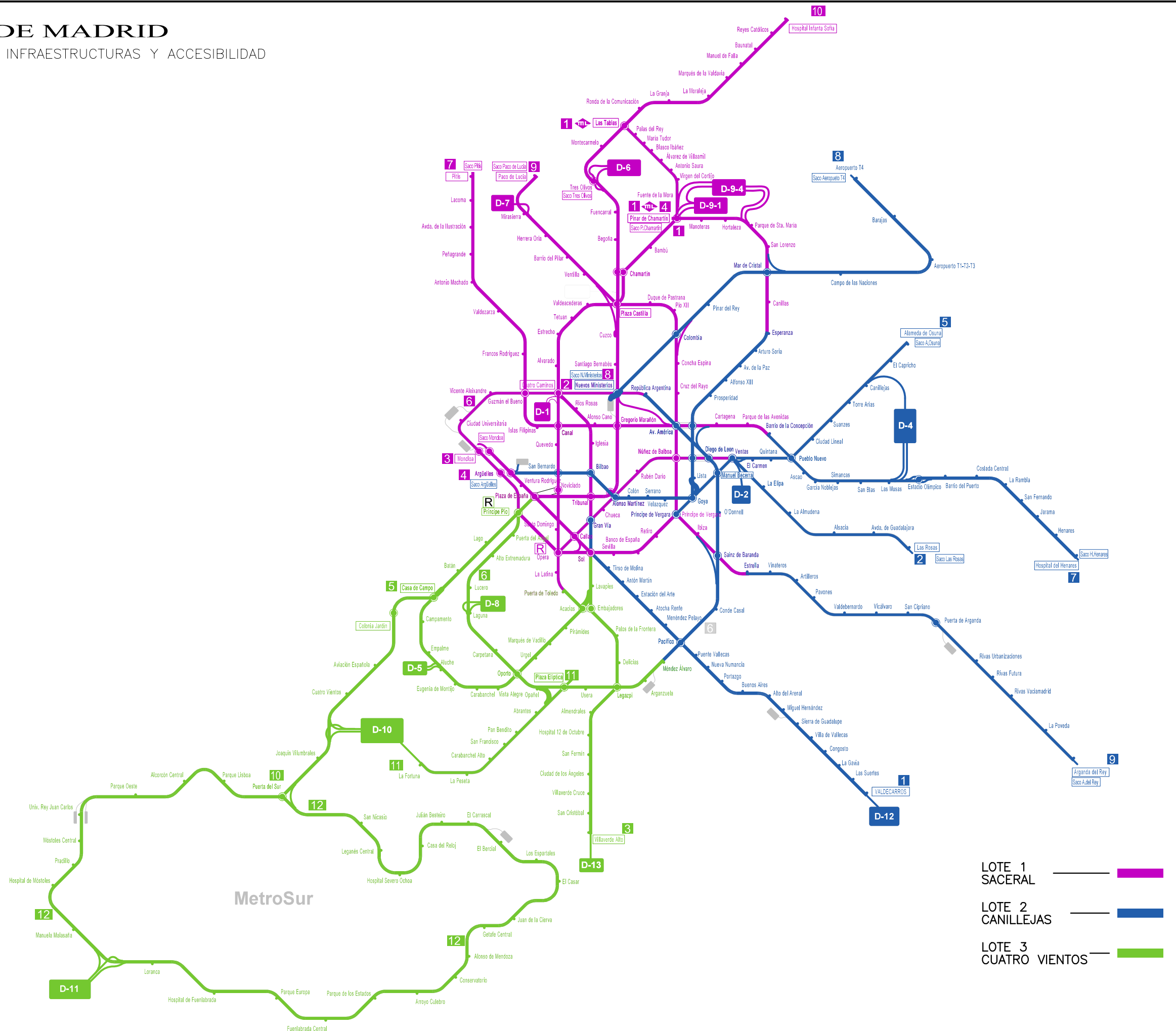
## ANEXO I. ZONIFICACIÓN DE LA RED POR LOTES





# METRO DE MADRID

AREA DE OBRAS, INFRAESTRUCTURAS Y ACCESIBILIDAD

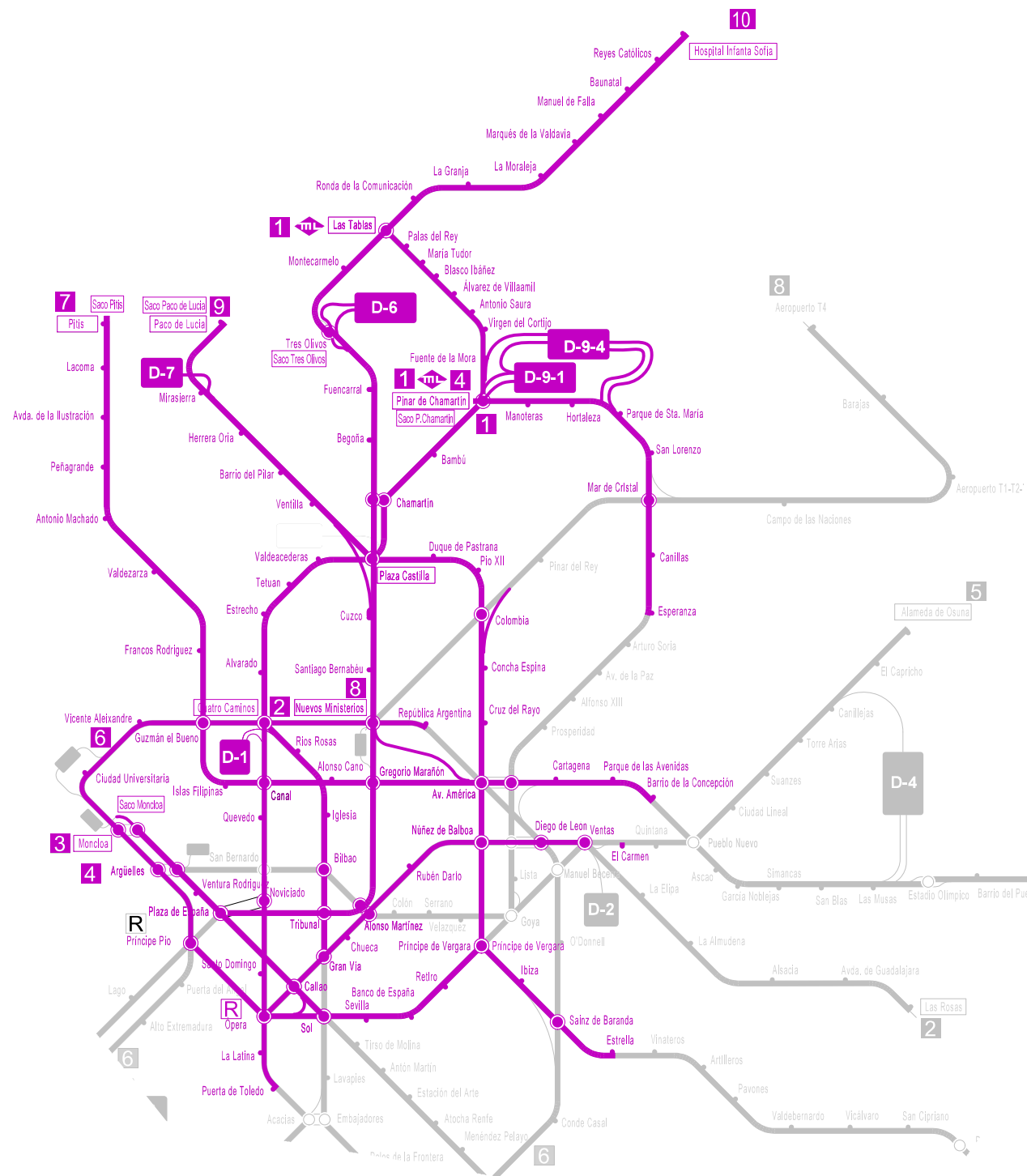


DISTRIBUCIÓN DE LA RED POR LOTES





METRO DE MADRID  
AREA DE OBRAS, INFRAESTRUCTURAS Y ACCESIBILIDAD



LOTE 1—ÁMBITO DE ACTUACIÓN

LOTE 1—SACERAL

LINEA	Txt plan mantenim.	pki	pkf	Longitud total
L1	DEPOSITO9 - PINAR DE CHAMARTIN - PLAZA DE CASTILLA	6+485	10+318	3.833
L1	PLAZA DE CASTILLA - CUATRO CAMINOS	10+318	13+136	2.818
L1	CUATRO CAMINOS - GRAN VIA	13+136	16+280	3.144
L2	PRINCEPE DE VERGARA - OPERA R - P PLO R	11+852	14+426	3.642
L2	OPERA2 - DEPOSITO 1	14+426	17+862	3.436
L3	SACO MONCLOA - TUNELILLO L2/L3 - SOL	26+097	23+475	2.852
L5	EL CARMEN - CHUECA	14+745	19+053	4.308
L5	CHUECA - PUERTA DE TOLEDO	19+053	21+735	2.682
L6	REP ARGENTINA - CIUDAD UNIVERSITARIA	15+268	19+051	3.783
L6	CIUDAD UNIVERSITARIA - PRINCEPE PIO	19+051	22+278	3.227
L7	B° CONCEPCION - CANAL	15+455	20+016	4.561
L7	CANAL - VALDEZARZA	20+016	24+567	4.551
L7	VALDEZARZA - SACO PITIS	24+567	28+759	4.192
ML1	SACO PINAR DE CHAMARTIN - SACO DE LAS TABLAS	0+000	5+401	5.401
L4	SACO PINAR DE CHAMARTIN - PARQUE DE STA. MARIA	0+000	2+627	2.627
L4	DEP 9 - PARQUE DE STA. MARIA - ESPERANZA	2+570	5+715	3.145
L9	ESTRELLA - NUÑEZ DE BALBOA	31+700	35+035	3.335
L9	NUÑEZ DE BALBOA - TUNELILLO L9/8 - PIO XII	35+035	38+630	3.842
L9	PIO XII - TUNELILLO L9/L10 - B° DEL PILAR	38+630	41+903	3.273
L9	B° DEL PILAR - TUNELILLO DEP 7 - SACO PACO DE LUCIA	41+903	44+299	3.656
L10	SACO HOSPITAL INFANTA SOFIA - BAUNATAL	5+997	8+886	2.889
L10	BAUNATAL - MARQUÉS DE LA VALDAMIA	8+886	11+582	2.696
L10	MARQUÉS DE LA VALDAMIA - LA GRANJA	11+582	15+013	3.431
L10	LA GRANJA - LAS TABLAS	15+013	17+538	2.525
L10	LAS TABLAS - TRES OLIVOS B ENLACE L10B/L10A	17+538	21+651	4.113
L10	SACO TRES OLIVOS A - TUNELILLO DPTO 6 - BY PASS CHAMARTIN	21+149	24+681	4.169
L10	CHAMARTIN - NUEVOS MINISTERIOS - TUNELILLO L10/7	24+681	28+232	4.689
L10	NUEVOS MINISTERIOS - PLAZA DE ESPAÑA	28+013	31+286	3.273

TOTAL LOTE 1=100,01 Km





L2	LA ELIPA -TUNELILLO L2-L5-PRÍNCIPE DE VERGARA	8+765	11+852	3.087
L5	SACO ALAMEDA OSUNA - CANILLEJAS - TUNELILLO DPTO 4	7+582	10+239	3.430
L5	CANILLEJAS - EL CARMEN	10+239	14+745	4.506
L7	SACO H.HENARES-SAN FERNANDO	0+508	3+424	2.916
L7	SAN FERNANDO-B° DEL PUERTO	3+424	6+571	3.147
L7	B° DEL PUERTO- ESTADIO OLIMPICO B S ACO	6+571	9+855	3.284
L7	SACO ESTADIO OLIMPICO A - TUNELILLO DPTO 4- SIMANCAS	9+156	12+170	3.226
L7	SIMANCAS- B° CONCEPCION	12+170	15+455	3.285
L9	SACO ARGANDA DEL REY - LA POVEDA	5+980	9+771	3.791
L9	LA POVEDA - RIVAS VACIAMADRID	9+771	14+152	4.381
L9	RIVAS VACIAMADRID- RIVAS URBANIZACIONES	14+152	19+249	5.097
L9	- RIVAS URBANIZACIONES- PUERTA DE ARGANDA	19+249	25+041	5.792
L9	PUERTA DE ARGANDA - PAVONES	25+041	29+004	3.963
L9	PAVONES - ESTRELLA	29+004	31+700	2.696
L1	GRAN VIA - MENÉNDEZ PELAYO	16+280	19+473	3.193
L1	M. PELAYO - ALTO DEL ARENAL	19+473	22+988	3.515
L1	ALTO DEL ARENAL- CONGOSTO	22+988	26+264	3.276
L1	CONGOSTO -VALDECARROS - DPTO 12	26+264	29+805	3.541
L2	SACO LAS ROSAS - LA ELIPA	3+756	8+765	5.009
L4	ESPERANZA -PROSPERIDAD	5+715	8+789	3.074
L4	PROSPERIDAD-TUNELILLO L2/L4-GOYA	8+789	11+211	2.422
L4	GOYA - SAGO ARGÜELLES	11+211	14+630	3.419
L6	MÉNDEZ ALVARO- O'DONNELL-TUNELILLO L6/L9	9+137	12+329	3.192
L6	O'DONNELL-REP ARGENTINA-TUNELILLO L6/L7	12+329	15+268	2.939
L8	SACO NUEVOS MINISTERIOS-TUNELILLO L8/10-COLOMBIA	13+945	16+148	2.450
L8	COLOMBIA -PINAR DEL REY	16+148	19+064	2.916
L8	PINAR DEL REY-TUNELILLO L4/8 -CAMPO DE LAS NACIONES	19+064	22+158	3.318
L8	CAMPO DE LAS NACIONES - AEROPUERTO T1,T2,T3	22+158	26+234	4.076
L8	AEROPUERTO T1,T2,T3 - AEROPUERTO T4 - SAGO	26+234	30+403	4.169



LOTE 3-CUATRO VIENTOS

L3	SOL -LEGAZPI	23+475	19+982	3.493
L3	LEGAZPI- SAN FERMIN	19+982	17+311	2.671
L3	SAN FERMIN- SAN CRISTOBAL	17+311	14+107	3.204
L3	SAN CRISTOBAL- VILLAVEVERDE ALTO -TUNELILLO DPTO 13	14+107	11+300	3.613
L5	PUERTA DE TOLEDO-TUNELILLO L3/L5-URGEL	21+735	24+694	3.301
L5	URGEL - ALUCHE	24+694	28+228	3.534
L5	ALUCHE-SACO CASA DE CAMPO	28+228	30+815	2.587
L6	PRINCIPE RO - LA GUNA	22+278	26+056	3.778
L6	TUNELILLO DPTO 8-LAGUNA - PLAZA ELIPTICA	2+699	5+744	3.872
L6	PLAZA ELIPTICA - MÉNDEZ ALVARO	5+744	9+137	3.393
L10	PLAZA DE ESPAÑA - LAGO	31+286	33+950	2.664
L10	LAGO - COLONIA JARDIN	33+950	38+087	4.137
L10	COLONIA JARDIN - CUATRO VIENTOS	38+087	40+970	2.883
L10	CUATRO VIENTOS - TUNELILLO DPTO10	40+970	42+623	2.353
L10	TUNELILLO DPTO10 -ATUNELILLO L10-12- PUERTA DEL SUR - SACO	42+623	45+365	3.742
L11	SACO PLAZA ELIPTICA-TUNELILLO L11/L6 -SAN FRANCISCO	20+010	22+703	2.947
L11	SAN FRANCISCO- LA PESETA	22+703	24+787	2.084
L11	LA PESETA - SACO LA FORTUNA- DPTO 10	24+787	28+237	3.450
L12	PUERTA DEL SUR-PARQUE DEL OESTE	0+000	3+714	3.714
L12	PARQUE DEL OESTE - MOSTOLES CENTRAL	3+714	7+579	3.865
L12	MOSTOLES CENTRAL-MANUELA MALASAÑA	7+579	10+915	3.336
L12	MANUELA MALASAÑA -TUNELILLO DPT10-LORANCA	10+915	13+798	3.791
L12	LORANCA - PARQUE EUROPA	13+798	16+869	3.071
L12	PARQUE EUROPA - PARQUE DE LOS ESTADOS	16+869	18+979	2.110
L12	PARQUE DE LOS ESTADOS-CONSERVATORIO	18+979	22+713	3.734
L12	CONSERVATORIO - JUAN DE LA CIERVA	22+713	26+504	3.791
L12	JUAN DE LA CIERVA EL BERCIAL	26+504	30+178	3.674
L12	EL BERCIAL - CASA DEL RELOJ	30+178	34+077	3.899
L12	CASA DEL RELOJ - SAN NICASIO	34+077	37+189	3.112
L12	SAN NICASIO - PTA. SUR	37+189	40+596	3.407

TOTAL LOTE 3=99,22 Km



MetroSur



GERENCIA DE EXPLOTACIÓN FERROVIARIA.  
DIVISIÓN DE INFRAESTRUCTURAS  
ÁREA DE OBRAS, INFRAESTRUCTURAS Y ACCESIBILIDAD  
SERVICIO DE VÍA

## ANEXO II. BASE DE PRECIOS

P.P.T. Servicio de asistencia técnica al mantenimiento integral de la superestructura de vía de Metro de Madrid.

Servicio de Vía



BASE DE PRECIOS			
CODIGO	RESUMEN	UN	PRECIO
<b>Q</b>	<b>MAQUINARIA</b>		
MNTQV0080	CARRO DE VÍA (TOPOGRAFÍA Y GEOMETRÍA DE VÍA)	m	0,94 €
MNTQV0080NT	CARRO DE VÍA (TOPOGRAFÍA Y GEOMETRÍA DE VÍA) JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.	m	3,01 €
MNTQV0081NT	CARRO AUSCULTADOR DE GEOMETRÍA DE VÍA JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.	m	0,22 €
MNTQV0081	CARRO AUSCULTADOR DE GEOMETRÍA DE VÍA	m	0,07 €
<b>M</b>	<b>MATERIALES</b>		
MV0430	MORTERO DE REJUNTADO COLORSTUK 0-4 DE BUTECH O EQUIVALENTE	kg	0,67 €
MV0440	RESINA EPOXI EN CARTUCHO	kg	8,80 €
MU0140	CABEZA DE REFERENCIA TOPOGRAFICA INOXIDABLE PARA NIVELACION DE P	ud	9,10 €
MU0220	DIANA DE PUNTERIA PARA MEDIDA DE CONVERGENCIAS POR LASER I/ ELEMENTOS FIJACION	ud	7,61 €
MU0270	PERNO DE CONVERGENCIA PARA CINTA EXTENSOMETRICA I/ TACO EXPANSION	ud	1,38 €
MB0820	RESINA EPOXI	kg	8,09 €
MB0050	ANCLAJE HILTI M-20	ud	16,07 €
MB0060	ANCLAJE MECÁNICO HILTI HSA M12X100	ud	1,32 €
MB0070	ANCLAJE MECÁNICO HILTI HSA M16X140	ud	2,19 €
MNTP0002	PERNO DE POLIGONAL I/ MEDIOS AUXILIARES	ud	4,00 €
MNTP0003	CLAVO GEOPUNT L=10cm I MEDIOS AUXILIARES	ud	2,78 €
MNTP0004	PLACA L CON PERNO Y CLAVO D ENIVELACIÓN	ud	6,00 €
MNTP0001	PLACA IDENTIFICATIVA TOPOGRÁFICA	ud	5,00 €