



Metro de Madrid, S.A.

Pliego de Prescripciones Técnicas
Suministro de repuestos de aparatos de vía

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

ÁREA DE OBRA CIVIL, ESTACIONES Y ACCESIBILIDAD

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Suministro de repuestos de aparatos de vía



Metro de Madrid, S.A.

Pliego de Prescripciones Técnicas
Suministro de repuestos de aparatos de vía

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

ÁREA DE OBRA CIVIL, ESTACIONES Y ACCESIBILIDAD

ÍNDICE

1	Objeto.....	1
2	Alcance	1
3	Necesidad	2
4	Características técnicas para la fabricación	3
4.1	Lote 1.....	3
4.2	Lote 2.....	6
4.3	Condiciones exigidas para la fabricación del material	8
4.3.1	Semicambios, agujas, contraagujas y componentes	8
4.3.2	Cruzamientos de punta fija.....	10
4.3.3	Identificación de los repuestos suministrados.....	10
5	Exámenes y pruebas de recepción.....	11
6	Documentación a entregar y obligaciones	11
7	Medición y abono.....	12
7.1	Generalidades	12
7.2	Precios unitarios.....	13
8	Seguimiento y control de los suministros	13
9	Formación. Plan de Mantenimiento	14
10	Plazo de suministro	15
10.1	Lote 1	15
10.2	Lote 2	18



1 OBJETO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es especificar los requisitos de fabricación y suministro de los repuestos de aparatos de vía implantados en la Red de Metro de Madrid S.A., descritos en el presente pliego.

2 ALCANCE

Se define el presente pliego segmentando los trabajos en dos lotes a los que podrán optar las empresas ofertantes de forma no excluyente. La ejecución de los lotes se realizará de forma simultánea, por lo que el contratista estará en disposición de ejecutar los dos lotes simultáneamente.

El alcance de esta licitación, cuyo contenido no es limitativo, y cuyo cumplimiento íntegro será responsabilidad de los contratistas, es la **ingeniería, fabricación, supervisión durante la fabricación, ensayos, inspección, suministro, transporte y documentación técnica** del conjunto de los repuestos de aparatos de vía implantados en la Red de Metro de Madrid, S.A. descritos en el presente pliego. También está incluida la **formación para personal de Metro de Madrid** descrita en el presente pliego.

Se exponen a continuación las distintas fases de la que constarán los trabajos.

- ✓ Fabricación de los aparatos de vía

El Contratista será el responsable de la fabricación de los repuestos de los aparatos de vía que se detallan en el presente Pliego. El suministrador garantizará que los componentes de los aparatos de vía que no son de fabricación propia, se acopiarán directamente de proveedores homologados, internacionalmente reconocidos por su calidad y excelencia. Como última etapa de la fase de fabricación se llevará a cabo una Recepción Provisional de los aparatos de vía en fábrica.

- ✓ Transporte de los aparatos de vía

Una vez realizada la Recepción Provisional en fábrica, el Contratista será el responsable del transporte de los aparatos de vía a las dependencias de Metro de Madrid. El destino será cualquiera de los almacenes y depósitos Metro de Madrid que establezca la Dirección Facultativa. El adjudicatario realizará todos los transportes, cargas y descargas necesarios durante el proceso de fabricación y a su entrega. Una vez llegado el material, se procederá a realizar la Recepción Técnica Definitiva.

El sistema de transporte, carga y descarga, estará sometido a la aprobación de la Dirección Técnica del Contrato y deberá tomar todas las medidas disponibles para evitar impactos que pudieran dañar cualquier elemento de los aparatos.



El adjudicatario deberá prever con una semana de antelación la fecha de salida del material avisando en ese momento de la fecha de entrega, dicha falta de comunicación será sancionable.

El adjudicatario será responsable de la gestión de cualquier permiso necesario para el transporte de los elementos, así como de cualquier otro requisito que implique esta actuación

✓ Documentación

La documentación elaborada por el Contratista deberá cubrir todos los aspectos relacionados con el suministro y características técnicas de los repuestos así como parámetros de diseño. La entrega y aprobación de esta documentación es preceptiva para la certificación de los suministros asociados. En el punto 6 del presente documento se especifica al detalle la documentación a entregar.

✓ Formación

El contratista será el responsable de la formación a personal Técnico de Metro de Madrid de aquellos aspectos que precisen de esta actividad, como por ejemplo medición y evaluación de desgastes, mantenimiento, estudios de costes de vida útil (LCC), TIR, VAN, etc. Este punto se desarrolla más detalladamente en el apartado 9 de este documento.

3 NECESIDAD

Los aparatos de vía son elementos de gran trascendencia para el buen funcionamiento del ferrocarril, siendo puntos de discontinuidad en el trazado que, por degradación de componentes, constituyen zonas de alto riesgo para la seguridad de la circulación (principalmente debido a desgastes anormales o desprendimientos de material en agujas y contraagujas).

Estos elementos están formados por componentes de características especiales y distintas del resto de la vía, algunos de ellos forzosamente móviles, razón por la cual requieren de mayor necesidad de mantenimiento.

Debido al elevado número de aparatos de vía implantados en geometrías no estandarizadas, y la diversidad de los mismos en cuanto a geometría, fijaciones, secciones, etc., y con el fin de garantizar en todo momento la explotación de la Red, se hace necesario disponer de un número mínimo de repuestos que permita tener una mínima capacidad de actuación y recambio de material frente a posibles incidencias. Se establecen como prioritarios aquellos aparatos de vía que, por su ubicación, realizan más maniobras, como son los ubicados en cabeceras de línea, túneles de enlace y sus adyacentes, y entradas a depósito, ya que un fallo en la funcionalidad de los mismos supondría una alteración grave del servicio de trenes.

La finalidad de la presente solicitud de contratación es disponer de los repuestos de aparatos de vía necesarios, que permitan la sustitución de elementos desgastados antes de que se genere

una potencial incidencia en la explotación, y con ello, alinear con la estrategia actual de Metro de Madrid, la conservación y el mantenimiento de la infraestructura de vía:

- Desde un punto de vista técnico, cualquier iniciativa debe centrarse en mantener los actuales niveles de calidad y mejorar en lo posible los ratios de seguridad de la infraestructura de vía, lo que redundará en una mejor percepción del servicio ofrecido y en una menor probabilidad de aparición de escenarios de riesgo en el proceso de rodadura y guiado de los trenes.
- En el ámbito económico se minimizarán los recursos dedicados al mantenimiento de la vía.

4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARA LA FABRICACIÓN

A continuación, se exponen los repuestos de aparatos de vía correspondientes a cada lote.

4.1 Lote 1

DESGINACIÓN	TIPO DE REPUESTO	DESTINO	TIPO DE GEOMETRÍA	UD
CRUZAMIENTO 0.125	CRUZAMIENTO DOBLE GA (+200)		RECTA	16
	CRUZAMIENTO DOBLE GE (+200)	ENTRADA	RECTA	15
	CRUZAMIENTO DOBLE GE (+200)	SALIDA	RECTA	15
SEMICAMBIO	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		RECTA	12
	SEMICAMBIO I-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		RECTA	12
	SEMICAMBIO D-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		RECTA	4
	SEMICAMBIO D-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		RECTA	4
BIFURCACIÓN L11	SEMICAMBIO NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L11 SACO DE LA FORTUNA	RECTA	4
	CRUZAMIENTO DOBLE	L11 SACO DE LA FORTUNA	RECTA	4
D-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 PARQUE OESTE - UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS	RECTA	1
DG-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 PARQUE OESTE - UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS	RECTA	1
DG-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 GETAFE CENTRAL - JUAN DE LA CIERVA	RECTA	2
DG-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 JUAN DE LA CIERVA - EL CASAR	RECTA	2
DG-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA-D	SEMICAMBIO I-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 EL CASAR - LOS ESPARTALES	R1500	1
	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 EL CASAR - LOS ESPARTALES	R1500	1
DG-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L21 EL CARRASCAL - JULIAN BESTEIRO	RECTA	1
DG-MM-HP-TA 04-140-0,125-GE-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 SOL - TIRSO DE MOLINA	RECTA	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 SOL - TIRSO DE MOLINA	RECTA	2



Metro de Madrid, S.A.

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

ÁREA DE OBRA CIVIL, ESTACIONES Y ACCESIBILIDAD

B-MM-HP-TA 10-140-0,125-GA	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	LR ÓPERA - PRÍNCIPE PÍO	R187	2
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	LR ÓPERA - PRÍNCIPE PÍO	R187	2
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	LR ÓPERA - PRÍNCIPE PÍO	R187	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	LR ÓPERA - PRÍNCIPE PÍO	R187	2
B-MM-HP-TAR 06-140-0,125-GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 PINAR DE CHAMARTÍN - BAMBÚ	RECTA-R250	2
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 PINAR DE CHAMARTÍN - BAMBÚ	RECTA-R250	2
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 PINAR DE CHAMARTÍN - BAMBÚ	RECTA-R250	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 PINAR DE CHAMARTÍN - BAMBÚ	RECTA-R250	2
B-MM-HP-TAR 10-140-0,125-GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L2 CANAL - CUATRO CAMINOS	RECTA-R100	2
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L2 CANAL - CUATRO CAMINOS	RECTA-R100	2
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L2 CANAL - CUATRO CAMINOS	RECTA-R100	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L2 CANAL - CUATRO CAMINOS	RECTA-R100	2
DG-MM-HP-TA 07-140-0,125-GE-D	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 VILLVERDE ALTO - SAN CRISTÓBAL	R300-CLOT	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 VILLVERDE ALTO - SAN CRISTÓBAL	R300-CLOT	2
B-MM-HP-TAR 06-140-0,125-GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 ARGÜELLES - MONCLOA	CLOT-RECTA-CLOT	2
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 ARGÜELLES - MONCLOA	CLOT-RECTA-CLOT	2
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 ARGÜELLES - MONCLOA	CLOT-RECTA-CLOT	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 ARGÜELLES - MONCLOA	CLOT-RECTA-CLOT	2
B-MM-HP-TA 06---GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 PINAR DE CHAMARTÍN - MANOTERAS	RECTA-CLOT	2
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 PINAR DE CHAMARTÍN - MANOTERAS	RECTA-CLOT	2
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 PINAR DE CHAMARTÍN - MANOTERAS	RECTA-CLOT	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 PINAR DE CHAMARTÍN - MANOTERAS	RECTA-CLOT	2
B-MM-HP-TAR 10-140-0,125-GE-I	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 SAN BERNARDO - ARGÜELLES	RECTA-CLOT	2
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 SAN BERNARDO - ARGÜELLES	RECTA-CLOT	2
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 SAN BERNARDO - ARGÜELLES	RECTA-CLOT	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 SAN BERNARDO - ARGÜELLES	RECTA-CLOT	2
B-MM-HP-TA 06---GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L5 ALAMEDA DE OSUNA - EL CAPRICHIO	R90	2
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L5 ALAMEDA DE OSUNA - EL CAPRICHIO	R90	2
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L5 ALAMEDA DE OSUNA - EL CAPRICHIO	R90	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L5 ALAMEDA DE OSUNA - EL CAPRICHIO	R90	2
DG-MM- -AF 95-100-0,125-GA-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ALTO DE EXTREMADURA - LUCERO	R362	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ALTO DE EXTREMADURA - LUCERO	R362	2



Metro de Madrid, S.A.

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

ÁREA DE OBRA CIVIL, ESTACIONES Y ACCESIBILIDAD

DG-MM-HP-TA 15-140-0,125-GA-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 LAGUNA - CARPETANA	R2520	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 LAGUNA - CARPETANA	R2520	2
DG-MM- -AF 83-100-0,125-GA-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 OPORTO - OPAÑEL	R1000	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 OPORTO - OPAÑEL	R1000	2
D-MM--AF 98-100-0,14-GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 OPAÑEL - PLAZA ELÍPTICA	R2268	1
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 OPAÑEL - PLAZA ELÍPTICA	R2268	1
DG-MM- -AF 81-100-0,14-GE-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 PLAZA ELÍPTICA - USERA	R7427	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 PLAZA ELÍPTICA - USERA	R7427	2
DG-MM- -AF 81-100-0,14-GE-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 LEGAZPI - ARGANZUELA PLANETARIO	R2943	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 LEGAZPI - ARGANZUELA PLANETARIO	R2943	2
DG-MM-HP-TAR 06-140-0,125-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ARGANZUELA PLANETARIO - MÉNDEZ ÁLVARO	RECTA-R500-RECTA	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ARGANZUELA PLANETARIO - MÉNDEZ ÁLVARO	RECTA-R500-RECTA	2
DG-MM-HP-TAR 06-140-0,125-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ARGANZUELA PLANETARIO - MÉNDEZ ÁLVARO	R2000-RECTA-R1000	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ARGANZUELA PLANETARIO - MÉNDEZ ÁLVARO	R2000-RECTA-R1000	2
DG-MM- -AF 79-100-0,14-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 AVENIDA DE AMÉRICA - REPÚBLICA ARGENTINA	RECTA-CLOT	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 AVENIDA DE AMÉRICA - REPÚBLICA ARGENTINA	RECTA-CLOT	2
DG-MM- -AF 79-100-0,14-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 NUEVOS MINISTERIOS - CUATRO CAMINOS	RECTA-R5000	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 NUEVOS MINISTERIOS - CUATRO CAMINOS	RECTA-R5000	2
DG-MM- -AF 79-100-0,14-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CUATRO CAMINOS - GUZMÁN EL BUENO	RECTA-R5000	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CUATRO CAMINOS - GUZMÁN EL BUENO	RECTA-R5000	2
D-MM-HP-TA 14-140-0,125-GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 METROPOLITANO - CIUDAD UNIVERSITARIA	R233	1
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 METROPOLITANO - CIUDAD UNIVERSITARIA	R233	1
DG-MM- -AF 95-100-0,14-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CIUDAD UNIVERSITARIA - MONCLOA	R246-CLOT	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CIUDAD UNIVERSITARIA - MONCLOA	R246-CLOT	2
DG-MM- -AF 95-100-0,14-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CIUDAD UNIVERSITARIA - MONCLOA	RECTA-R1079	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CIUDAD UNIVERSITARIA - MONCLOA	RECTA-R1079	2
B-MM-HP-TAR 02-140-0,125-GA	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 NUEVOS MINISTERIOS - COLOMBIA	R251	2
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 NUEVOS MINISTERIOS - COLOMBIA	R251	2
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 NUEVOS MINISTERIOS - COLOMBIA	R251	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 NUEVOS MINISTERIOS - COLOMBIA	R251	2
B-MM- -TA 07---GA	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 BARAJAS - AEROPUERTO T4	CLOT	2
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 BARAJAS - AEROPUERTO T4	CLOT	2



Metro de Madrid, S.A.

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

ÁREA DE OBRA CIVIL, ESTACIONES Y ACCESIBILIDAD

	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 BARAJAS - AEROPUERTO T4	CLOT	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 BARAJAS - AEROPUERTO T4	CLOT	2
DG-MM-HP-TA 07-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 MONTECARMelo - TRES OLIVOS	R150-RECTA	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 MONTECARMelo - TRES OLIVOS	R150-RECTA	2
B-MM-HP-TA 07-140-0,125-GA-I	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 TRES OLIVOS - FUENCARRAL	R250	2
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 TRES OLIVOS - FUENCARRAL	R250	2
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 TRES OLIVOS - FUENCARRAL	R250	2
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 TRES OLIVOS - FUENCARRAL	R250	2

4.2 Lote 2

DESIGNACIÓN	TIPO DE REPUESTO	DESTINO	TIPO DE GEOMETRÍA	UD
CRUZAMIENTO	CRUZAMIENTO TRIPLE GA (+200)		RECTA	9
	CRUZAMIENTO TRIPLE GE (+200)	ENTRADA	RECTA	4
	CRUZAMIENTO TRIPLE GE (+200)	SALIDA	RECTA	4
	CRUZAMIENTO DOBLE GA (+200)		RECTA	10
	CRUZAMIENTO DOBLE GE (+200)	ENTRADA	RECTA	4
	CRUZAMIENTO DOBLE GE (+200)	SALIDA	RECTA	4
SEMICAMBIO	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		RECTA	35
	SEMICAMBIO I-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		RECTA	35
	SEMICAMBIO D-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		RECTA	14
	SEMICAMBIO D-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		RECTA	14
DIAGONAL ML1	CRUZAMIENTO DOBLE (+200)	ML1	RECTA	2
	SEMICAMBIO (+200)	ML1	RECTA	4
BT-ML-P-AA-05-50-0,25-3100	CRUZAMIENTO TRIPLE (+200)	ML1 PINAR DE CHAMARTÍN - FUENTE DE LA MORA	RECTA	1
	CRUZAMIENTO DOBLE (+200)	ML1 PINAR DE CHAMARTÍN - FUENTE DE LA MORA	RECTA	1
	SEMICAMBIO (+200)	ML1 PINAR DE CHAMARTÍN - FUENTE DE LA MORA	RECTA	4
BT-ML-P-AA-05-50-0,25-3500	CRUZAMIENTO TRIPLE R160N	ML1 LAS TABLAS	RECTA	2
	CRUZAMIENTO DOBLE R160N	ML1 LAS TABLAS	RECTA	2
	SEMICAMBIO R160N	ML1 LAS TABLAS	RECTA	4
B-MM-AF 99-100-0,14-GA	CRUZAMIENTO TRIPLE	L7 ARROYO FRESNO - PITIS	RECTA	1
	CRUZAMIENTO DOBLE	L7 ARROYO FRESNO - PITIS	RECTA	1
DG-MM-P-TAR 06-140-0,125-GE-I	CRUZAMIENTO DOBLE	L1 CHAMARTÍN - PLAZA DE CASTILLA	R180	1
B-MM-HP-TAR 07-140-0,125-GA	CRUZAMIENTO DOBLE	L17 ESTADIO METROPOLITANO	R140	2
DG-MM-HP-TA 04-140-0,125-GE-I	CRUZAMIENTO DOBLE	L1 SOL - TIRSO DE MOLINA	RECTA	1



El diseño de los repuestos de aparatos de vía deberá contemplar la geometría que se indica en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas. Los datos técnicos complementarios para la correcta definición de aquellos repuestos que no se aporten en el presente documento, serán aportados por la Dirección Facultativa durante la ejecución del contrato.

Los cruzamientos indicados se podrán solicitar con antenas soldadas (2 o 4) y con juntas aislantes, si procede. Dichos datos serán comunicados por la Dirección Facultativa.

DENOMINACIÓN DE LOS APARATOS DE VÍA DE METRO DE MADRID	
CLASE DE APARATO DE VÍA	
D: desvío sencillo	DT: desvío sencillo para metro ligero
DG: diagonal	BT: bretelle para metro ligero
B: bretelle	DGT: diagonal para metro ligero
BVD: bifurcación de vía doble	BVDT: bifurcación de vía doble para metro ligero
ANCHO DE VÍA	
MM: 1.445 mm (Metro de Madrid)	
ML: 1.435 mm (Metro ligero)	
ASIENTO	
_: sobre traviesas de madera en banqueta de balasto	
H: sobre traviesas de hormigón en banqueta de balasto	
P: sobre vía en placa sin empleo de traviesas	
MP: sobre traviesas de madera en vía en placa	
HP: sobre traviesas de hormigón en vía en placa	
CATEGORÍA DEL APARATO (TIPO)	
AA: agujas articuladas	
AF: agujas flexibles	
TA: "tecnología alta"	
TAR: "tecnología alta" con rodillos	
MX: aparatos de vía mixtos	
A continuación, deben añadirse las dos últimas cifras del año de proyecto del aparato	
TIPO DE CARRIL	
_: 54 E1	
_: Ri60 (Metro ligero)	
En caso de emplearse otro tipo de carril debe incluirse el tipo de perfil normalizado	
RADIO DE LA VÍA DESVIADA	
Radio en el eje de la vía desviada expresado en metros	
TANGENTE DEL CRUZAMIENTO	
Tangente del cruzamiento expresada en forma decimal	
TIPO DE CORAZÓN	
_: corazón recto	
CC: corazón curvo	
MANO DEL APARATO	
D: derecha	
I: izquierda	
ENTREVÍA	
GA: 1.940 mm (gálibo ancho)	



GE: 1.400 mm (gálibo estrecho)
En caso de emplearse otra entrevía deberá expresarse en mm.

Según MM-NV-1-3-01

4.3 Condiciones exigidas para la fabricación del material

Todas las ofertas incluirán un plan de fabricación y entrega del material de cada suministro.

Básicamente, el suministro estará formado por agujas, contra agujas, cruzamientos de punta fija dobles y triples. Todos estos elementos incluirán las sobremedidas necesarias para facilitar las operaciones de mantenimiento y reposición sin necesidad de recurrir a las soldaduras aluminotérmicas con cala ancha. Con carácter general las contraagujas contendrán una sobremedida de 100 mm en talón y en punta, las agujas se suministrarán con 100 mm de sobremedida en la zona forjada y los cruzamientos dispondrán de antenas soldadas también con sobremedidas de 100 mm. En todos los precios están incluidas las posibles antenas y/o juntas aislantes que el repuesto pueda requerir.

El suministrador estudiará y justificará además aquellos casos particulares para los que considera necesario aumentar o disminuir esta sobremedida en cualquiera de los componentes anteriormente citados.

Algunos de los repuestos incluidos en el presente pliego presentan geometría no estandarizada (curvatura horizontal o vertical). La Dirección Facultativa indicará al Contratista adjudicatario la geometría del aparato de vía de referencia de cada repuesto y se le facilitarán los datos topográficos de los mismos. No obstante, el Contratista podrá realizar las mediciones en campo que considere oportunas, para lo cual Metro permitirá el acceso a las instalaciones tantas veces como sea necesario en brigadas nocturnas. Cualquier diseño deberá ser sometido a la aprobación por parte de Metro de Madrid.

4.3.1 Semicambios, agujas, contraagujas y componentes

Los repuestos considerados en este apartado incluyen semicambios con los radios que se especifican en el presente pliego, tanto en recta como en curvas especiales. Los casos especiales serán indicados por la Dirección Facultativa.

Repuestos para semicambios de nueva tecnología

Los aparatos de vía de nueva tecnología utilizados en la Red del Metro de Madrid disponen de agujas 54E1A1 con forja vertical. La transición desde esta forja vertical a la inclinación 1/20 de la vía se realiza en la vía intermedia de los aparatos mediante placas de transición con inclinación 1/40. La secuencia de la transición de inclinación es la siguiente: placa de talón de aguja, vertical (1/00); placa siguiente, en la primera traviesa (o eje) de la vía intermedia, también vertical



(1/00); placa siguiente, en la segunda traviesa (o eje) de la vía intermedia, inclinación 1/40; placa siguiente, en la tercera traviesa (o eje) de la vía intermedia, inclinación 1/20.

El perfil empleado en el carril de las contraagujas es el 54E1 GR 260. Para las agujas se utiliza el perfil bajo asimétrico 54E1A1 GR 260. Para que las agujas sean soldables en su talón al carrilaje intermedio, estarán forjadas en una longitud aproximada de 600 mm. La transición del perfil 54E1A1 al perfil 54E1 vertical se realizará en aproximadamente 160 mm de longitud.

El movimiento de las agujas se produce por flexión del carril, que va empotrado en su talón y soldado aluminotérmicamente al carril intermedio.

En la zona donde la geometría de aguja y contraaguja se separa, el apoyo lateral de las agujas se realiza a través de topes de aguja, que transmiten por medio de la contraaguja los esfuerzos laterales a las traviesas y de estas al balasto o placa de hormigón. Estos topes se ajustan entre aguja y contraaguja con una separación máxima de 1,5 mm y se fijan a esta con tornillos de alta resistencia en calidad 10.9. Los topes se fabrican con calidad EN-GJS-400-18-LT.

La maniobra de las agujas se realiza por medio de un accionamiento en punta, constituido por un cerrojo de uña con sistema de comprobación y un motor con la fuerza y carrera adecuadas para la realización de la maniobra y el encerrojamiento. La apertura máxima de la aguja a la altura de la biela del cerrojo es 160 mm, y el encerrojamiento de 45 mm. La garganta de paso o entrecalle mínima del semicambio es de 58 mm.

Cada semicambio emplea un dispositivo de muñón y horquilla para evitar el descuadre por desplazamientos no deseados de las agujas. Para ello, se fija con tornillos de alta resistencia y calidad 10.9 una horquilla en la contraaguja y un muñón en la aguja que encaja dentro de aquella, en posición centrada a temperatura de neutralización. Tanto las horquillas como los muñones son de calidad EN-GJS-400-18-LT.

Las agujas deben adaptarse perfectamente a las contraagujas, para lo cual ambas piezas deben someterse a precisos mecanizados, de forma que el conjunto constituya un camino de rodadura continuo sin distorsiones.

Repuestos para semicambios de tecnología elástica

Los aparatos de vía de tecnología elástica utilizados en la Red del Metro de Madrid disponen de agujas 54E1. Estas agujas son cupones de carril de diferentes longitudes cepillados debidamente para permitir tanto el ajuste perfecto a la contraaguja, como el cumplimiento de su función consistente en guiar y soportar las ruedas del material. En la Red de Metro de Madrid se pueden encontrar espadines mecanizados a partir de carril Vignol de igual o menor altura que la contraaguja o a partir de carril especial como el tipo Brunnell. Las agujas de tecnología elástica disponen de una pieza rígida intermedia entre aguja y contraaguja denominada almohadilla de talón que fija el espadín en el talón sin ningún movimiento posible (la maniobra se consigue en este caso gracias a la elasticidad de la aguja que se ve favorecida en las zonas en las que el patín

se ha suprimido). Las agujas deben durante su movimiento resbalar sobre placas engrasadas denominadas resbalones, los cuales están fijados directamente sobre las traviesas o bien por intermedio de un palastro (propio de los espadines con carril especial tipo Brunnell) en el que van fijos todos los resbalones. Por esta razón la aguja no lleva la inclinación 1/20 del resto de la vía.

Las contraagujas pueden según qué semicambios, llevar o no la inclinación 1/20 del resto de la vía. Tienen orificios en el alma para alojar los tornillos correspondientes a resbaladeras, topes y almohadillas. La forma en planta de la contraaguja es tal que permite que la aguja se ajuste a ella. La cara lateral del borde activo está cepillada para alojar a la aguja, cubriendo especialmente la punta de la misma.

Es frecuente el empleo de topes o piezas interpuestas entre la contraaguja y la aguja, coincidiendo con los resbalones y que impiden el vuelco del espadín así como su correcta separación a la contraaguja. Su longitud es variable según en qué zona del espadín se encuentre colocado.

4.3.2 *Cruzamientos de punta fija*

Los cruzamientos de punta fija a suministrar serán de las tangentes que aparecen detalladas en el presente Pliego (en el caso de no ser así, se definirá durante la ejecución del mismo) y estarán perfectamente adaptados a las geometrías o curvas de sus aparatos matriz. Su fabricación responderá a los planos y dimensiones aprobados por Metro de Madrid.

Estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Bloque central fundido en acero austenítico con un 12–14% de Manganeso.
- Cuatro o seis piezas intermedias de aleación especial Cr/Ni – cantidad según el modelo de cruzamiento.
- Cuatro o seis cupones de carril en perfil 54E1 – cantidad según necesidades de proyecto.
- Cupones de Junta aislante encolada 30º/90º en perfil 54E1 – cantidad según necesidades de proyecto.

Las piezas intermedias de Cr-Ni, los cupones de carril y/o las juntas aislantes encoladas se unen al bloque central mediante soldadura a tope por chisporroteo hecha con una máquina especialmente diseñada para ello.

4.3.3 *Identificación de los repuestos suministrados*

El marcado de los repuestos incluirá el número de repuesto así como la designación y ubicación. En cualquier caso, la Dirección Facultativa se reserva el derecho a modificarlo en el tiempo y forma adecuados.

Será preciso que el Contratista aporte toda la información de la justificación de la identificación y marque que posean todos los materiales suministrados y realice un informe recopilatorio de dichas justificaciones para poder identificar todo lo reflejado en ellos. El contratista suministrará el listado definitivo entregado con una codificación por cada repuesto.

5 EXÁMENES Y PRUEBAS DE RECEPCIÓN

Todos los materiales y equipos que se suministren, además de ser inspeccionados y probados de acuerdo con la normativa aplicable, deberán ser sometidos a las pruebas que sean necesarias para demostrar a Metro de Madrid que los suministros cumplen los requisitos, alcances y funcionalidades solicitadas.

El Contratista someterá a la aprobación de Metro de Madrid los protocolos de pruebas a efectuar, al menos con un (1) mes de antelación a la realización de las mismas, reservándose Metro de Madrid el derecho a modificarlos o ampliarlos justificadamente y asistir a su cumplimiento y verificación, o delegar en una Entidad Inspector. El Contratista aportará los medios e instrumentos necesarios para la realización de las inspecciones, ensayos y pruebas a realizar tanto en sus instalaciones como en las de Metro de Madrid, y asumirá las responsabilidades y gastos de personal, e instalación de los instrumentos necesarios para la ejecución de las mismas, de acuerdo con el procedimiento que sea establecido.

Se verificará la conformidad del suministro, con respecto a los requisitos especificados en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

La entrega y aprobación de la documentación asociada a cada aparato de vía es preceptiva para su certificación.

6 DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR Y OBLIGACIONES

La documentación a entregar por el Contratista para cada repuesto de aparato de vía suministrado, cuyo uso será libre por parte de Metro de Madrid S.A., deberá incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- Memoria que defina como mínimo; descripción del material utilizado para su fabricación, fechas de inicio y final de fabricación, ensayos realizados, descripción de la trazabilidad completa de cada repuesto...etc
- Ficha resumen del repuesto con sus principales características y trazabilidad
- Planos (esquemáticos unifilares y completos en formato manipulable dwg y pdf). Los planos deberán estar a escala para la posible medición de cada parte del mismo. Se representarán las dimensiones más representativas acotadas para cada elemento, así como la planta y perfil de los mismos. También se representarán los elementos asociados a los mismos para su futura instalación.
- Protocolo de plan de pruebas



- Protocolo de plan de calidad
- Recepción: Albaranes con identificación de elementos y ubicación

Se entregarán dos (2) copias en papel (si la Dirección del Contrato lo pidiera), y en soporte informático, de toda la documentación solicitada y de cualquier otro documento no indicado que se considere necesario por Metro de Madrid, S.A. en el transcurso de la implantación y recepción del mismo.

La documentación escrita se editará en papel de buena calidad, encuadernada y clasificada, y será fácilmente legible y reproducible. Los textos escritos se presentarán en formato DIN A-4. Los planos se dibujarán preferentemente en formato DIN A-2 o DIN A-3, a las escalas convenientes.

La documentación en soporte informático se entregará en disco duro sólido. Todos los planos mecánicos, estarán realizados en 3D.

Toda la documentación estará elaborada en castellano.

La denominación de los planos y documentación, así como el formato de la misma deberá de ser aprobada por la Dirección Facultativa.

El suministrador facilitará a Metro de Madrid las referencias, identificaciones y fabricantes de los materiales, especialmente cuando abandone su fabricación, con el fin de que Metro de Madrid pueda garantizar, en su caso, el mantenimiento futuro. En el caso de suministros nomenclaturados, el suministrador garantizará a Metro de Madrid, la existencia de repuestos e incluso del “fin de serie” durante un periodo de 10 años contado a partir de la fecha de entrega del último suministro.

7 MEDICIÓN Y ABONO

7.1 Generalidades

Salvo indicación contraria en los Pliegos de Licitación, los trabajos contratados se abonarán aplicando los precios unitarios a las unidades resultantes.

Se entenderá que todos los precios comprenden los gastos de toda clase de operaciones directas o incidentales necesarias para dejar las unidades terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el presente Pliego.

A tal efecto, todas las partidas se deben interpretar como trabajos completos totalmente terminados. El abono de los importes están condicionados a la entrega previa de toda la documentación solicitada de los repuestos.



7.2 Precios unitarios

Los precios unitarios "base de licitación", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Estos precios de licitación comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados.

La formación de precios unitarios de las unidades relacionadas en apartados anteriores de este Pliego se realizará libremente por el licitador con arreglo a su estructura de costes, pero para su justificación se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Las unidades recogen los costes de personal, materiales y medios auxiliares incrementados en los gastos generales y beneficio oportunos que tengan en cuenta cuantas actuaciones y relaciones contractuales figuran en el pliego, y los impuestos y tasas de toda clase, excluido el IVA.
- En particular, los costes de personal tienen en cuenta todo tipo de remuneraciones directas, básicas, horas extra requeridas, cualquiera que sea su número, dietas y otras asignaciones del personal en cuestión, así como todas las labores complementarias que deban realizarse, tanto por ellos como por terceros, para el correcto cumplimiento de las labores definidas en este Pliego.

8 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS SUMINISTROS

Durante la ejecución del contrato el contratista comunicará mediante un informe mensual el seguimiento y control de los suministros, donde se indicará;

1. El estado de cada repuesto; en espera, en proceso de fabricación, en transporte y entregado
2. La fecha de entrega de cada paquete de repuestos

Las fechas de entrega de cada repuesto se entregarán en formato Gant dentro del informe mensual.

9 FORMACIÓN. PLAN DE MANTENIMIENTO

El suministrador tendrá obligación de suministrar al personal de Metro de Madrid la formación técnica precisa para el uso, reparación y mantenimiento adecuados, de los suministros objeto del contrato. Además, entregar a Metro de Madrid toda la documentación técnica concerniente, a fin de facilitar dichas labores de uso, mantenimiento y reparación.

El objetivo de este curso es mantener actualizado a los técnicos del Servicio de Vía, que realizan el mantenimiento de los aparatos de vía, de las últimas novedades y tecnologías, así como procedimientos en lo referente al mantenimiento de todos los elementos que componen un aparato de vía.

El adjudicatario suministrará todo el material necesario para impartir el curso, tanto en papel, como en digital, así como 4 reglas de desgastes de semicambios (con todos sus elementos). Estimando un número de 10 técnicos en el aula.

Las características y alcance del contenido a impartir será el siguiente, pudiendo ser ampliado por el adjudicatario;

- ✓ Duración:
 - 1 semana, 6 horas de mañana en jornada diurna
 - 3 jornadas prácticas nocturnas en aparatos de vía operativos
- ✓ Contenido:
 1. Semicambios
 - 1.1 Inspección de las agujas y contraagujas
 - 1.2 Tratamiento de las rebabas en las agujas
 - 1.3 Gateo de Agujas
 - 1.4 Causas de golpe de prensa en agujas y metodología de aplicación
 - 1.5 Acoplamiento aguja - contraaguja
 2. Cruzamientos, corazones.
 - 2.1 Inspección e identificación de defectos
 - 2.2 Reparación por tipología de defecto
 - 2.3 Postinspección
 - 2.4 Mantenimiento
 - 2.5 Consideraciones a tener en cuenta
 - 3 Contracarriles
 - 3.1 Cota de protección
 - 3.2 Inspecciones
 - 4 Separación entre aguja y topes de aguja



- 5 Comprobación de la apertura de las agujas
- 6 Comprobación del paso mínimo de pestaña
- 7 Liberación de tensiones
- 8 Límites de desgaste por elemento del aparato
- 9 Estimación de vida útil de los elementos de un aparato por ciclos de carga por eje.

El curso comenzará a los 2 meses de la adjudicación del contrato, a no ser que el Director del Contrato indique otra fecha por motivos de calendarios internos de Metro de Madrid

10 PLAZO DE SUMINISTRO

El plazo de suministro de la totalidad de los repuestos deberá realizarse en un plazo máximo de 2 (dos) años desde el día siguiente a la firma del acta de inicio de los trabajos. Este plazo es aplicable tanto al Lote 1 como al Lote 2 y la ejecución de ambos lotes será simultánea.

El suministro deberá realizarse de manera uniforme en el tiempo y se iniciará como máximo pasados dos meses desde la firma de contrato.

A continuación, se define una propuesta preliminar de trabajos por año para cada lote.

10.1 Lote 1

DESGINACIÓN	TIPO DE REPUESTO	DESTINO	AÑO
CRUZAMIENTO	CRUZAMIENTO DOBLE GA (+200)		2021
	CRUZAMIENTO DOBLE GE (+200)	ENTRADA	2022
	CRUZAMIENTO DOBLE GE (+200)	SALIDA	2022
SEMICAMBIO	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		2021
	SEMICAMBIO I-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		2021
	SEMICAMBIO D-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		2021
	SEMICAMBIO D-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		2021
BIFURCACIÓN L11	SEMICAMBIO NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L11 SACO DE LA FORTUNA	2021
	CRUZAMIENTO DOBLE	L11 SACO DE LA FORTUNA	2021
D-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 PARQUE OESTE - UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS	2021
DG-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 PARQUE OESTE - UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS	2021
DG-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 GETAFE CENTRAL - JUAN DE LA CIERVA	2021
DG-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 JUAN DE LA CIERVA - EL CASAR	2021
DG-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA-D	SEMICAMBIO I-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 EL CASAR - LOS ESPARTEALES	2021
	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L12 EL CASAR - LOS ESPARTEALES	2021
DG-MM-HP-TA 03-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)	L21 EL CARRASCAL - JULIAN BESTEIRO	2022
DG-MM-HP-TA 04-140-0,125-GE-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 SOL - TIRSO DE MOLINA	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 SOL - TIRSO DE MOLINA	2022



Metro de Madrid, S.A.

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

ÁREA DE OBRA CIVIL, ESTACIONES Y ACCESIBILIDAD

B-MM-HP-TA 10-140-0,125-GA	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	LR ÓPERA - PRÍNCIPE PÍO	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	LR ÓPERA - PRÍNCIPE PÍO	2022
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	LR ÓPERA - PRÍNCIPE PÍO	2022
	CRUZAMIENTO DOBLE	LR ÓPERA - PRÍNCIPE PÍO	2022
	CRUZAMIENTO TRIPLE	LR ÓPERA - PRÍNCIPE PÍO	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	LR ÓPERA - PRÍNCIPE PÍO	2022
B-MM-HP-TAR 06-140-0,125-GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 PINAR DE CHAMARTÍN - BAMBÚ	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 PINAR DE CHAMARTÍN - BAMBÚ	2022
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 PINAR DE CHAMARTÍN - BAMBÚ	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L1 PINAR DE CHAMARTÍN - BAMBÚ	2022
B-MM-HP-TAR 10-140-0,125-GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L2 CANAL - CUATRO CAMINOS	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L2 CANAL - CUATRO CAMINOS	2022
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L2 CANAL - CUATRO CAMINOS	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L2 CANAL - CUATRO CAMINOS	2022
DG-MM-HP-TA 07-140-0,125-GE-D	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 VILLVERDE ALTO - SAN CRISTÓBAL	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 VILLVERDE ALTO - SAN CRISTÓBAL	2022
B-MM-HP-TAR 06-140-0,125-GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 ARGÜELLES - MONCLOA	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 ARGÜELLES - MONCLOA	2022
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 ARGÜELLES - MONCLOA	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L3 ARGÜELLES - MONCLOA	2022
B-MM-HP-TA 06---GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 PINAR DE CHAMARTÍN - MANOTERAS	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 PINAR DE CHAMARTÍN - MANOTERAS	2022
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 PINAR DE CHAMARTÍN - MANOTERAS	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 PINAR DE CHAMARTÍN - MANOTERAS	2022
B-MM-HP-TAR 10-140-0,125-GE-I	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 SAN BERNARDO - ARGÜELLES	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 SAN BERNARDO - ARGÜELLES	2022
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 SAN BERNARDO - ARGÜELLES	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L4 SAN BERNARDO - ARGÜELLES	2022
B-MM-HP-TA 06---GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L5 ALAMEDA DE OSUNA - EL CAPRICHIO	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L5 ALAMEDA DE OSUNA - EL CAPRICHIO	2022
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L5 ALAMEDA DE OSUNA - EL CAPRICHIO	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L5 ALAMEDA DE OSUNA - EL CAPRICHIO	2022
DG-MM- -AF 95-100-0,125-GA-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ALTO DE EXTREMADURA - LUCERO	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ALTO DE EXTREMADURA - LUCERO	2022
DG-MM-HP-TA 15-140-0,125-GA-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 LAGUNA - CARPETANA	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 LAGUNA - CARPETANA	2022
DG-MM- -AF 83-100-0,125-GA-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 OPORTO - OPAÑEL	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 OPORTO - OPAÑEL	2022
D-MM--AF 98-100-0,14-GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 OPAÑEL - PLAZA ELÍPTICA	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 OPAÑEL - PLAZA ELÍPTICA	2022
DG-MM- -AF 81-100-0,14-GE-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 PLAZA ELÍPTICA - USERA	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 PLAZA ELÍPTICA - USERA	2022



Metro de Madrid, S.A.

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

ÁREA DE OBRA CIVIL, ESTACIONES Y ACCESIBILIDAD

DG-MM- -AF 81-100-0,14-GE-I	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 LEGAZPI - ARGANZUELA PLANETARIO	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 LEGAZPI - ARGANZUELA PLANETARIO	2022
DG-MM-HP-TAR 06-140-0,125-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ARGANZUELA PLANETARIO - MÉNDEZ ÁLVARO	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ARGANZUELA PLANETARIO - MÉNDEZ ÁLVARO	2022
DG-MM-HP-TAR 06-140-0,125-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ARGANZUELA PLANETARIO - MÉNDEZ ÁLVARO	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 ARGANZUELA PLANETARIO - MÉNDEZ ÁLVARO	2022
DG-MM- -AF 79-100-0,14-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 AVENIDA DE AMÉRICA - REPÚBLICA ARGENTINA	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 AVENIDA DE AMÉRICA - REPÚBLICA ARGENTINA	2022
DG-MM- -AF 79-100-0,14-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 NUEVOS MINISTERIOS - CUATRO CAMINOS	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 NUEVOS MINISTERIOS - CUATRO CAMINOS	2022
DG-MM- -AF 79-100-0,14-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CUATRO CAMINOS - GUZMÁN EL BUENO	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CUATRO CAMINOS - GUZMÁN EL BUENO	2022
D-MM-HP-TA 14-140-0,125-GE	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 METROPOLITANO - CIUDAD UNIVERSITARIA	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 METROPOLITANO - CIUDAD UNIVERSITARIA	2022
DG-MM- -AF 95-100-0,14-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CIUDAD UNIVERSITARIA - MONCLOA	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CIUDAD UNIVERSITARIA - MONCLOA	2022
DG-MM- -AF 95-100-0,14-GE	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CIUDAD UNIVERSITARIA - MONCLOA	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L6 CIUDAD UNIVERSITARIA - MONCLOA	2022
B-MM-HP-TAR 02-140-0,125-GA	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 NUEVOS MINISTERIOS - COLOMBIA	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 NUEVOS MINISTERIOS - COLOMBIA	2022
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 NUEVOS MINISTERIOS - COLOMBIA	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 NUEVOS MINISTERIOS - COLOMBIA	2022
B-MM- -TA 07---GA	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 BARAJAS - AEROPUERTO T4	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 BARAJAS - AEROPUERTO T4	2022
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 BARAJAS - AEROPUERTO T4	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L8 BARAJAS - AEROPUERTO T4	2022
DG-MM-HP-TA 07-140-0,125-GA	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 MONTECARMelo - TRES OLIVOS	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 MONTECARMelo - TRES OLIVOS	2022



Metro de Madrid, S.A.

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

ÁREA DE OBRA CIVIL, ESTACIONES Y ACCESIBILIDAD

B-MM-HP-TA 07-140-0,125-GA-I	SEMICAMBIO D-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 TRES OLIVOS - FUENCARRAL	2022
	SEMICAMBIO D-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 TRES OLIVOS - FUENCARRAL	2022
	SEMICAMBIO I-D ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 TRES OLIVOS - FUENCARRAL	2022
	CRUZAMIENTO DOBLE	L10 TRES OLIVOS - FUENCARRAL	2022
	CRUZAMIENTO DOBLE	L10 TRES OLIVOS - FUENCARRAL	2022
	SEMICAMBIO I-I ENDURECIDO NUEVA TEC.	L10 TRES OLIVOS - FUENCARRAL	2022

10.2 Lote 2

DESGINACIÓN	TIPO DE REPUESTO	DESTINO	AÑO
CRUZAMIENTO	CRUZAMIENTO TRIPLE GA (+200)		2021
	CRUZAMIENTO TRIPLE GE (+200)	ENTRADA	2021
	CRUZAMIENTO TRIPLE GE (+200)	SALIDA	2021
	CRUZAMIENTO DOBLE GA (+200)		2021
	CRUZAMIENTO DOBLE GE (+200)	ENTRADA	2021
	CRUZAMIENTO DOBLE GE (+200)	SALIDA	2021
SEMICAMBIO	SEMICAMBIO I-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		2021
	SEMICAMBIO I-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		2021
	SEMICAMBIO D-I NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		2022
	SEMICAMBIO D-D NUEVA TECNOLOGÍA (+200)		2022
DIAGONAL ML1	CRUZAMIENTO DOBLE (+200)	ML1	2022
	SEMICAMBIO (+200)	ML1	2022
BT-ML-P-AA-05-50-0,25-3100	CRUZAMIENTO TRIPLE (+200)	ML1 PINAR DE CHAMARTÍN - FUENTE DE LA MORA	2022
	CRUZAMIENTO DOBLE (+200)	ML1 PINAR DE CHAMARTÍN - FUENTE DE LA MORA	2022
	SEMICAMBIO (+200)	ML1 PINAR DE CHAMARTÍN - FUENTE DE LA MORA	2022
BT-ML-P-AA-05-50-0,25-3500	CRUZAMIENTO TRIPLE Ri60N	ML1 LAS TABLAS	2022
	CRUZAMIENTO DOBLE Ri60N	ML1 LAS TABLAS	2022
	SEMICAMBIO Ri60N	ML1 LAS TABLAS	2022
B-MM- -AF 99-100-0,14-GA	CRUZAMIENTO TRIPLE	L7 ARROYO FRESNO - PITIS	2022
	CRUZAMIENTO DOBLE	L7 ARROYO FRESNO - PITIS	2022
DG-MM-P-TAR 06-140-0,125-GE-I	CRUZAMIENTO DOBLE	L1 CHAMARTÍN - PLAZA DE CASTILLA	2022
B-MM-HP-TAR 07-140-0,125-GA	CRUZAMIENTO DOBLE	LI7 ESTADIO METROPOLITANO	2022
DG-MM-HP -TA 04-140-0,125-GE-I	CRUZAMIENTO DOBLE	L1 SOL - TIRSO DE MOLINA	2022