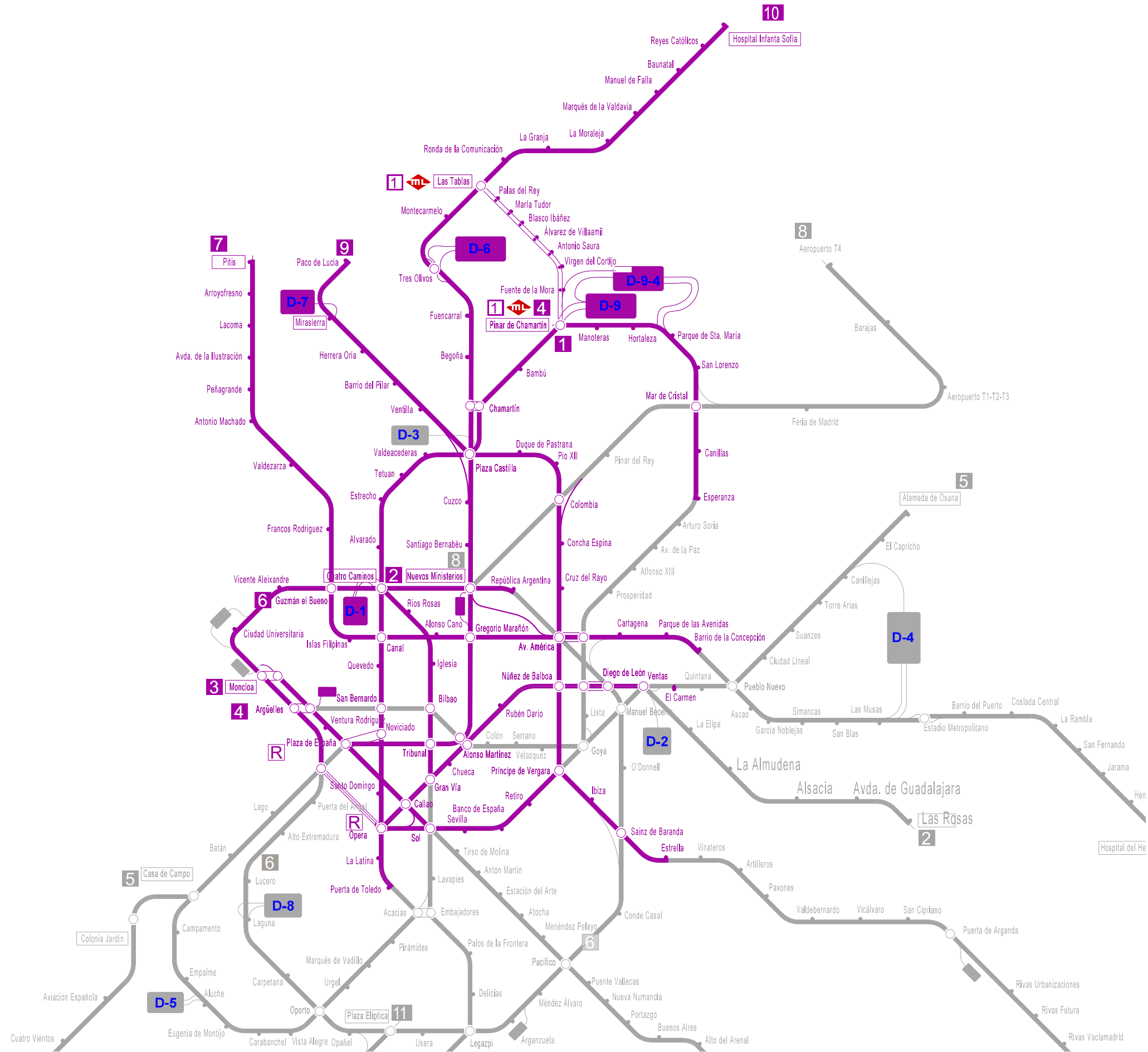


ÍNDICE

- 1.    ÁMBITO DEL PROYECTO
- 2..   DETALLES DE ARMAMENTO DE VÍA: CARRIL
  - 2.1    TIPO DE CARRIL
  - 2.2    MORDAZA DE UNIÓN PROVISIONAL
  - 2.3    JUNTA AISLANTE IVG
  - 2.4    POSICIÓN SOLDADURA ENTRE APOYOS



METRO DE MADRID  
AREA DE OBRA CIVIL

ESCALAS

REVISIÓN

FECHA

MAYO - 2023

Nº ACTIVIDAD

VI.23.002

PROYECTO

RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 1 ZONA NORTE

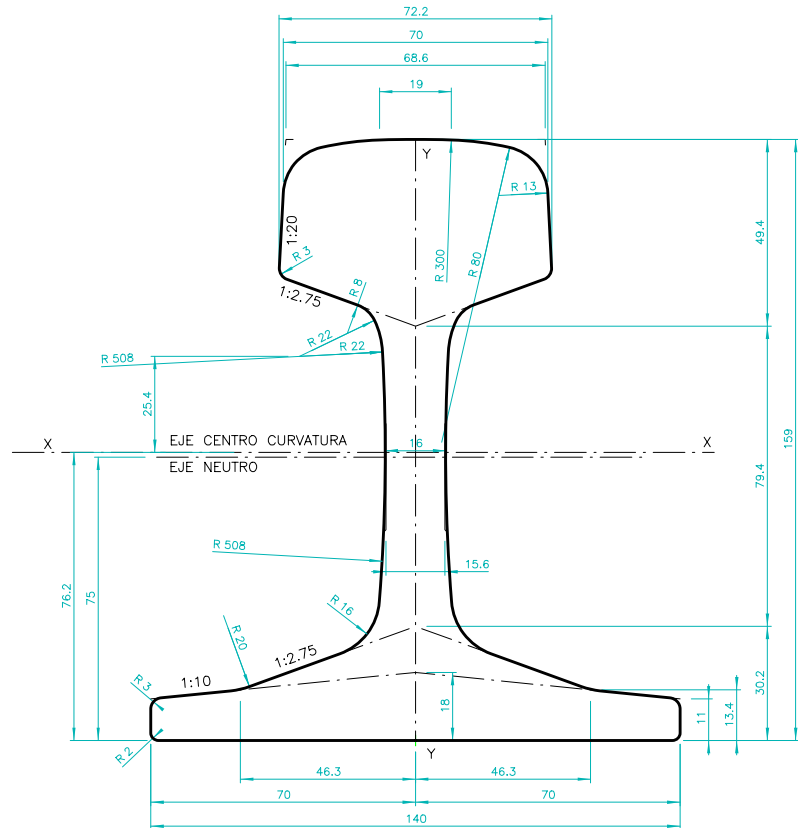
Nº PLANO

1

HOJA.....DE.....

DENOMINACIÓN

ÁMBITO DEL PROYECTO



SECCION DE CARRIL 54E1

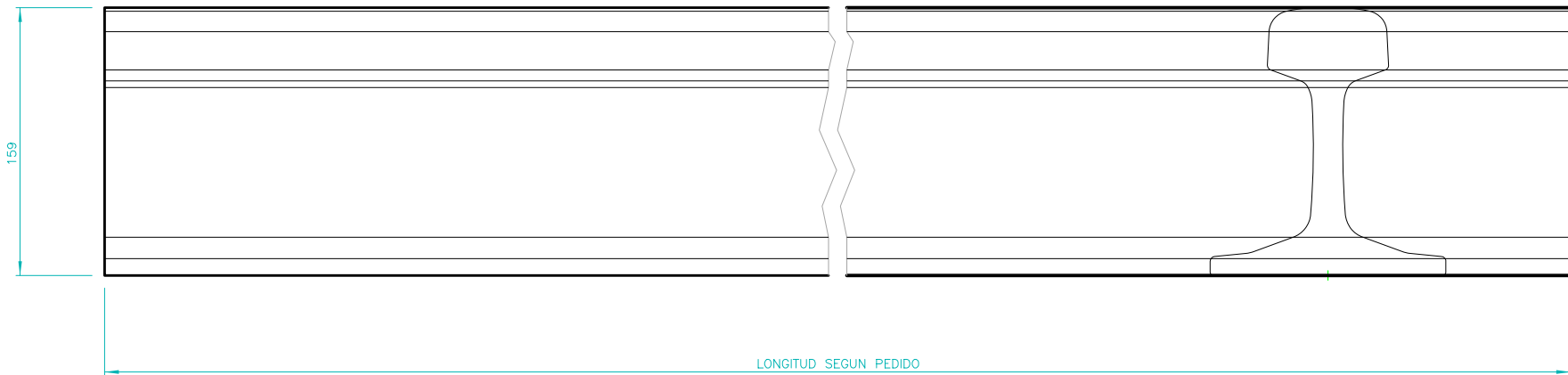
ESCALA 1:2

SECCION A=69.34 cm<sup>2</sup>  
PESO G=54.43Kg/m

MOMENTO DE INERCIA  $I_{xx}=2346.00 \text{ cm}^4$   
 $I_{yy}=417.50 \text{ cm}^4$

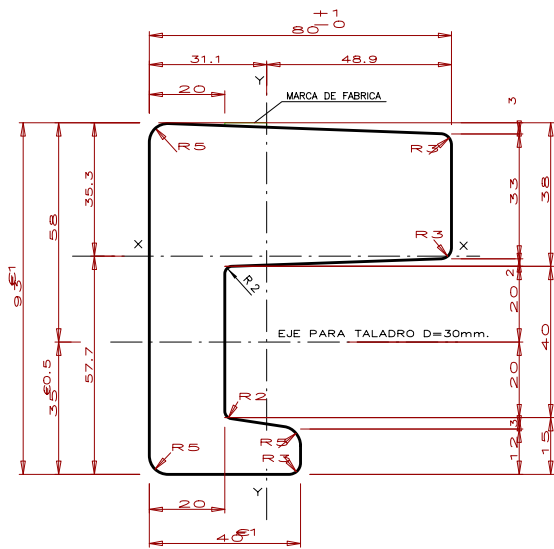
MODULOS RESISTENTES  $R_x=279.19 \text{ cm}^2$   
 $R_y=59.64 \text{ cm}^2$

MATERIAL:ACERO R260  
MEDIDAS EN mm.



CARRIL 54E1

ESCALA 1:4



DATOS TECNICOS

PESO TEORICO POR METRO  $G=33.0 \text{ Kg/m.}$

SUPERFICIE DEL CORTE  $F=42.1 \text{ cm}^2$

MOMENTO DE INERCIA RELACIONADO CON EL EJE NEUTRAL X-X  $J_x=298.5 \text{ cm}^4$

MOMENTO DE RESISTENCIA RELACIONADO CON LA FIBRA SUPERIOR DE LA RUEDA  $W_{xo}=51.7 \text{ cm}^2$

MOMENTO DE RESISTENCIA RELACIONADO CON LA FIBRA INFERIOR DE LA RUEDA  $W_{xu}=84.6 \text{ cm}^2$

MOMENTO DE INERCIA RELACIONADO CON EL EJE NEUTRO  $J_y=221.9 \text{ cm}^4$

MOMENTO DE RESISTENCIA RELACIONADO CON LA FIBRA VERTICAL MAS DISTANTE DE LA RUEDA  $W_y=45.4 \text{ cm}^2$

TOLERANCIAS:Grado de precisión "basto" segun DIN 7168 o equivalente

CONTRACARRIL 33C1



METRO DE MADRID  
AREA DE OBRA CIVIL

ESCALAS

INDICADAS

REVISIÓN

FECHA

MAYO - 2023

Nº ACTIVIDAD

PROYECTO

RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 1 ZONA NORTE

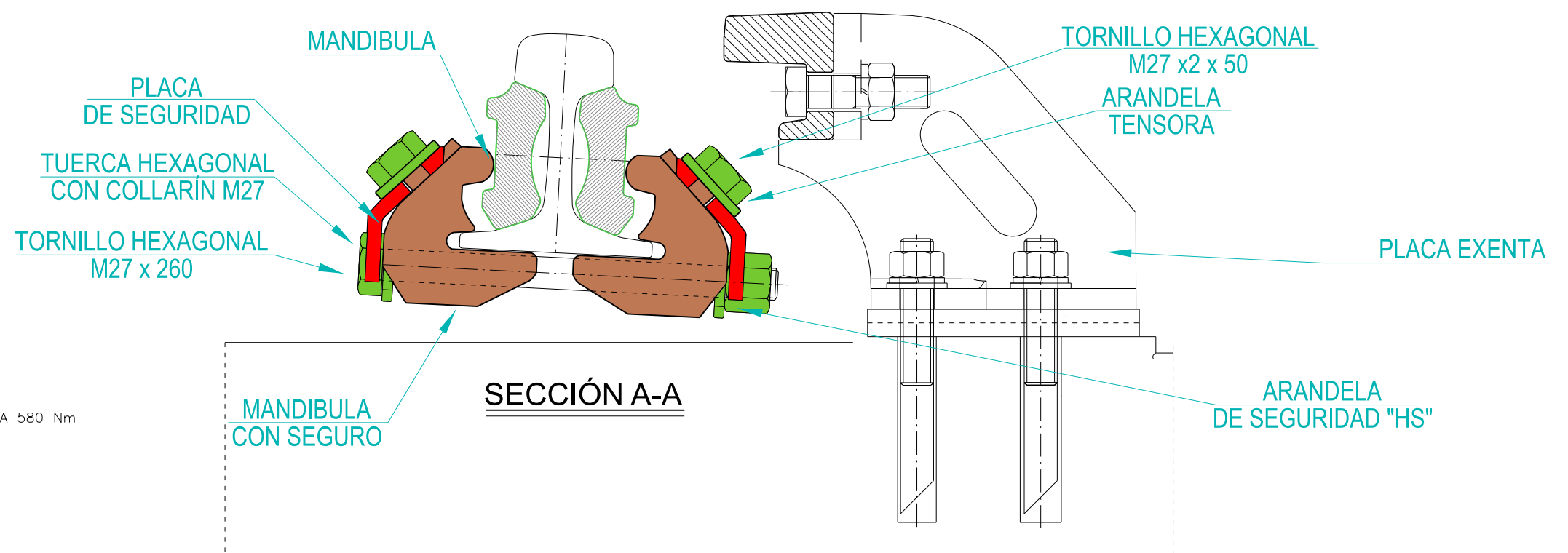
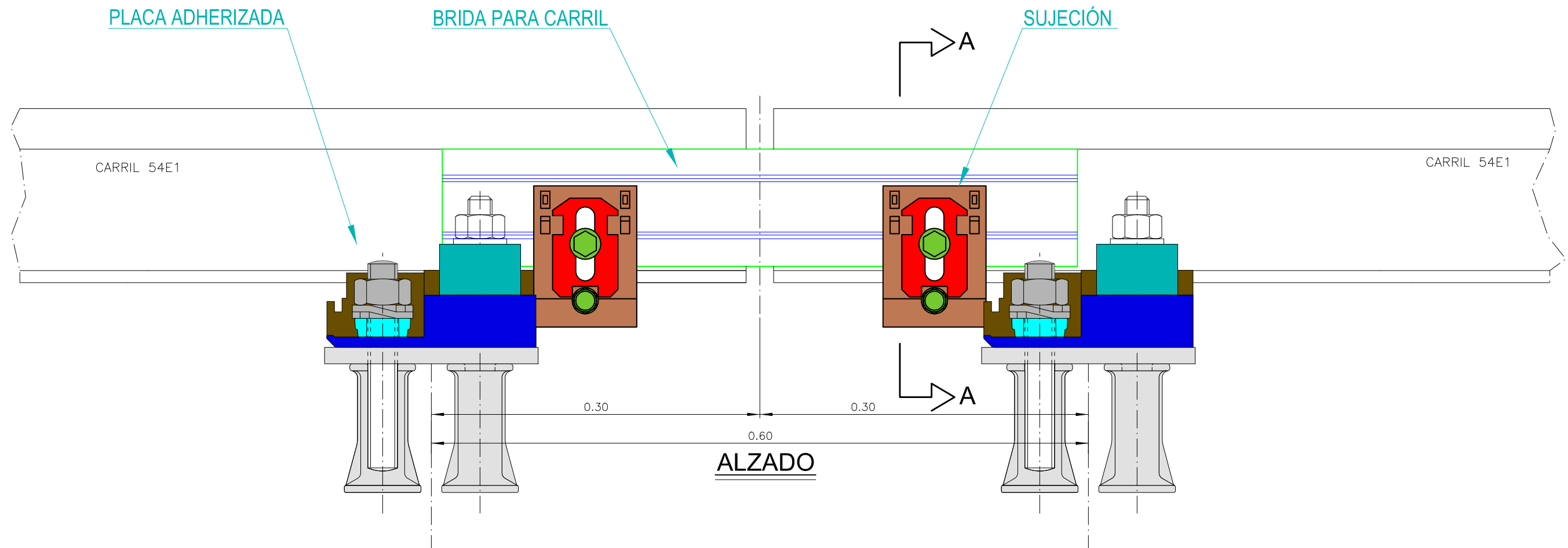
Nº PLANO

2.1

HOJA.....DE.....

DENOMINACIÓN

DETALLES ARMAMENTO DE VÍA  
PERFILES DE CARRIL Y CONTRACARRIL TIPO  
54E1 Y 33C1



NOTA  
PAR DE APRIETE DE LA MORDAZA 580 Nm



METRO DE MADRID  
AREA DE OBRA CIVIL

ESCALAS

1/4

REVISIÓN

FECHA

MAYO - 2023

Nº ACTIVIDAD

VI.23.002

PROYECTO

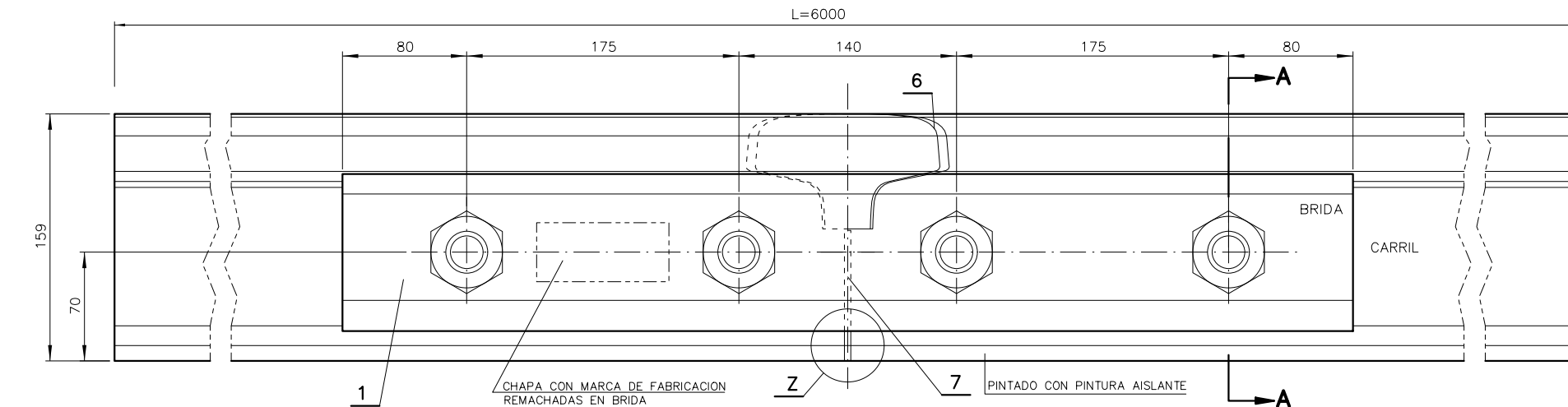
RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 1 ZONA NORTE

Nº PLANO

2.2

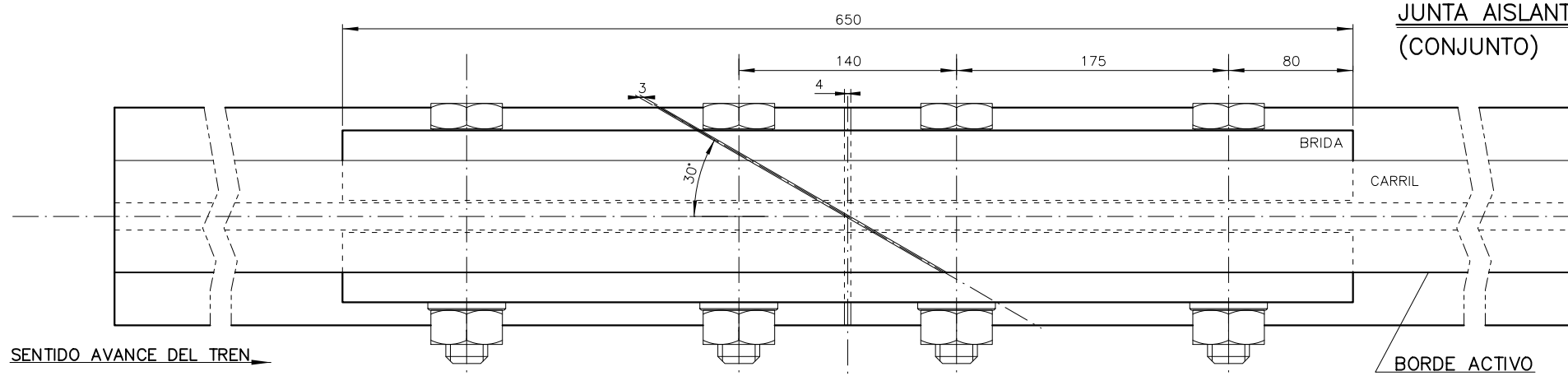
DENOMINACIÓN

DETALLES ARMAMENTO DE VÍA  
MORDAZA CON BRIDA CON SUJECCIÓN



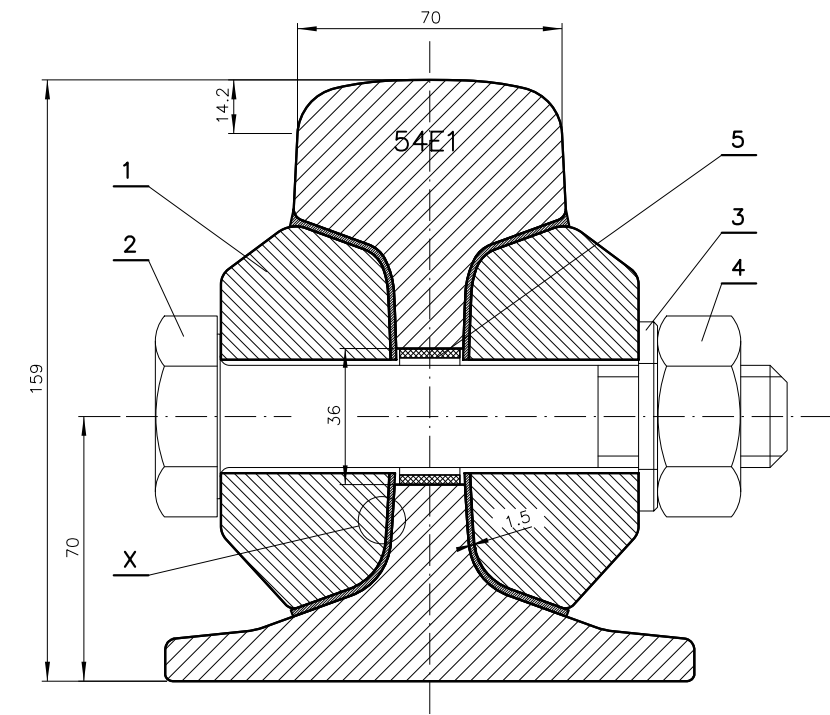
# ALZADO

ESCALA 1:4  
COTAS EN mm.



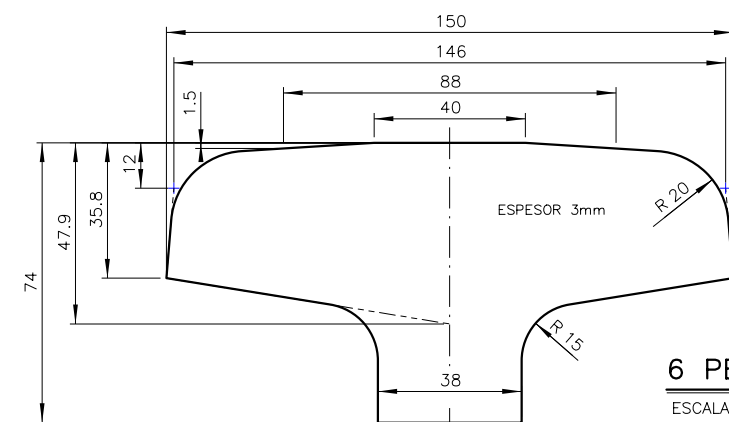
# PLANTA

ESCALA 1:4  
COTAS EN mm.



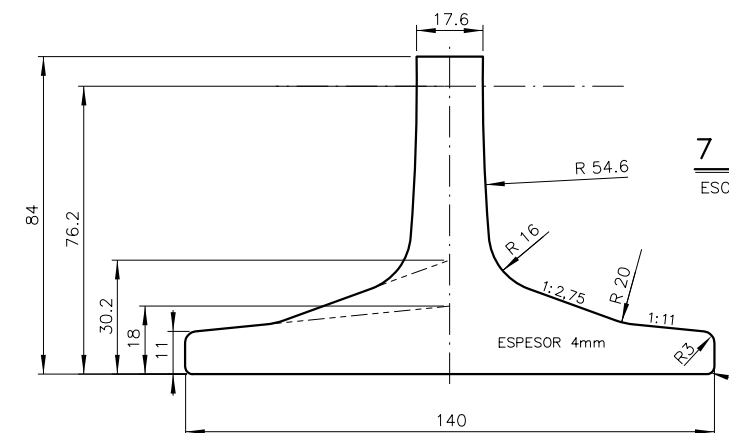
CARRIL 54E1 SEGUN ET03.360.109.7 ADIF  
CABEZA ENDURECIDA R350HT  
SECCION A-A

ESCALA 1:2  
COTAS EN mm.



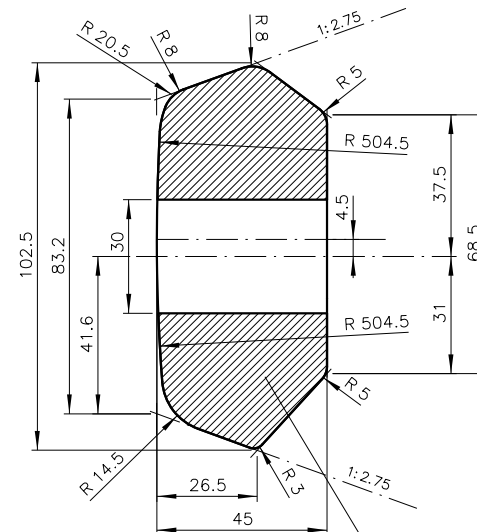
# 6 PERFIL AISLANTE

ESCALA 1:2



# 7 PERFIL AISLANTE

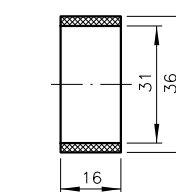
ESCALA 1:2



# 1 BRIDA

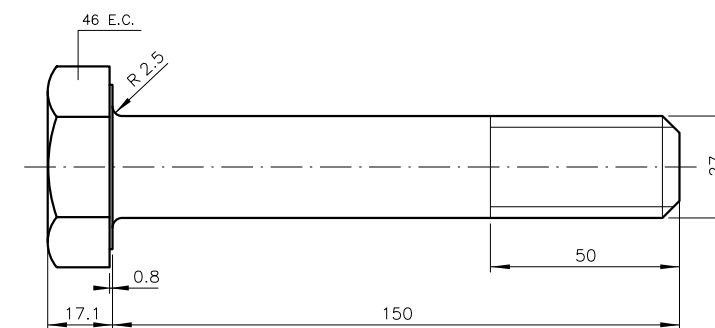
ESCALA 1:2

ACERO LAMINADO EN 10025 S355J0  
ACERO MOLDEADO NOALEADO AM52b  
SEGUN ET 03.360-110.5 ADIF



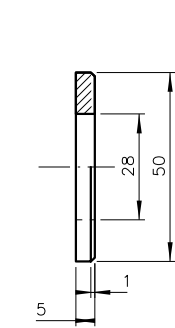
# 5 CASQUILLO AISLANTE

ESCALA 1:2



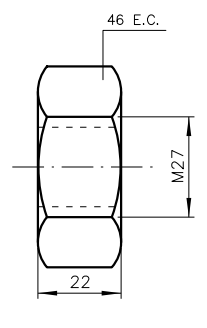
# 2 TORNILLO HEXAGONAL ACERO 8.8

ESCALA 1:2



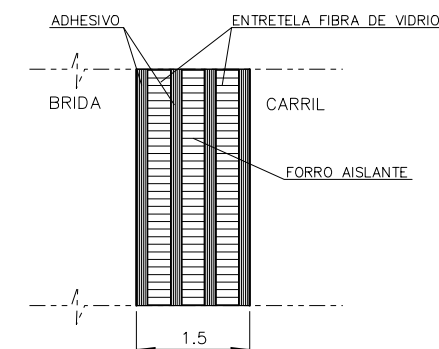
# 3 ARANDELA ACERO 200HV

ESCALA 1:2



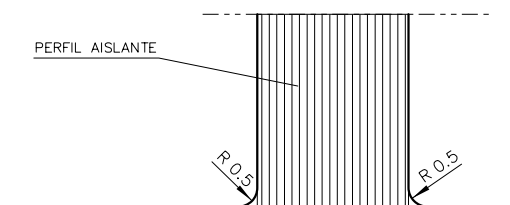
# 4 TUERCA HEXAGONAL CLASE C5

ESCALA 1:2



# DETALLE "X"

ESCALA 10:1

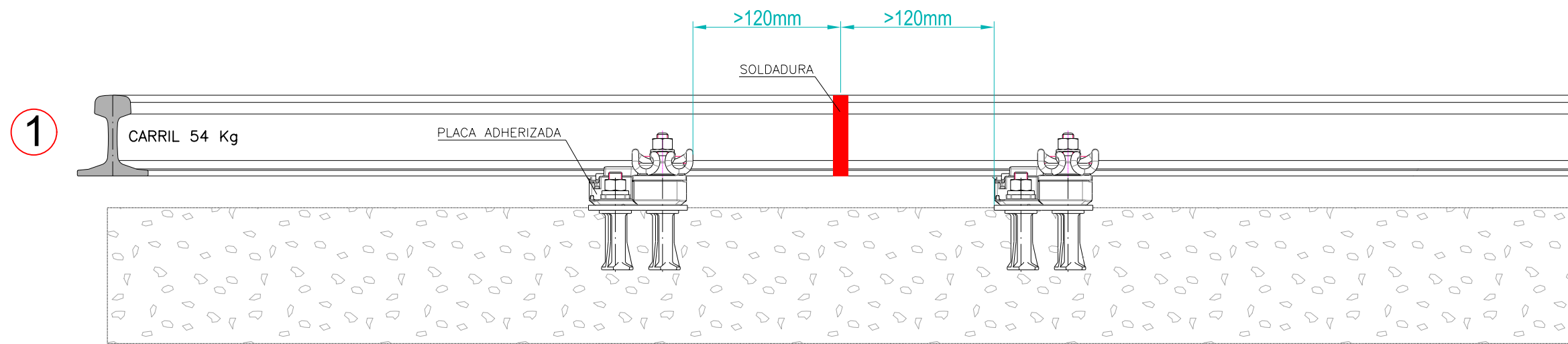


# DETALLE "Z"

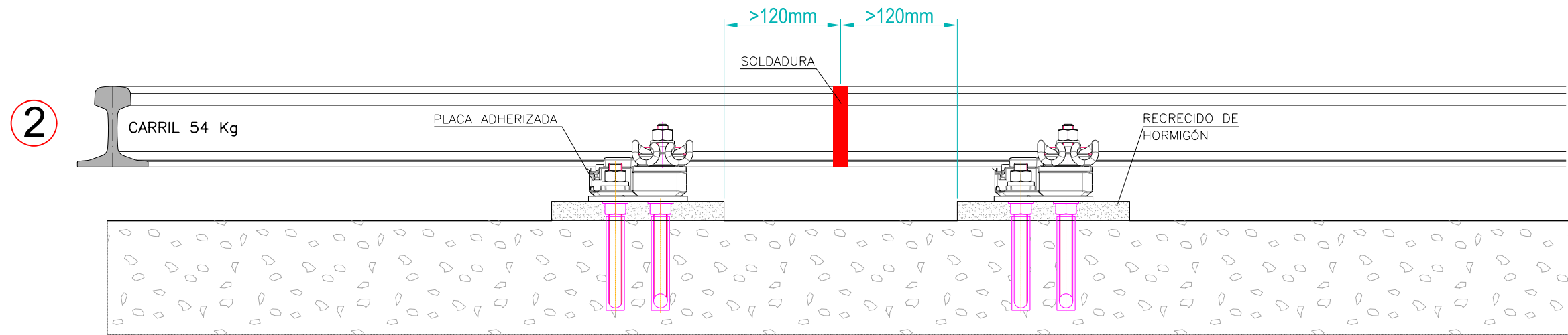
ESCALA 5:1

# NOTAS:

—EL DIBUJO REPRESENTA LA JUNTA IZQUIERDA



SISTEMA DE MONTAJE TOP-DOWN



SISTEMA DE MONTAJE BOTTOM-UP

El presente Documento nº2: Planos se ha terminado de redactar en Madrid, en el mes de agosto de 2023, por:

El Director del Proyecto

#F#04#H

Los Ingenieros Autores del Proyecto

Javier Corrales Llaves  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

#F#01#H

#F#02#H

Miriam I. Lozano Martín  
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Sonsoles García-Albertos Torres  
Ingeniera Industrial

VºBº, La Responsable del Servicio de  
Superestructura de Vía

Conforme, El Responsable del  
Área de Obra Civil

#F#03#H

Luis M. Abad Pérez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

#F#05#H

Elisa Guzmán Pérez-Pons  
Ingeniera Agrónoma

#F#06#H

Jorge F. Blanquer Jaraiz  
Dr. Ingeniero Industrial

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



El presente Documento nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se ha terminado de redactar en Madrid, en el mes de agosto de 2023, por:

El Director del Proyecto

#F#04#H

Los Ingenieros Autores del Proyecto

Javier Corrales Llaves  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

#F#01#H

#F#02#H

Miriam I. Lozano Martín  
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Sonsoles García-Albertos Torres  
Ingeniera Industrial

VºBº, La Responsable del Servicio de  
Superestructura de Vía

Conforme, El Responsable del  
Área de Obra Civil

#F#03#H

Luis M. Abad Pérez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

#F#05#H

Elisa Guzmán Pérez-Pons  
Ingeniera Agrónoma

#F#06#H

Jorge F. Blanquer Jaraiz  
Dr. Ingeniero Industrial

RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID  
LOTE 1: ZONA NORTE



**RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID**  
**LOTE 1: ZONA NORTE**

**ÍNDICE**

<b>PRESCRIPCIONES GENERALES</b>	3	3.16. DESPEJE FINAL DE LAS OBRAS	15
1. DISPOSICIONES GENERALES	3	3.17. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA	15
1.1. DIRECCIÓN DE OBRA	3	3.18. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS	15
1.2. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA	3	3.19. ACCESO A LAS OBRAS	15
1.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA	3	3.20. OCUPACIONES TEMPORALES	16
1.4. ORDENES AL CONTRATISTA	3	3.21. APEO DE VÍA Y VÍA EN PRECAUCIÓN	16
2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS	4	3.22. MATERIALES ENTREGADOS AL CONTRATISTA POR METRO	16
2.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	4	3.23. RECEPCIÓN DE MATERIALES	16
2.2. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN	4	3.24. DAÑOS A TERCEROS	17
3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. CONDICIONES GENERALES	4	3.25. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	17
3.1. ELEMENTOS QUE SE ENTREGARÁN AL CONTRATISTA	4	3.26. PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL	17
3.2. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	5	3.27. SEGURIDAD DEL DISEÑO. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EJECUCIÓN Nº402/2013 RELATIVO A LA ADOPCIÓN DE UN MÉTODO COMÚN DE SEGURIDAD PARA LA EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DEL RIESGO	18
3.3. RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO	5	4. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS	18
3.4. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	5	4.1. DEFINICIÓN	18
3.4.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. COMIENZO DEL PLAZO	5	4.2. PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD	18
3.4.2. PROGRAMA DE TRABAJOS	5	4.3. DECLARACIÓN DE AUTORIDAD	19
3.5. INSTALACIONES DE ACOPIOS Y OFICINAS	6	4.4. ORGANIZACIÓN	19
3.6. MAQUINARIA, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES	6	4.5. LABORATORIOS	19
3.7. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES	6	4.6. CALIBRADO DE APARATOS DE MEDIDA	19
3.7.1. ACTUACIONES PARA LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DE INSTALACIONES TEMPORALES EN OBRAS	6	4.7. PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS	19
3.7.1.1. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DESDE SUMINISTRO DE COMPAÑÍA ELÉCTRICA INDEPENDIENTE AL SUMINISTRO ELÉCTRICO DE METRO DE MADRID	7	4.8. CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS	19
3.7.1.2. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DESDE SUMINISTRO ELÉCTRICO DE METRO DE MADRID	8	4.8.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA	19
3.7.1.3. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TEMPORAL DESDE GRUPO ELECTRÓGENO	10	4.8.2. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MATERIALES	19
3.8. UBICACIÓN Y EJECUCIÓN	11	4.8.3. CALIDAD DE LOS MATERIALES	20
3.9. RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES	12	4.8.4. ENSAYOS	20
3.10. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	12	4.8.5. MATERIALES CONTENIDOS EN LAS DISTINTAS NORMAS Y PLIEGOS	21
3.10.1. DÍAS Y HORARIO DE LOS TRABAJOS	12	4.8.6. DOSIFICACIONES	21
3.10.2. COMUNICACIONES	12	4.8.7. PROCESOS ESPECIALES	21
3.10.3. ENSAYOS DE CONTRASTE	12	4.8.8. INSPECCIÓN DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA	21
3.10.4. REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS	12	4.9. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN	21
3.10.5. EQUIPOS, MAQUINARIA Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS	12	4.10. TRATAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES	21
3.11. PROYECTO DE SEGURIDAD DE LA OBRA	13	4.11. ABONO DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD	22
3.11.1. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS	13	4.11.1. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD	22
3.11.2. CONTROL DEL RUIDO Y DE LAS VIBRACIONES DEL TERRENO	13	4.11.2. INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA	22
3.11.3. LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL PARA AGENTES QUÍMICOS	13	4.11.3. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	22
3.11.4. MEDICIÓN DE GASES EN OBRA	14	5. OBRAS QUE COMPRENDE EL PRESENTE PROYECTO	22
3.12. OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS	14	6. OTRAS OBRAS A LAS QUE SERÁ DE APLICACIÓN EL PRESENTE PROYECTO	23
3.13. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PPTP	15	7. NORMAS Y PLIEGOS DE APLICACIÓN	23
3.14. INTERFERENCIAS CON OTROS TRABAJOS	15	8. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS	23
3.15. LIMPIEZA Y SEÑALIZACIÓN	15	9. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	23

**RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID**  
**LOTE 1: ZONA NORTE**

9.1. GENERALIDADES	23
9.2. MEDICIONES	24
9.3. PRECIOS UNITARIOS	24
9.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS POR INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN INSTALACIONES	25
9.5. PROCEDIMIENTO EXCEPCIONAL PARA PARTIDAS NO PREVISTAS EN EL PRESUPUESTO	25
9.6. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS	25
9.7. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA	26
9.8. GASTOS DE CARÁCTER SOCIAL	26
10. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS	26
10.1. RECEPCIÓN ÚNICA DE LAS OBRAS	26
10.2. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN	26
 <b>PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES</b>	 27
1. DESMONTAJES DE VÍA	27
1.1. DESMONTAJE DE ARMAMENTO Y ELEMENTOS DE LA VÍA	27
1.1.1. DESMONTAJE DE CARRIL Y JUNTAS AISLANTES	27
1.1.2. DESMONTAJE DE CONTRACARRIL	27
1.1.3. DESMONTAJE DE ENGRASADOR DE VÍA	28
2. MONTAJES DE VÍA Y SOLDADURAS	28
2.1. MONTAJE DE CARRIL	28
2.1.1. MONTAJE Y ENGRAPADO DE CARRIL TIPO 54 E1	28
2.1.2. SUMINISTRO DE JUNTA AISLANTE TIPO IVG	30
2.1.3. MONTAJE DE JUNTA AISLANTE TIPO IVG	30
2.1.4. CONEXIONADO DE CARRILES	31
2.1.5. SUMINISTRO DE CONTRACARRIL	32
2.1.6. MONTAJE DE CONTRACARRIL	33
2.1.7. MONTAJE DE ENGRASADOR	35
2.1.8. SUMINISTRO DE PLACA PARA REDUCCIÓN DE ENTRECALLE DE CONTRACARRIL	35
2.1.9. MONTAJE DE PLACA PARA REDUCCIÓN DE ENTRECALLE DE CONTRACARRIL	36
2.2. SOLDADURA DE CARRIL	36
2.2.1. SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA	36
2.2.2. SOLDADURA ELÉCTRICA	40
2.3. HOMOGENEIZACIÓN DE TENSIONES DE VÍA	42
3. LIMPIEZA Y DESATRANCOS	43
3.1. LIMPIEZA DE LA OBRA	43
4. TRASLADOS DE MATERIAL	44
4.1. TRASLADOS DE MATERIAL ENTRE RECINTOS DE METRO	44
5. EJECUCIÓN	44
6. MEDICIÓN Y ABONO	44
7. GESTIÓN DE MEDIO AMBIENTE	44
7.1. GESTIÓN DEL CARRIL EXTRAÍDO EN LA OBRA	44

**ANEJOS:**

- NORMA TÉCNICA N927: CONDICIONES DE AUTORIZACIÓN PARA LA CIRCULACIÓN POR LA RED DE METRO DE MADRID DE LOS VEHÍCULOS AUXILIARES PROPIEDAD DE LA EMPRESA CONTRATISTA
- NORMA OPERATIVA NOP-02“HABILITACIÓN DE CONDUCTORES DE EMPRESAS EXTERNAS”
- PROCEDIMIENTO DE APEO DE VÍA
- NORMAS INTERNAS PARA LA SEGURIDAD DE LOS AGENTES EN RELACIÓN CON LA CIRCULACIÓN
- MANUAL DE ESTILO PARA LAS COMUNICACIONES ESTABLECIDAS CON TRENES Y VEHÍCULOS
- NORMATIVA INTERNA DE CIRCULACIÓN
- ACTUACIONES ANTE EL INCUMPLIMIENTO DE LAS NORMATIVAS DE SEGURIDAD (NIC Y NISARCC)- PERSONAL DE CONDUCCIÓN DE EMPRESAS EXTERNAS
- ACTUACIONES PARA EL CONTROL DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA SOBRE CONTROLES TOXICOLÓGICOS DEL PERSONAL DE SU PLANTILLA ENCARGADO DE CONDUCIR VEHÍCULOS FERROVIARIOS
- NORMAS Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS PARA LA REALIZACIÓN DE MANIOBRAS DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN PARA TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- NORMAS Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS PARA LA REALIZACIÓN DE MANIOBRAS DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN PARA TRABAJOS EN LA RED DE CABLES DE ALIMENTACIÓN E INTERCONEXIÓN Y CELDAS DE ALTA TENSIÓN

## PRESCRIPCIONES GENERALES

### 1. DISPOSICIONES GENERALES

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP), constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras definidas en el presente proyecto y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y a las unidades de obra contempladas en el proyecto.

El presente pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que, con carácter general, regirán el desarrollo de las obras del Proyecto “Renovación de carril en la red de Metro de Madrid”.

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 el Código Estructural, como en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes del Ministerio de Fomento (PG-3), quedando incorporadas al Proyecto y, en su caso, al Contrato de obras. En cualquier caso, se aplicarán las disposiciones más restrictivas sobre una materia de las contempladas en ambos documentos.

En todos los artículos del presente PPTP 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.

#### 1.1. DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra (D.O.) es la persona designada por Metro de Madrid, con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definir aquellas condiciones técnicas que este PPTP deje a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Órdenes e incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del D.O., incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

#### 1.2. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (PCAG).

Este representante tendrá la titulación y la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

La Dirección de las obras podrá exigir del Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá 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, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, ordenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

#### 1.3. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Se definen como documentos contractuales del presente Proyecto los Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y los Cuadros de Precios. La interpretación corresponderá al D.O., estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación en contrario, prevalece lo establecido en este PPTP sobre los planos y estos a su vez sobre los cuadros de precios.

#### 1.4. ORDENES AL CONTRATISTA

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.



Las órdenes emanadas de la superioridad jerárquica del D.O., salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por medio de la Dirección de Obra.

De darse la excepción antes expresada, la autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección de Obra con análoga urgencia.

El Contratista se atenderá en el curso de la ejecución de las obras a las órdenes e instrucciones que le sean dadas por la Dirección de Obra, que se comunicarán por escrito y duplicado, debiendo el Contratista, devolver una copia con la firma de “Enterado”. En caso de que el representante del Contratista para llevar a cabo la ejecución de las obras (Jefe de Obra) incumpla una orden transmitida por este medio, o la lleve a cabo fuera del plazo especificado a tal efecto, podrá ser recusado por la D.O. de Metro de Madrid, estando el Contratista obligado a su sustitución por otro candidato, que previamente sea presentado para ese puesto a la D.O., en un plazo no superior a quince días desde la notificación de dicha recusación.

Sin perjuicio de las disposiciones precedentes, el Contratista ejecutará las obras ateniéndose estrictamente al PPTP, los planos, dibujos, órdenes y, en su caso, modelos que le sean suministrados en el transcurso de la obra.

El Libro de Órdenes será diligenciado por Metro de Madrid y se abrirá en la fecha de la Comprobación del Replanteo y se cerrará en la Recepción de la Obra. Durante este tiempo, estará a disposición de los autorizados a hacer las anotaciones que correspondan en las oficinas donde radique el centro de trabajo del D.O. de Metro de Madrid.

## 2. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

La ejecución de las obras está supeditada al cumplimiento de los documentos contractuales que forman parte de este proyecto y a las órdenes dictadas por el D.O., así como a la normativa técnica vigente de aplicación a las mismas (pliegos e instrucciones técnicas, normas UNE, normativa específica del explotador...).

Como criterio general prevalecerá lo establecido en este proyecto sobre la normativa técnica, salvo que en este Pliego se haga remisión expresa de que es de aplicación preferente un artículo preciso de una norma concreta, en cuyo caso prevalecerá lo establecido en dicho artículo.

#### Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

Será obligación del contratista ejecutar a su coste los planos “As Built” de construcción de toda la obra ejecutada.

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al D.O., el cual, antes de quince (15) días naturales, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de la Obra sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea necesario hacer para la correcta realización de las obras. Estos planos serán sometidos a la aprobación previa o reparos de la Dirección de Obra.

Una vez finalizadas las obras, el contratista está obligado a presentar una colección de originales de los planos “As Built” o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Estos planos serán presentados en soporte digital bajo el programa que indique la Dirección de Obra.

### 2.2. CONTRADICCIONES, OMISSIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACIÓN

En caso de contradicción entre los documentos contractuales, la interpretación corresponderá al D.O., estableciéndose el criterio general de que, salvo indicación de lo contrario, prevalece lo establecido en el PPTP. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

El contratista estará obligado a poner cuanto antes en conocimiento del D.O. cualquier discrepancia que se observe en los diferentes planos de proyecto o cualquier otra circunstancia surgida durante la ejecución de los trabajos, que diese lugar a posibles modificaciones del proyecto.

## 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. CONDICIONES GENERALES

### 3.1. ELEMENTOS QUE SE ENTREGARÁN AL CONTRATISTA

Mediante un Acta de Recepción, el Contratista dará por recibidas las bases de replanteo que se materialicen dentro del alcance de los trabajos definidos en este PPTP. A partir de este momento será responsabilidad del Contratista la conservación y mantenimiento de las bases, debidamente referenciadas, y su reposición con los correspondientes levantamientos complementarios en caso de que resulten dañadas en el transcurso de los trabajos.

#### Plan de Replanteo

El Contratista, basándose en la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

El Contratista deberá efectuar un replanteo final del eje de la traza, ajustando a este eje el trazado geométrico y analítico para el posterior posicionamiento de las vías, para lo cual dará el replanteo del eje de cada una de las vías.

### 3.2. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

Será de aplicación lo dispuesto a tal efecto en el Real Decreto 1098/2001 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (artículos 139 a 141).

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, previo a la iniciación de las obras. Del resultado se extenderá la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo por cuadruplicado.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo D.O., se dará por éste la autorización para iniciar las correspondientes obras.

El plazo para la ejecución de las obras empezará a contar el día consignado en el Acta Comprobación de Replanteo, si en dicha acta no se ha manifestado disconformidad alguna, o si dicha disconformidad no impide, a juicio de la Dirección de Obra, la iniciación de los trabajos.

### 3.3. RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación de replanteo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados, serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del D.O. cualquier error o insuficiencia que observase en las bases del replanteo previo, si las hubiera entregado por el Director de la obra, aun cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la comprobación del replanteo. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante acta complementaria, en la que conste las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

### 3.4. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### 3.4.1. Plazo de ejecución de las obras. Comienzo del plazo

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación en el contrato subsiguiente o el que haya ofertado el adjudicatario de las obras (el más restrictivo de los anteriores). Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día que se establezca en el Acta de Comprobación del Replanteo. Cuando el plazo se fija en días, éstos serán naturales, y el

último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el mes en el que se da por finalizado el plazo, éste termina el último día de ese mes.

#### 3.4.2. Programa de Trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos firmado y sellado de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en el Pliego de Condiciones Particulares del contrato.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado y con un desglose pormenorizado de todas las unidades que componen el proyecto, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias operacionales de Metro de Madrid, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

La maquinaria y medios auxiliares de toda clase en base a los cuales se haya desarrollado el Programa de trabajo, lo serán a efectos indicativos, pero el Contratista estará obligado a mantener en obra y en servicio cuantos sean precisos para el cumplimiento de los objetivos intermedios y finales o para la corrección de los desajustes que pudieran producirse respecto a las previsiones, todo ello en orden al exacto cumplimiento del plazo contratado para la realización de las obras.

El Contratista debe garantizar la puesta a disposición de los equipos y personal necesarios para la ejecución de los trabajos que figuran en el plan de obra, incluyendo el personal necesario para la vigilancia de recintos de obra, entradas y salidas de emergencia, etc, así como del personal encargado de operar manualmente la timonería de bretelles, diagonales y desvíos. Este personal y equipos serán, en todo caso, a costa del contratista.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima semanal, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación. Para esta revisión será necesario que el plan esté actualizado por el contratista según el avance real de la obra según los partes de trabajo recibidos del día previo, comparando lo ejecutado con lo previsto y, en caso de retraso, qué medidas se van a tomar para no comprometer los plazos parciales y totales.

Dentro de las obligaciones del contratista se incluirán las de poner a disposición una persona de su equipo de producción con disponibilidad a tiempo completo que se encargue de la gestión de los riesgos de la obra redactando un plan con el contenido que establezca previamente la D.O. y que se presentará dentro de los primeros quince días tras la adjudicación para la aprobación por el D.O. Esta persona del equipo del contratista se encargará, asimismo, y de conformidad con las instrucciones que imparta la D.O., de la gestión de los interesados que puedan influir en el desarrollo de la obra y por tanto, comprometer el plazo.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudieran tener el Programa de Trabajos propuestos por el Contratista, se produjeran respecto al plazo establecido para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

El programa de trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.

### 3.5. INSTALACIONES DE ACOPIOS Y OFICINAS

A los efectos de este contrato, las oficinas del contratista estarán ubicadas en el depósito de Saceral, así como la zona de acopios y permanencia de los vehículos auxiliares a emplear en el contrato. Lo anterior no quita para que puntalmente por necesidades operativas se puedan emplear otros depósitos tanto para otros acopios como para estancia de los vehículos auxiliares, siempre a criterio y con el visto bueno de la Dirección de Obra (D.O.).

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.

Las superficies utilizadas serán aquellas autorizadas por la Dirección de Obra.

Los materiales se almacenarán de tal modo que se asegure la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en la obra y de forma que se facilite su inspección, siguiendo en todo caso las recomendaciones al respecto del fabricante. El Director de la Obra podrá ordenar, si lo considera necesario, el uso de plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

El emplazamiento de los acopios, así como el de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del D.O.

La guardia y custodia de los acopios será responsabilidad del Contratista adjudicatario de las obras y a su costa. En caso de pérdida, sustracción u otras posibles afecciones de los acopios, será responsabilidad del Contratista su reposición a la mayor brevedad posible y ningún caso podrá servir de base para un retraso en el cumplimiento del plazo de ejecución de la obra.

### 3.6. MAQUINARIA, EQUIPOS Y MEDIOS AUXILIARES

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista y cumplir con las determinaciones que se fijen en el Pliego de Cláusulas Particulares, de acuerdo con el volumen de obra a realizar, rendimientos propuestos y con el programa de trabajos de las obras presentando a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación de la Dirección de Obra se referirá exclusivamente a la comprobación de que el equipo mencionado cumple con las condiciones necesarias para la ejecución de las obras por el Contratista y no eximirá en absoluto a éste de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El equipo y maquinaria a utilizar en la obra habrá de mantenerse en todo momento en

condiciones de trabajo satisfactorias, con las pertinentes acreditaciones o inspecciones legales y reglamentarias en vigencia, plan de mantenimiento adecuadamente ejecutado, y dedicadas exclusivamente a las obras del contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

### 3.7. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista 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 de su cuenta los gastos que por las ocupaciones temporales de terrenos, vía pública, etc, sea necesario llevar a cabo para la correcta ejecución de las obras.

Además de lo anterior, será de cuenta del Contratista 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 Dirección de Obra.

#### 3.7.1. ACTUACIONES PARA LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DE INSTALACIONES TEMPORALES EN OBRAS

Los requerimientos necesarios para la alimentación eléctrica provisional vienen establecidos en la Norma Técnica nº1530 “SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE METRO DE MADRID” cuya versión en el momento de redacción se incluye como anexo de este pliego de prescripciones. Para las obras objeto del presente proyecto los procedimientos específicos pueden haber sido modificados siendo de aplicación la versión de la NT 1530 vigente en el momento de firma del contrato.

Las partes de las instalaciones que sufran transformaciones tales como ampliaciones, reparaciones importantes o demoliciones serán consideradas como obras durante el tiempo que duren los trabajos correspondientes.

El suministro de la energía eléctrica se podrá realizar de tres maneras diferenciadas:

1. Alimentación eléctrica desde un nuevo suministro temporal de obra de compañía eléctrica independiente a los suministros de Metro de Madrid.
2. Alimentación eléctrica desde el suministro de Metro de Madrid (Con los condicionantes indicados en el apartado correspondiente).
3. Alimentación eléctrica desde un grupo electrógeno instalado exclusivamente para la alimentación eléctrica en baja tensión de instalaciones temporales.

Tras la conclusión de la obra dejar tanto el CGBT como el cuarto de equipos limpios y



ordenados. Para ello se tomarán fotos del estado previo al inicio de la obra y a la conclusión de las mismas para comprobar que se cumple este requisito.

**3.7.1.1. Alimentación eléctrica desde suministro de compañía eléctrica independiente al suministro eléctrico de Metro de Madrid**

La alimentación eléctrica se realizará mediante una instalación de enlace del suministro de compañía eléctrica. Se deberá informar a Metro de Madrid, de la intención de realizar la alimentación eléctrica provisional de obra mediante esta modalidad previamente a realizar los trámites con la compañía eléctrica.

Se considerará como instalación eléctrica temporal de obra a la comprendida por los siguientes elementos:

- Instalaciones de enlace con compañía eléctrica.
- Circuito de alimentación eléctrica, con su correspondiente protección magnetotérmica y diferencial instalada en el cuadro eléctrico del que se alimente.
- Cuadro general de mando y protección temporal de obra, incluida la aparamenta de control y dispositivos de protección.
- Circuitos de alimentación a los receptores.

Dicha instalación deberá ser siempre independiente de las instalaciones eléctricas de Metro de Madrid y no existir ningún tipo de interacción con la red de distribución eléctrica de Metro de Madrid.

**Procedimiento**

El procedimiento general y la documentación asociada para la puesta en servicio de la instalación eléctrica provisional y temporal de obra alimentada desde suministro de compañía eléctrica será el siguiente:

a) Procedimiento de ejecución y puesta en servicio de las instalaciones:

Según lo establecido en el artículo 18, del REBT, la puesta en servicio y utilización de las instalaciones eléctricas se condiciona al siguiente procedimiento:

- Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, la documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la ITC-BT-33 "Instalaciones provisionales y temporales de obra", revestirá la forma de proyecto o memoria técnica de diseño (en la ITC-BT-04 se pueden consultar los límites definidos para determinar si se trata de proyecto o de memoria técnica de diseño).
- En caso de que las instalaciones requieran proyecto, su ejecución deberá contar con la dirección de un técnico titulado competente por parte de la empresa responsable de dicha instalación.

- El Director de Obra remitirá a las Áreas de Mantenimiento de Instalaciones y de Ingeniería de Metro de Madrid, la documentación anterior para el conocimiento de las instalaciones que se van a realizar, por si fuera necesario realizar alguna observación.
- La instalación deberá verificarse por el instalador, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.
- La instalación deberá ser objeto de una inspección inicial, por un organismo de control, en caso de que coincida con las indicadas en la ITC-BT-05.
- A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes, según las especificaciones de la ITC-BT-05, y, en su caso, la inspección inicial, la empresa instaladora ejecutora de la instalación, emitirá un certificado de instalación, en el que hará constar que la misma se ha realizado en conformidad con lo establecido en el REBT y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica.
- El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra firmado por técnico competente y el certificado de inspección inicial con resultado favorable, deberá tramitarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía.

b) Entrega de documentación:

La instalación eléctrica temporal de obra no podrá ser puesta en servicio si no se hace entrega de la copia correspondiente del certificado de instalación debidamente diligenciado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, así como del resto de documentación indicada en el párrafo anterior.

La documentación se entregará al Área de Mantenimiento de Instalaciones y al Área de Ingeniería para su información.

**Criterios de diseño**

La instalación eléctrica provisional y temporal de obra proyectada deberá cumplir con los requisitos de la normativa vigente recogida en el RD 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT). Además, se tendrá en cuenta para el diseño y los cálculos, las condiciones externas determinadas por las condiciones de la instalación (túnel, temperatura, polvo, etc.). El grado de protección IP de las envolventes debe ser el adecuado para las condiciones de trabajo de dichos cuadros.

La acometida de alimentación eléctrica a la instalación temporal de obra deberá cumplir con las especificaciones de la compañía suministradora de la misma.

Las características de la aparamenta del cuadro eléctrico de mando y protección temporal serán:

- En la alimentación de cada sector de distribución deberá existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.

- En la alimentación de todos los aparatos de utilización deberán existir medios de seccionamiento y corte onnipolar en carga.
- Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal.
- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deberán poder ser bloqueados en posición abierta (por ejemplo, por enclavamiento o ubicación en el interior de una envolvente cerrada con llave).
- La alimentación de los aparatos de utilización deberá realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren los dispositivos de protección contra las sobre-intensidades, contactos indirectos y bases de toma de corriente.

Los cuadros de mando y protección temporal estarán dotados de conexión a tierra, con cable de cobre de sección adecuada y cubierta amarillo/verde.

De acuerdo con el REBT y en particular con la ITC-BT 33, "Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras", en los tramos de túnel donde se realicen actuaciones, el tramo deberá contar con alumbrado de seguridad que permita, en caso de fallo del alumbrado normal, la evacuación del personal y la puesta en marcha de las medidas de seguridad previstas. Por consiguiente, se proyectará un alumbrado de seguridad en los tramos de túnel donde se realicen actuaciones que conlleven el desmontaje de la instalación del alumbrado existente.

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las adecuadas para la protección contra los contactos directos e indirectos:

- Contra los contactos directos por medio de barreras o envolventes, o por aislamiento de partes activas.
- Contra los contactos indirectos instalando, para cada base o grupo de bases de toma de corriente, dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual máxima asignada de 30 mA.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables. Con el fin de evitar el deterioro de los cables, éstos no deben estar tendidos en pasos para peatones o vehículos. Si tal tendido es necesario, deberá disponer de protección especial contra los daños mecánicos y contra contactos con elementos de la construcción. Las canalizaciones entubadas serán de grado de protección y características según UNE-EN 50.086 -1 o equivalente.

Los cables serán de tensión asignada mínima 0,6/1 kV según UNE 21.027 ó UNE 21.150, UNE-EN 60228 o equivalentes y el Reglamento de Productos para Construcción (CPR) y aptos para servicios móviles.

#### 3.7.1.2. Alimentación eléctrica desde suministro eléctrico de Metro de Madrid

En este caso, la instalación eléctrica provisional y temporal de obra se realizará mediante la conexión al cuadro general de alimentación más cercano a la instalación receptora, alimentándose, preferiblemente, desde el cuadro general de baja tensión (CGBT). No se

puede garantizar esta modalidad de alimentación eléctrica en la totalidad de las dependencias de Metro de Madrid, por lo que previamente se debe solicitar autorización expresa al Área de Ingeniería de Metro de Madrid.

Se considerará como instalación eléctrica temporal de obra a la comprendida por los siguientes elementos:

- Circuito de alimentación eléctrica, con su correspondiente protección magnetotérmica y diferencial instalada en el cuadro eléctrico del que se alimente.
- Cuadro general de mando y protección temporal de obra, incluida la aparamenta de control y dispositivos de protección.
- Circuitos de alimentación a los receptores.

Cuando el origen de la instalación eléctrica temporal sea un cuadro eléctrico que deba mantenerse en servicio para la explotación normal del servicio a viajeros, el diseño de la instalación a proyectar se realizará bajo la prioridad de mantener la continuidad del servicio y no afectar en ningún caso a la explotación o a la seguridad de los viajeros.

La potencia solicitada para esta modalidad de instalación eléctrica temporal de obra, nunca podrá superar el 20% de la potencia nominal del transformador del cual se alimentará dicha instalación temporal.

#### Procedimiento

El procedimiento general y la documentación asociada para la puesta en servicio de la instalación eléctrica provisional y temporal de obra alimentada desde un suministro de Metro de Madrid será el siguiente:

##### a) Procedimiento de ejecución y puesta en servicio de las instalaciones:

Según lo establecido en el Artículo 18, del REBT y la normativa interna de Metro de Madrid, la puesta en servicio y utilización de las instalaciones eléctricas se condiciona al siguiente procedimiento:

- Deberá verificarse con el Área de Ingeniería de Metro de Madrid la viabilidad de esta conexión en todos los casos, antes de realizar cualquier trámite. Sin esta autorización no se podrán dar comienzo a los trámites, ni técnicos ni administrativos.
- Una vez que el Área de Ingeniería autorice la posibilidad de conexión al suministro de Metro de Madrid, deberá elaborarse, previamente a la ejecución, la documentación técnica donde se definan las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la ITC-BT-33 "Instalaciones provisionales y temporales de obra", revestirá la forma de proyecto o memoria técnica de diseño (en la ITC-BT-04 se pueden consultar los límites definidos para determinar si se trata de proyecto o de memoria técnica de diseño).
- En caso de que las instalaciones requieran proyecto, su ejecución deberá contar con la dirección de un técnico titulado competente por parte de la empresa responsable de dicha instalación.

- El director de obra deberá entregar la MTD o Proyecto de la instalación provisional de obra al Área de Ingeniería de Metro de Madrid, la cual revisará técnicamente la instalación propuesta. Una vez que el Área de Ingeniería revise la documentación técnica aportada, emitirá al solicitante un correo electrónico con la conformidad a dicha documentación o con las deficiencias a subsanar. Esta conformidad estaría supeditada al cumplimiento de la legislación vigente y al dictamen de los organismos oficiales de validación/verificación de este tipo de instalaciones.
- Una vez obtenida la conformidad, el director de obra remitirá al Área de Mantenimiento de Instalaciones de Metro de Madrid, con copia al Área de Ingeniería, la solicitud de acceso, maniobra y modificación de las instalaciones de baja tensión de Metro de Madrid, siguiendo el procedimiento general "PG-MI-0022\_Solicitud autorización acceso, maniobra, modificación e integración en CGBTs".
- La instalación deberá verificarse por el instalador a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.
- La instalación deberá ser objeto de una inspección inicial, por un organismo de control, en caso de que coincida con las indicadas en la ITC-BT-05.
- A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes, según las especificaciones de la ITC-BT-05, y, en su caso, la inspección inicial, la empresa instaladora ejecutora de la instalación, emitirá un certificado de instalación, en el que hará constar que la misma se ha realizado en conformidad con lo establecido en el REBT y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica.
- El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra firmado por técnico competente y el certificado de inspección inicial con resultado favorable, deberá tramitarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía.

b) Entrega de documentación:

La instalación eléctrica temporal de obra no podrá ser puesta en servicio si no se hace entrega de la copia correspondiente del certificado de instalación debidamente diligenciado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, así como del resto de documentación indicada en el párrafo anterior.

La documentación se entregará al Área de Mantenimiento de Instalaciones y al Área de Ingeniería de Metro de Madrid para su información.

**Criterios de diseño**

La instalación eléctrica provisional y temporal de obra proyectada deberá cumplir con los requisitos de la normativa vigente recogida en el RD 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT). Además, se tendrá en cuenta para el diseño y los cálculos, las condiciones externas determinadas por las condiciones de la

instalación (túnel, temperatura, polvo, etc.). El grado de protección IP de las envolventes debe ser el adecuado para las condiciones de trabajo de dichos cuadros.

Las características de la aparamenta del cuadro eléctrico de mando y protección temporal serán:

- En la alimentación de cada sector de distribución deberá existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.
- En la alimentación de todos los aparatos de utilización deberán existir medios de seccionamiento y corte omnipolar en carga.
- Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal.
- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deberán poder ser bloqueados en posición abierta (por ejemplo, por enclavamiento o ubicación en el interior de una envolvente cerrada con llave).
- La alimentación de los aparatos de utilización deberá realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren los dispositivos de protección contra las sobrecargas, contactos indirectos y bases de toma de corriente.

Los cuadros de mando y protección temporal estarán dotados de conexión a tierra, con cable de cobre de sección adecuada y cubierta amarillo/verde.

De acuerdo con el REBT y en particular con la ITC-BT 33, "Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras", en los tramos de túnel donde se realicen actuaciones, el tramo deberá contar con alumbrado de seguridad que permita, en caso de fallo del alumbrado normal, la evacuación del personal y la puesta en marcha de las medidas de seguridad previstas. Por consiguiente, se proyectará un alumbrado de seguridad en los tramos de túnel donde se realicen actuaciones que conlleven el desmontaje de la instalación del alumbrado existente.

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las adecuadas para la protección contra los contactos directos e indirectos:

- Contra los contactos directos por medio de barreras o envolventes, o por aislamiento de partes activas.
- Contra los contactos indirectos instalando, para cada base o grupo de bases de toma de corriente, dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual máxima asignada de 30 mA.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables. Con el fin de evitar el deterioro de los cables, éstos no deben estar tendidos en pasos para peatones o vehículos. Si tal tendido es necesario, deberá disponer de protección especial contra los daños mecánicos y contra contactos con elementos de la construcción. Las canalizaciones entubadas serán de grado de protección y características según UNE-EN 50.086 -1 o equivalente.

Los cables serán de tensión asignada mínima 0,6/1 kV según UNE 21.027 o equivalente, UNE 21.150 o equivalente, UNE-EN 60228 o equivalente y el Reglamento de Productos para Construcción (CPR) y aptos para servicios móviles.

### 3.7.1.3. Alimentación eléctrica temporal desde grupo electrógeno

En este caso, la instalación eléctrica provisional y temporal de obra se realizará mediante una instalación generadora aislada, es decir, mediante un grupo electrógeno sin conexión eléctrica al suministro eléctrico de Metro de Madrid. Se deberá informar a Metro de Madrid, de la intención de realizar la alimentación eléctrica provisional de obra mediante esta modalidad previamente a realizar los trámites con la compañía eléctrica.

Se considerará como instalación eléctrica provisional y temporal de obra alimentada desde grupo electrógeno a la comprendida por los siguientes elementos:

- Grupo generador.
- Dispositivo que permita conectar y desconectar la carga en los circuitos de salida del generador.
- Cuadro eléctrico de mando y protección temporal, incluida la aparamenta de control y dispositivos de protección.
- Circuitos de alimentación a los receptores.

Dicha instalación deberá ser siempre independiente de las instalaciones eléctricas de Metro de Madrid y no existir ningún tipo de interacción con la red de distribución eléctrica de Metro de Madrid.

### Procedimiento

El procedimiento general y la documentación asociada para la puesta en servicio de la instalación eléctrica provisional y temporal de obra alimentada desde un grupo electrógeno aislado será el siguiente:

#### a) Procedimiento de ejecución y puesta en servicio de las instalaciones:

Según lo establecido en el artículo 18, del REBT, la puesta en servicio y utilización de las instalaciones eléctricas se condiciona al siguiente procedimiento:

- Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, la documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine en la ITC-BT-33 "Instalaciones provisionales y temporales de obra" o en la ITC-BT-40 "Instalaciones generadoras de BT", revestirá la forma de proyecto o memoria técnica de diseño (en la ITC-BT-04 se pueden consultar los límites definidos para determinar si se trata de proyecto o de memoria técnica de diseño en cada caso).
- En caso de que las instalaciones requieran proyecto, su ejecución deberá contar con la dirección de un técnico titulado competente por parte de la empresa responsable de dicha instalación.

- El Director de Obra remitirá a las Áreas de Mantenimiento de Instalaciones y de Ingeniería de Metro de Madrid, la documentación anterior para el conocimiento de las instalaciones que se van a realizar, por si fuera necesario realizar alguna observación.
- La instalación deberá verificarse por el instalador a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.
- La instalación deberá ser objeto de una inspección inicial, por un organismo de control, en caso de que coincida con las indicadas en la ITC-BT-05.
- A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes, según las especificaciones de la ITC-BT-05, y, en su caso, la inspección inicial, la empresa instaladora ejecutora de la instalación, emitirá un certificado de instalación, en el que hará constar que la misma se ha realizado en conformidad con lo establecido en el REBT y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica.
- El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra firmado por técnico competente y el certificado de inspección inicial con resultado favorable, deberá tramitarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía.

#### b) Entrega de documentación:

La instalación eléctrica temporal de obra no podrá ser puesta en servicio si no se hace entrega al Director de Obra de la copia correspondiente del certificado de instalación debidamente diligenciado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, así como del resto de documentación indicada en el párrafo anterior.

La documentación se entregará al Área de Mantenimiento de Instalaciones y al Área de Ingeniería, para su información.

### Criterios de diseño

Como ya se ha indicado anteriormente, se considera la instalación eléctrica generadora como aislada, es decir, aquella en la que no puede existir conexión eléctrica alguna con la red de alimentación eléctrica de Metro de Madrid.

La instalación se realizará siguiendo las directrices normativas establecidas en el REBT y en particular en la ITC BT-40 "Instalaciones generadoras de baja tensión":

#### a. Condiciones generales

Los generadores y las instalaciones complementarias de las instalaciones, como por ejemplo los depósitos de combustibles, deberán cumplir las disposiciones que establecen los reglamentos y directivas específicos que les sean aplicables.

Los locales dónde se alojen los motores térmicos deberán estar suficientemente ventilados.



Los conductos de salida de los gases de combustión, si fuera necesario instalarlos, serán de material incombustible y evacuarán directamente al exterior.

b. Condiciones eléctricas

La conexión a los receptores estará dotada de un dispositivo que permita conectar y desconectar la carga en los circuitos de salida del generador.

Los generadores deberán incorporar las protecciones generales contra sobreintensidades y contactos directos e indirectos necesarios para la instalación que alimenten.

Los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad del generador y la caída de tensión entre el generador y la instalación interior, no será superior al 1,5% para la intensidad nominal.

El generador dispondrá de las protecciones específicas para reducir los daños como consecuencia de defectos internos o externos a ellos.

Los circuitos de salida del generador se dotarán de las protecciones establecidas en las correspondientes ITC del REBT que les sean aplicables.

c. Instalación de Puesta a Tierra

La instalación deberá estar provista de sistemas de puesta a tierra que aseguren que las tensiones que se pueden presentar en las masas metálicas de la instalación no superen los valores establecidos en el REBT.

La red de tierras de la instalación será independiente de cualquier otra red de tierras. Se considerará que las tierras son independientes cuando el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas, no provoca en la otra, diferencias de tensión respecto a la tierra de referencia superiores a 50 V.

d. Aparamenta

La instalación eléctrica provisional y temporal de obra proyectada deberá cumplir con los requisitos de la normativa vigente recogida en el RD 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT). Además, se tendrá en cuenta para el diseño y los cálculos, las condiciones externas determinadas por las condiciones de la instalación (túnel, temperatura, polvo, etc.). El grado de protección IP de las envolventes debe ser el adecuado para las condiciones de trabajo de dichos cuadros.

Las características de la aparamenta del cuadro eléctrico de mando y protección temporal serán:

- En la alimentación de cada sector de distribución deberá existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.
- En la alimentación de todos los aparatos de utilización deberán existir medios de seccionamiento y corte omnipolar en carga.

- Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal.
- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deberán poder ser bloqueados en posición abierta (por ejemplo, por enclavamiento o ubicación en el interior de una envolvente cerrada con llave)
- La alimentación de los aparatos de utilización deberá realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren los dispositivos de protección contra las sobreintensidades, contactos indirectos y bases de toma de corriente.

Los cuadros de mando y protección temporal estarán dotados de conexión a tierra, con cable de cobre de sección adecuada y cubierta amarillo/verde.

De acuerdo con el REBT y en particular con la ITC-BT 33, "Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras", en los tramos de túnel donde se realicen actuaciones, el tramo deberá contar con alumbrado de seguridad que permita, en caso de fallo del alumbrado normal, la evacuación del personal y la puesta en marcha de las medidas de seguridad previstas. Por consiguiente, se proyectará un alumbrado de seguridad en los tramos de túnel donde se realicen actuaciones que conlleven el desmontaje de la instalación del alumbrado existente.

Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las adecuadas para la protección contra los contactos directos e indirectos:

- Contra los contactos directos por medio de barreras o envolventes, o por aislamiento de partes activas.
- Contra los contactos indirectos instalando, para cada base o grupo de bases de toma de corriente, dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual máxima asignada de 30 mA.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables. Con el fin de evitar el deterioro de los cables, éstos no deben estar tendidos en pasos para peatones o vehículos. Si tal tendido es necesario, deberá disponer de protección especial contra los daños mecánicos y contra contactos con elementos de la construcción. Las canalizaciones entubadas serán de grado de protección y características según UNE-EN 50.086 -1 o equivalente.

Los cables serán de tensión asignada mínima 0,6/1 kV según UNE 21.027 o equivalente, UNE 21.150 o equivalente, UNE-EN 60228 o equivalente y el Reglamento de Productos para Construcción (CPR) y aptos para servicios móviles.

3.8. UBICACIÓN Y EJECUCIÓN

La ubicación de estas obras e incluso el aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija, estarán supeditadas a la aprobación de la Dirección de Obra. Será de aplicación asimismo lo indicado en el apartado sobre ocupación temporal de terrenos.

El Contratista está obligado a presentar un plano de localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., teniendo en cuenta la protección y no afección a los valores naturales del

área. Este plano deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

### 3.9. RETIRADA DE INSTALACIONES Y OBRAS AUXILIARES

El Contratista al finalizar las obras o con antelación en la medida en que ello sea posible, retirará por su cuenta todas las edificaciones, obras e instalaciones auxiliares y/o provisionales llevadas a cabo con motivo de este contrato.

Una vez retiradas, procederá a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas, dejando éstos, en todo caso, limpios y libres de escombros. El Contratista procederá al tratamiento adecuado de las superficies compactadas por las instalaciones y obras auxiliares y a su posterior restauración al estado previo al inicio de las obras.

## 3.10. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### 3.10.1. Días y horario de los trabajos

Los trabajos previstos en este proyecto se ejecutarán durante cinco días consecutivos a la semana, **siendo obligatoriamente dos ellos coincidentes con el fin de semana**, es decir, las noches de viernes a sábado y de sábado a domingo.

El plazo de ejecución de las obras que se especifican en este proyecto será, en general, en horario fuera de servicio de 3:00 a 5:00 a.m. orientativamente (susceptible de modificación al reducirse dicha ventana temporal por necesidades operativas de Metro de Madrid sin que este hecho dé lugar a solicitud de reclamación económica adicional por el Contratista).

Puntualmente, se podrán llevar a cabo las operaciones contempladas en este proyecto durante el cierre de algún tramo de línea. En ese caso, se trabajará todos los días de la semana y en periodo de 24 h. La Dirección de Obra informará previamente al adjudicatario de los trabajos con antelación suficiente (al menos 15 días naturales) para que pueda organizarse y hacer los preparativos oportunos.

Las tareas de carga y descarga dentro de los recintos de Metro de Madrid deberán realizarse en horario diurno con luz solar. 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 dirección del contrato correspondiente. Asimismo, los recintos de Metro de Madrid se tratarán como vía pública, aplicándose la normativa correspondiente de señalización de los trabajos.

Las tareas de retirada de material a través de pozos deberán cumplir la legislación vigente en material de ruidos, estableciéndose limitaciones de horario para estas tareas si así es requerido por parte del Ayuntamiento de Madrid o autoridad competente, sin que esto suponga modificación en la unidad correspondiente.

No obstante, tanto el horario como los días de trabajo podrán verse alterados puntualmente, debido a necesidades circunstanciales de la explotación habitual de Metro de Madrid. Siempre que la modificación de la planificación se comunique a la empresa adjudicataria con un plazo superior a las 12 horas, ésta no podrá imputar a Metro de Madrid coste alguno por la modificación en dicha programación.

### 3.10.2. Comunicaciones

En el caso de no existir cobertura de telefonía móvil, el Contratista deberá dotar a su costa en las zonas de obra un sistema de comunicación Tetra a nivel operativo (nunca desde el punto de vista de seguridad), así como de los dispositivos de comunicación homologados por Metro para dichas comunicaciones entre los intervinientes en el contrato.

### 3.10.3. Ensayos de Contraste

El Contratista podrá contrastar a su costa, los procedimientos y cálculos que definan el proyecto con carácter previo a la ejecución de las obras con el asesoramiento técnico competente y con la realización de cuantos ensayos considere oportuno, que serán reflejados en un informe que será presentado al dictamen de la Dirección de Obra.

### 3.10.4. Replanteo de detalle de las obras

Son de cuenta del Contratista los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integren la obra, siendo también suya la responsabilidad de la exactitud de dichos replanteos.

El Director de las obras aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y suministrará al contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

### 3.10.5. Equipos, maquinaria y métodos constructivos

Los equipos y maquinaria necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra deberán ser justificados previamente por el Contratista, de acuerdo con el volumen de obra a realizar, rendimientos propuestos y con el programa de trabajos de las obras presentando a la Dirección de Obra para su aprobación.

Si durante la ejecución de las obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, tales como la instalación, suministro y equipos eléctricos, y la legalización de los mismos.

El Contratista adjudicatario de las obras mantendrá durante la realización de los trabajos la maquinaria y medios auxiliares necesarios para el cumplimiento del contrato, y si necesitara de algún equipo que no estuviera especificado deberá contar con la aprobación del Director de la Obra para su utilización.

Cualquier modificación que el contratista propusiere introducir en el equipo de maquinaria cuya aportación revista carácter obligatorio, por venir exigida en el contrato o haber sido comprometida en la licitación, deberá contar con la aceptación de Metro de Madrid, previo

informe del D.O.

Los medios auxiliares del tipo **vehículos ferroviarios o biviales**, así como su conductor deben estar homologados por Metro de Madrid, S.A. Para ello se debe seguir las respectivas Normas Técnicas y Procedimientos que se incluyen como anexo en el presente pliego.

Las solicitudes de cualquiera de estos vehículos han de realizarse **al menos con 48 horas de antelación** y por el procedimiento habilitado al efecto.

Si durante la realización del trabajo, algún elemento fijo dificultara la ejecución del mismo, deberá el Contratista consultar con el D.O. para que éste dé el consentimiento o no al desmontaje del elemento tratado, corriendo el propio Contratista con los gastos del desmontaje, almacenaje, custodia y montaje posterior, si éste no estuviera previamente valorado y medido.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras de Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

Todos los equipos de maquinaria que lo requieran, deberán mantener en obra a disposición de la Dirección de Obra, las fichas de inspección y mantenimiento, de conformidad con lo especificado por los fabricantes. Dichas fichas deberán entregarse a la Dirección de Obra previamente a la utilización de la maquinaria en la obra.

Los vehículos que van a emplearse en obra deberán poder circular y trabajar en el túnel con margen suficiente para no interferir con las instalaciones existentes en los hastiales o plataforma de vía. Por ello se requerirá de la empresa contratista un documento firmado de cumplimiento de gálibo en formato a definir por la D.O.

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el D.O., será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

### 3.11. PROYECTO DE SEGURIDAD DE LA OBRA

En aplicación de la normativa vigente (R.D. 1927/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción), y partiendo del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, el Contratista deberá elaborar el Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las medidas de seguridad incluidas en el Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de obra, adaptándolas a los equipos concretos a utilizar y a las condiciones reales de ejecución de la obra. La valoración del Plan de Seguridad no excederá la propuesta resultante del Estudio de Seguridad y Salud ofertado que forma parte de este Proyecto entendiéndose, de otro modo, que cualquier exceso está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios del Proyecto.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de la obra a la Dirección de Obra una vez cuente con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud designado al efecto.

En cualquier caso, la ejecución de las obras se ajustará a las todas las normativas vigentes, así como a las siguientes normas de buena práctica.

#### 3.11.1. Señalización y balizamiento de obras

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el D.O., será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia.

El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

La señalización en el ámbito de la obra cumplirá, entre otros extremos, con lo indicado en las Normas Internas para la Seguridad de los Agentes en Relación con la Circulación de Metro de Madrid.

Si la señalización que se debiera aplicar sobre instalaciones o en el ámbito dependientes de otras Administraciones u organismos públicos, el contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan estos; siendo de su cuenta los gastos que se pudiesen repercutir de dicha Administración u organismo en ejercicio de las Facultades inspectoras que sean de su competencia. En caso de ser necesaria la ocupación de la vía pública, la señalización conforme a las Ordenanzas Municipales o aquella otra normativa que sea de aplicación en función de la titularidad de la vía, así como, la petición de permisos al organismo competente, serán llevadas a cabo por el Contratista, siendo de cuenta de este todos los gastos que se pudieran incurrir por este concepto.

#### 3.11.2. Control del ruido y de las vibraciones del terreno

El Contratista adoptará las medidas adecuadas para minimizar los ruidos y vibraciones.

Las mediciones del nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites legales vigentes establecidos en las disposiciones correspondientes de ámbito nacional, de la Comunidad y del Ayuntamiento de Madrid, siendo de aplicación en caso de contradicción la más restrictiva

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos disponiendo de silenciadores siempre que ello sea posible.

Los trabajos nocturnos sólo podrán ser autorizados cuando el nivel de ruido generado a cielo abierto se encuentre por debajo de los umbrales legales vigentes. Esto habrá de ser tenido en cuenta por el contratista al planificar su obra, ya que no se admitirá un retraso en la ejecución por las reducciones de rendimiento achacables a este concepto.

Será responsabilidad del Contratista, y a su costa, la información a los afectados por la ejecución de las obras con la antelación que se fije por Metro de Madrid conforme a modelo de comunicación aprobado por la Dirección de Obra.

#### 3.11.3. Límites de exposición profesional para agentes químicos

El Contratista de acuerdo con su sistema de ejecución, así como de los materiales que prevea utilizar en la ejecución de las obras, deberá de establecer las medidas de prevención



necesarias para que los trabajadores y el personal que visite la obra no quede expuesto a valores que superen los límites de exposición adoptados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), para el año en el que se ejecuten las obras.

Durante la ejecución de los trabajos asociados a este Proyecto, en el caso de la aparición de algún material sospechoso de contener amianto, este Pliego incluye la obligatoriedad de cumplir las siguientes consideraciones:

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

- Ley 31/1995;
- Real Decreto 396/2006;
- Real Decreto 427/2021 de 12 de mayo, *sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos durante el trabajo*, especialmente en relación a los agentes cancerígenos (en su Anexo I): los trabajos que supongan exposición a emisiones de motores diésel.

3.11.4. Medición de gases en obra

En cualquier tramo de túnel en que se ejecuten obras que empleen equipos de trabajo o se realicen operaciones susceptibles de generar una atmósfera nociva, habrán de ser considerados como potencialmente generadores de riesgo higiénico y, por tanto, habrá de contemplarse la adopción de cualesquiera medidas preventivas y/o de protección tendentes a eliminarlo y/o, al menos, minimizarlo.

A fin de garantizar unas condiciones adecuadas de la zona de trabajo dentro del túnel y la salud de los operarios habrá que vigilar las emisiones de gases tóxicos durante la ejecución de la obra, tales como monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>). Además del volumen de oxígeno (O<sub>2</sub>) para evitar que sea inferior al requerido.

Las condiciones ambientales en el interior del túnel deberán ser vigiladas de forma continua y adecuada a lo largo de la jornada mediante un medidor de calidad de aire y/o un explosímetro. Todas las mediciones quedarán registradas y estos datos deberán facilitarse al Coordinador de Seguridad y Salud según la tabla indicada en este apartado o aquella que autorice este.

Se tendrán en cuenta los valores límite de exposición profesional (LEP-VLA) del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El contratista deberá adecuar sus medios productivos y/o implantar unas medidas a seguir para evitar que la concentración de gases supere el valor límite ambiental, así como un protocolo de actuación en caso de superarse dichos valores.

Tanto los medios adicionales a disponer para garantizar la calidad del aire en las zonas de obra, como las mediciones serán de cuenta del contratista sin que tenga derecho por ello a reclamación económica adicional a Metro de Madrid.

CONTROL MEDICIÓN NO. REGISTRO DE TRABAJO CON VEHÍCULO AUXILIAR.					
Servicio	Superestructura de Vía			Fecha	
Número de medidor de NO:					
Vehículo Auxiliar		Línea	L07	Vía/s	1
Área de Trabajo					
Descripción del trabajo					
Posición del tubo de escape del vehículo auxiliar durante los trabajos					
Hora comienzo traslado			Depósito salida		
Hora comienzo trabajos			Estación		
Hora finalización trabajos			Estación		
Hora finalización traslado			Depósito llegada		
Información de los trabajadores que llevan el medidor de NO					
DNE:	Hora Inicio	Hora Fin	DNE:	Hora Inicio	Hora Fin
Alarmas que se han activado					
Alarma	Hora	Zona donde se activa (*)	Vía	Ventilación	Orientación del tubo de escape
Observaciones					

(\*) Indicar TRASLADO cuando la alarma se activa durante el traslado, el PK X+XXX cuando la alarma se activa cuando se están realizando los trabajos en el túnel o el nombre de la ESTACIÓN cuando la alarma se activa realizando los trabajos en una estación.

3.12. OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

El D.O., en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa, podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajo, maquinaria, equipo y personal facultativo, que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Si la Dirección de Obra ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista. En el caso de ordenarse la demolición o reconstrucción de unidades de obra por creer existen en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista, si resulta probada la existencia real de aquellos vicios o defectos, en caso contrario, correrán a cargo de Metro de Madrid.

Si la Dirección de Obra estima que las unidades defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, Metro de Madrid podrá aceptar las



mismas con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por Metro de Madrid a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

Hasta que tenga lugar la recepción de la obra, el Contratista responderá de la obra contratada y de las faltas que en ella hubiere, sin que sea eximente ni le de derecho alguno la circunstancia de que la Dirección de Obra haya examinado o reconocido, durante su construcción, las partes y unidades de obra o los materiales empleados.

Cualquier trabajo, obra o instalación auxiliar que haya sido realizado por el Contratista sin la debida autorización o preceptiva aprobación del D.O., será removido, desmontado o demolido si el Director lo exigiere, corriendo el Contratista con los gastos ocasionados sin derecho a reclamación económica por ello.

### **3.13. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PPTP**

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones recogidas en las normativas vigentes y en el presente PPTP.

### **3.14. INTERFERENCIAS CON OTROS TRABAJOS**

En el caso particular de tener que simultanear la obra entre varios Contratistas, se seguirán las instrucciones del Director de la Obra, 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.

### **3.15. LIMPIEZA Y SEÑALIZACIÓN**

Es obligación del Contratista limpiar la obra a diario, 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 interrumpen 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 Metro de Madrid que ceda al contratista.

### **3.16. DESPEJE FINAL DE LAS OBRAS**

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

### **3.17. OBLIGACIONES SOCIALES Y LABORALES DEL CONTRATISTA**

En cualquier momento, el Director de la Obra podrá exigir al Contratista 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 Contratista que vaya a estar afecto a la obra habrá de ser dado de alta en la plataforma “www.protransbd.com”.

### **3.18. OBJETOS HALLADOS EN LAS OBRAS**

Metro de Madrid se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y en general objetos de toda clase que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en el ámbito de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos le sean indicadas por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos de Metro de Madrid sobre este extremo, siendo responsable subsidiario o de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar el personal empleado en la obra.

### **3.19. ACCESO A LAS OBRAS**

El personal designado por el Contratista, una vez comprobado por Metro de Madrid su correcta inscripción en la plataforma “www.protransbd.com”, estará en posesión de una tarjeta de acceso a las instalaciones de Metro de Madrid. Su uso, custodia y validez estarán regulados por las condiciones que fije este último.

El acceso de materiales a la zona de obra se llevará a cabo bien por vía o a través de pozos, según el plan de obra o programa de trabajos aprobado por la Dirección de Obra 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 Metro de Madrid la realización de los trabajos conforme a formato establecido para ello a la Comisión de Programación.

Las obras a ejecutar con cierre de servicio requerirán, para la circulación de vehículos por la red de Metro de Madrid puesta fuera de explotación, que se cumplan las instrucciones emitidas a tal efecto por el Coordinador de Trabajos y el Coordinador de Seguridad y Salud siguiendo las directrices emitidas por Seguridad Ferroviaria.

El contratista es responsable del acceso al entorno de obra, lo que implica la vigilancia continua de los accesos, disponiendo por cuenta del Contratista, de la vigilancia necesaria en cada acceso abierto, durante el tiempo en que se encuentre operativo.

El Contratista debe ser conocedor del personal en cada momento en el túnel en cada ubicación, llevando un control continuo de accesos.

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 contratista abandone la estación, se comprobará que las puertas de acceso a la misma quedan correctamente cerradas.

### 3.20. OCUPACIONES TEMPORALES

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

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

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

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

### 3.21. APEO DE VÍA Y VÍA EN PRECAUCIÓN

En general, está previsto que estos trabajos sean realizados SIN suspensión de servicio, con lo que diariamente circularán trenes por la zona de obra. 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 Contratista deberá programar y aportar medios y medidas para que la circulación de trenes sobre la obra se realice con seguridad durante todo el horario de servicio de viajeros.

Cualquier actuación que pueda afectar al servicio normal de viajeros, se debe de realizar en horario nocturno.

Si se diese el caso por algún motivo excepcional acaecido durante la ejecución de los trabajos, se deberá implantar el procedimiento de apeo de vía de Metro de Madrid. Si bien, el contratista puede incluir en la oferta técnica una síntesis del procedimiento de apeo de la vía que considere oportuno, que posteriormente, en caso de ser adjudicatario deberá desarrollar completamente y ser aprobado por la Dirección de Obra. En él se incluirán las fases de obra en las que la vía se encontrará apeada, así como las medidas que se deben tomar en esas fases durante la explotación de trenes, de cara a que se permita la circulación con seguridad de los mismos durante todo el horario de explotación. Dicho procedimiento deberá ser visado por un ingeniero de la empresa contratista (o subcontratado) de reconocida solvencia técnica y experiencia ferroviaria. De la misma manera se procederá en los casos en los que la vía se encuentre en precaución, aun no estando apeada.

Se valorará positivamente la minimización de las jornadas en las que la vía se encuentre en precaución y/o apeada.

Además, añadido al protocolo de devolución de vía al Inspector Jefe del Puesto de Mando, se enviará comunicación mediante correo electrónico al Director de Obra expresando que tras la

revisión de los codales, bridas y/o fijaciones correspondientes, la vía queda apta para circulación.

Se deberá tener en cuenta que, en caso de coincidencia con las festividades navideñas, la vía no podrá quedar en situación de precaución, por tanto, la situación deberá ser tal que no sea necesaria la utilización de faroles ni limitaciones temporales de velocidad durante dicho periodo. Todas las actuaciones requeridas (ajuste geométrico de vía, etc...) para adecuar provisionalmente la obra a la situación indicada serán por cuenta del contratista.

### 3.22. MATERIALES ENTREGADOS AL CONTRATISTA POR METRO

El Contratista está obligado a acopiar a su costa en las correctas condiciones y siguiendo las instrucciones al respecto que fije el fabricante o la Dirección de Obra, de todos aquellos elementos y materiales (placas de anclaje, clips, pads, etc.) que le sean entregados por Metro de Madrid para su custodia en tanto en cuanto no sean empleados en la obra. Dicha obligación se extenderá desde el momento en que se proceda a la entrega formal y real de dichos elementos.

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

El Contratista deberá prever el lugar, forma y manera de realizar los acopios de los distintos elementos entregados.

Metro de Madrid se reserva el derecho a exigir del Contratista a su costa, el transporte y entrega en los lugares que aquel indique de los materiales puntuales que sean retirados de la obra que considere de utilidad y no sean de abono independiente según se fija en el presupuesto de este proyecto.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su aprobación, el emplazamiento de la zona de acopio de materiales, con la descripción de accesos y medidas adicionales para garantizar la preservación de la calidad de los materiales.

El D.O. podrá señalar al Contratista 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 Contratista.

### 3.23. RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de obra deberán cumplir con las especificaciones definidas en este PPTP.

El D.O. 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 PPTP, de forma que puedan satisfacerlas condiciones de funcionalidad y de calidad de la obra a ejecutar en el contrato.

El Contratista notificará a la Dirección con la suficiente antelación la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar, a fin de que la Dirección determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que el Contratista pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de Metro de Madrid para comprobar en todo momento que se cumplen las correctas condiciones de manipulación y almacenamiento.

### 3.24. DAÑOS A TERCEROS

El Contratista 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 Metro de Madrid como a terceros.

El Contratista 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 Contratista informará en el plazo más breve posible y por escrito a la Dirección de Obra 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.

### 3.25. TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Los vertidos de aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las zonas de instalaciones no serán en ningún caso vertidos a los cursos de agua, redes de alcantarillado o drenaje de plataforma de vía. La gestión de esos productos residuales deberá estar de acuerdo con la legislación aplicable en cada caso (residuos sólidos urbanos, residuos tóxicos y peligrosos, residuos inertes, etc.). En este sentido el Contratista incorporará a su cargo las medidas para la adecuada gestión y tratamiento. Sin carácter exhaustivo, se estará al menos a lo dispuesto en:

- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición;
- Ley 5/2003 de residuos de la Comunidad de Madrid;
- Ordenanza de limpieza de los espacios públicos y la gestión de residuos del Ayuntamiento de Madrid.

**Metro de Madrid se reserva el derecho a gestionar por sí mismo el carril retirado con motivo de los trabajos recogidos en este proyecto** sin que el contratista tenga derecho a reclamación adicional por este concepto. La Dirección de los Trabajos comunicará la decisión al respecto con la debida antelación al adjudicatario. Será responsabilidad del adjudicatario llevar el carril retirado y acopiarlo adecuadamente al depósito de Metro de Madrid que indique la Dirección de Obra.

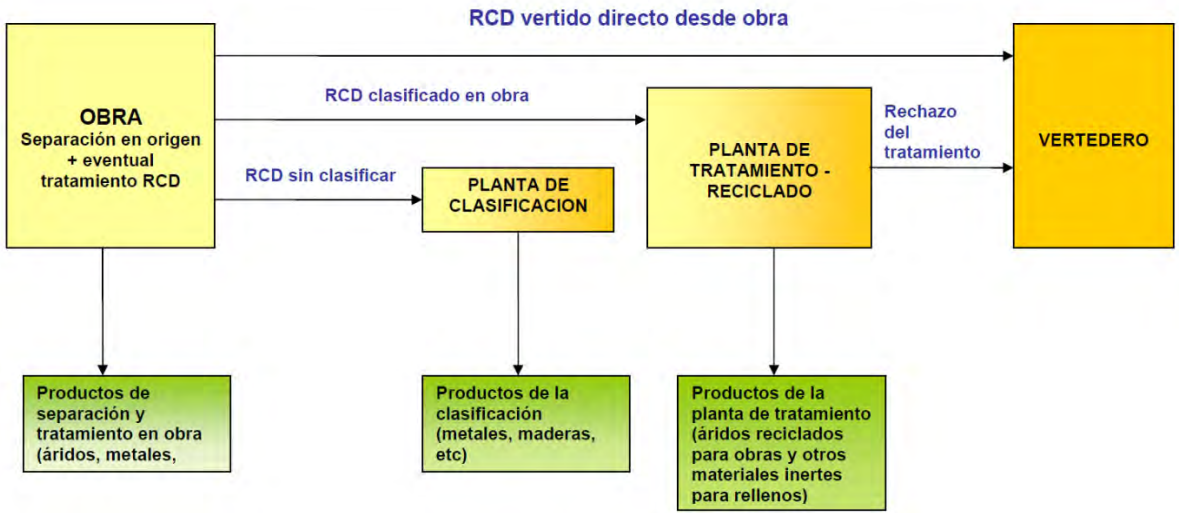
Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas -y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados- para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.

De manera específica se deberán definir los lugares y sistemas de tratamiento de las aguas procedentes del lavado de hormigoneras.

Para evitar la contaminación de las aguas y del suelo por vertidos accidentales las superficies sobre las que se ubiquen las instalaciones auxiliares deberán tener un sistema de drenaje superficial, de modo que los líquidos circulen por gravedad y se pueda recoger en las balsas de decantación cualquier derrame accidental antes de su infiltración en el suelo.

Será necesario llevar a cabo una adecuada gestión de residuos, atendiendo a su tipología y características. De esta manera, y considerando siempre los requerimientos de la legislación vigente, deberán fijarse las pautas del Plan de Gestión de Residuos que posteriormente desarrollará el Contratista previo al inicio de las obras, en el cual quedarán perfectamente reflejadas las gestiones previstas para los residuos de construcción y demolición, los residuos sólidos urbanos (incluyendo los de oficina) potencialmente generados en la obra, indicando su almacenamiento temporal o acopio y el tratamiento y/o gestión previstos. En el gráfico siguiente se define el esquema general del proceso de gestión de residuos de construcción y demolición.

**ESQUEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**



### 3.26. PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

El Contratista está obligado, a su costa, a tomar todas las medidas de protección medioambiental no contempladas explícitamente en el presupuesto de este proyecto y a ejecutarlas conforme a la legislación vigente, ordenanzas de aplicación y aquellas prescripciones que al respecto pudiese imponer la Administración competente en la materia.



### 3.27. SEGURIDAD DEL DISEÑO. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE EJECUCIÓN N°402/2013 RELATIVO A LA ADOPCIÓN DE UN MÉTODO COMÚN DE SEGURIDAD PARA LA EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DEL RIESGO

El objeto de las obras contempladas en el presente proyecto recoge la modificación de un Sistema Ferroviario en uso, por ello Metro de Madrid ha dictaminado como de aplicación para las obras lo dispuesto en el Reglamento N° 402/2013, de la comisión de 30 de abril de 2013 relativo a la adopción de un método común de seguridad para la evaluación y valoración del riesgo.

Dicho reglamento establece que, si el cambio es significativo, considerándose como significativo aquel con impacto en la seguridad, será necesario aplicar el proceso de Gestión de Riesgos conforme al Método Común de Seguridad, cuya descripción se indica en el Anexo 1 del citado Reglamento.

Se ha comprobado que las actuaciones previstas en el presente proyecto afectan a la seguridad en la circulación y por consiguiente se han incorporado las medidas de seguridad necesarias para controlar los peligros a un nivel aceptable, siendo su justificación el presente estudio y la matriz de riesgos respectiva que se incluye en el Apéndice 1 del mencionado anejo. En la misma se han analizado todas las amenazas y se ha comprobado que, en fase de proyecto, han sido adoptadas las medidas necesarias para su mitigación o exportación.

Este análisis de riesgos, en el que se han reflejado la totalidad de los requisitos de seguridad (Códigos prácticos empleados) debe continuarse en fases posteriores del ciclo de vida, incluyendo el Área de construcción, tomando como punto de partida el realizado para este proyecto.

Para el seguimiento y gestión de la seguridad recogida en el Reglamento 402/2013 es necesario que contratistas y subcontratistas, participen en el proceso de gestión del riesgo:

- Las empresas contratistas deberán cumplir con los contratos y pliegos definidos por Metro de Madrid, entre cuyas disposiciones deben encontrarse las suficientes para asegurar que sus suministros y servicios son seguros para la circulación.
- Deberán colaborar con Metro de Madrid en los procesos de gestión del riesgo que lleve a cabo. Si se les solicita, deberán poner a disposición del cambio los expertos necesarios para formar parte de los Equipos de Evaluación. Estos expertos deberán ser competentes en la gestión del riesgo asociado a los servicios o suministros que provean.
- Deberán demostrar antes de la aceptación de la seguridad del cambio el cumplimiento de los requisitos de seguridad resultantes de la fase de evaluación del riesgo que le hayan sido asignados en los contratos o en el proceso de gestión del riesgo responsabilidad de Metro de Madrid.
- Deberán aportar a Metro de Madrid pruebas del cumplimiento de todos los requisitos de seguridad que le hayan sido asignados en los contratos o en el proceso de gestión del riesgo responsabilidad de Metro de Madrid.
- Deberán aplicar metodologías de gestión de riesgos a sus servicios o suminis-

tros proporcionales a los requisitos de seguridad que se les ha-ya sido asignados en los contratos o en el proceso de gestión del riesgo responsabilidad de Metro de Madrid. Estas metodologías deberán ser conformes con el Anexo I del Reglamento 402/2013 en aquello que sea aplicable a su ámbito de responsabilidad como contratista.

## 4. CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

### 4.1. DEFINICIÓN

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad de todas las estructuras, componentes, unidades e instalaciones de la obra se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño. El Control de Calidad comprende los aspectos siguientes:

- Control de las materias primas utilizadas;
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación;
- Calidad de ejecución de las obras (construcción instalación y/o montaje);
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas de aceptación en instalaciones, sistemas y/o unidades de obra).

El Contratista es responsable de la calidad de la obra que ejecuta.

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

### 4.2. PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD

El Plan de Control de Calidad de las Obras a realizar por el Contratista adjudicatario de las obras tiene por objeto definir el control de los materiales, equipos, suministros y procesos de ejecución que deberán realizarse de acuerdo al Programa de Trabajos y siguiendo la normativa vigente al respecto, para el buen término de las obras.

Una vez formalizado el contrato y 15 días antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad (PCC).

El Contratista dispondrá de una organización, independiente del equipo de producción, dedicada exclusivamente al Control de Calidad de la obra, la cual emitirá un Plan de Control de Calidad (PCC) con objeto de que en el tramo objeto de proyecto queden definidas las organizaciones, autoridades, responsabilidades y métodos que permitan una prueba objetiva de calidad para todas las fases del programa de construcción.

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

En el Plan de Control de Calidad se deberá presentar una relación de los ensayos de Control de Calidad a realizar en las diferentes unidades del proyecto para la aceptación de los

materiales, equipos y suministros, así como un control geométrico y el control durante la ejecución de las mismas. Además de unas pruebas finales de recepción y funcionamiento de las unidades de obra, instalaciones o sistemas ya finalizados.

No se procederá a la Recepción de la Obra sin haber realizado el Plan de Pruebas, con resultados satisfactorios.

Todas las unidades a ensayar se dividirán en lotes de una determinada extensión, a los que se aplica un cierto número de ensayos, considerándose que la aceptación o rechazo derivada del resultado de los ensayos afecte a todo el lote en conjunto.

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre los materiales como sobre unidades de obra, será aprobado por el D.O. La extensión de los lotes variará en función de los ensayos a realizar, de la importancia que tenga la unidad en el conjunto de la obra y de la medición total de dicha unidad.

Todas las pruebas y ensayos de control de calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas, o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto, serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los costes indirectos de los precios unitarios de este proyecto.

El D.O. puede solicitar la realización de ensayos de contraste adicionales para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos. De confirmarse su existencia, tales gastos se imputarán al Contratista.

#### 4.3. DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

En este apartado, que firmará el Delegado de Obra del Contratista, se autoriza al Jefe o responsable de Control de Calidad la aplicación del Plan de Control de la Calidad a la obra objeto del Contrato, a fin de obtener pruebas objetivas de la calidad de la misma.

#### 4.4. ORGANIZACIÓN

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato, con especificación detallada de los medios humanos y materiales que se compromete a utilizar durante el desarrollo de la obra en este aspecto.

El organigrama incluirá la definición de un equipo encargándole Control de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable del Control de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función y no puede depender nunca del Jefe de Obra o responsable de la producción. Deberá acreditar la debida experiencia en este campo y será propuesto por el Contratista para la aceptación expresa de la Dirección de Obra.

#### 4.5. LABORATORIOS

En caso de instalar el Contratista laboratorio en obra, se especificarán los trabajos que se van a encomendar al mismo y los medios materiales y humanos con que se va a dotar.

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 dará su visto bueno el D.O. En ningún caso los laboratorios empleados para los ensayos de control de calidad deberán coincidir con los designados por la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra.

#### 4.6. CALIBRADO DE APARATOS DE MEDIDA

El Contratista 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 y en posesión del correspondiente certificado vigente.

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 el D.O.

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.

#### 4.7. PROCEDIMIENTOS, INSTRUCCIONES Y PLANOS

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo, deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los Planos y PPTP del Proyecto.

El Plan contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

#### 4.8. CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS

##### 4.8.1. Materiales suministrados por el Contratista

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, salvo los suministrados explícitamente por Metro de Madrid.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra.

##### 4.8.2. Condiciones a cumplir por los materiales

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

Además de cumplir las prescripciones del presente Pliego, los materiales que se utilicen en la ejecución de los trabajos, deberán tener una calidad no menor que la correspondiente a las procedencias recomendadas en el Proyecto.

El empleo de materiales de procedencias autorizadas por el D.O. o recomendadas en el presente Proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en el Pliego, pudiendo ser rechazados en cualquier momento en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

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 al D.O. previamente al suministro de los mismos para que este se pronuncie al respecto de su conveniencia en función de los requisitos de este proyecto. 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.

#### **4.8.3. Calidad de los materiales**

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego y ser aprobados por la Dirección de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por la Dirección de Obra podrá ser considerado como defectuoso, o incluso, rechazable.

No se procederá al empleo de materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescriba el Programa de Control de Calidad por la Dirección de Obra o persona en quien delegue.

Las pruebas y ensayos no ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa a la Dirección de Obra.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar, posteriormente, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo protegidos que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Si el PPTP fijase la procedencia de unos materiales, y durante la ejecución de las obras se encontrasen otros idóneos que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre aquellos, el D.O. podrá autorizar o, en su caso, ordenar un cambio de procedencia a favor de estos.

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 Dirección de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

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

El Plan de Control definirá el alcance en cuanto a controles de plantas y suministros, así como el tipo e intensidad de los ensayos de control de calidad a realizar en todas las unidades de obra susceptibles de ello.

#### **4.8.4. Ensayos**

El tipo y número de ensayos a realizar para la aprobación de las procedencias de los materiales serán fijados en cada caso por el D.O.

Una vez fijadas las procedencias de los materiales, la calidad de los mismos será controlada periódicamente durante la ejecución de los trabajos mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia fijará el D.O., el cual podrá realizarlos por sí mismo o por el laboratorio o centro que considere más apropiado.

El Contratista podrá presenciar los análisis, ensayos y pruebas que verifique el Director de la Obra, bien personalmente, bien delegando en otra persona. De los análisis-ensayos y pruebas realizados en el laboratorio, darán fe las certificaciones expedidas por su director.

Será obligación del Contratista avisar al Director con antelación suficiente del acopio de los materiales que pretenda utilizar en la ejecución de las obras, para que puedan ser realizados a tiempo los ensayos oportunos. Asimismo, suministrará a sus expensas las cantidades de cualquier tipo de material necesarias para realizar todos los exámenes y ensayos que ordene el Director de la Obra para la aceptación de procedencias y el control periódico de calidad.

Todos los gastos que se originen con motivo de estos ensayos, análisis y pruebas, serán de cuenta del Contratista, quien pondrá a disposición del Director de la Obra, si este así lo decide, los aparatos necesarios en un laboratorio montado al efecto, para determinar las principales características de cementos, hormigones y demás materiales que se hayan de utilizar en la obra.

En el caso de que los resultados de los ensayos sean desfavorables, el Director de la Obra podrá elegir entre rechazar la totalidad de la partida controlada 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 el Director de la Obra, podrá ser considerado como defectuoso.

#### 4.8.5. Materiales contenidos en las distintas normas y pliegos

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 o equivalentes:

- 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 Código Estructural Art. 29.
- Áridos: Código Estructural. Art. 30.
- Cementos: Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) y Código Estructural. Art. 28.
- Aditivos: PG-3. Art. 281 a 285 y 288, y Código Estructural. Art. 31.
- Madera: PG-3. Art. 286.
- Armaduras pasivas: PG-3. Art. 240 a 242 y Código Estructural. Art. 34 y 35.
- 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 Código Estructural Art. 33.

#### 4.8.6. Dosificaciones

En el presente Pliego y en los cuadros de precios se indican las dosificaciones y tipos de materiales previstos para el presente Proyecto. Estos datos se dan tan solo a título orientativo.

Todas las dosificaciones y fórmulas de trabajo a emplear en obra deberán ser aprobadas antes de su empleo por la Dirección de Obra, quien podrá modificarlo a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen en obra y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos.

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII del vigente Código Estructural o normativa que la sustituya.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

El asentamiento se ensayará según la norma UNE-EN 12350-2 o equivalente.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el procedimiento de ejecución y la maquinaria que considere más adecuados, siempre que con ellos se garantice una ejecución de calidad igual o superior a la prevista en el Proyecto.

#### 4.8.7. Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y especificaciones señalados en este Pliego.

En el Plan de Control de 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.

#### 4.8.8. Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

Los resultados de los ensayos y pruebas serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista 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 Contratista para cumplir este apartado.

#### 4.9. GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Se asegurará por el Contratista la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra 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 la obra, 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 de la obra, recogido en el Plan de Calidad y debiéndose entregar a la Dirección de Obra cuando se produzca la finalización de la misma, antes de su recepción.

El archivo de control de la calidad estará en todo momento accesible y a disposición de la Dirección de Obra.

#### 4.10. TRATAMIENTO DE LAS NO CONFORMIDADES

En el sistema de Control de Calidad en Obra, se entiende como No Conformidad el incumplimiento de un requisito especificado en el Proyecto o documentación aplicable.

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 Proyecto o documentación aplicable, el Responsable del Control de Calidad abrirá una No Conformidad, editando el Informe de No Conformidad 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 del D.O., 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 Contratista dará su enterado a esta decisión y tras ello el Responsable de Control de Calidad remitirá una copia del informe al Jefe de Obra y otra al D.O.

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 Dirección de Obra. Se remitirá una copia del informe, ya cerrado, al Jefe de Obra y otra al D.O.

En el plan de control 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.

#### 4.11. ABONO DEL SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Plan de Control de Calidad y del PPTP, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente PPTP. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación el Código Estructural, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

Si durante el desarrollo de los trabajos, la Dirección de Obra solicitase la realización de ensayos adicionales a los previstos en el Plan de Control de Calidad del contratista y en este Pliego, se entenderá que todos los gastos que se originen con motivo de dichos ensayos, hasta un importe máximo del 1% del importe de la obra, serán de cuenta del contratista.

##### 4.11.1. Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El D.O. podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, siempre con el acuerdo entre ambas partes.

En caso de que, como consecuencia de estos ensayos adicionales, el suministro material o unidad de obra no cumpliera las exigencias de calidad, serán por cuenta del Contratista los mencionados ensayos.

##### 4.11.2. Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

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

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuente de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del contratista y subcontratista del mismo.

##### 4.11.3. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra, a sus subalternos o agentes delegados toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos de las obras, reconocimiento y pruebas de los materiales y de su preparación y para llevar a cabo la vigilancia de inspección de la mano de obra y de todos los trabajos con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas partes incluso a las fábricas o talleres en que se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

#### 5. OBRAS QUE COMPRENDE EL PRESENTE PROYECTO

Las obras contempladas en este proyecto consisten en la renovación de carril en la red de Metro de Madrid. Las actuaciones necesarias consistirán en las siguientes operaciones:

- Acopio previo de material para la ejecución de los trabajos en el depósito de Saceral (carril, juntas aislantes, kits de soldadura aluminotérmica, mordazas para conexionado provisional de carril, kits de conexionado provisional de carril para retorno de corriente, ...). Los carriles acopiados en depósito serán 54E1 sin taladros en barras de 18 m;
- Planificación de las actuaciones en coordinación con la Dirección del Contrato de Metro de Madrid;
- Posibilidad de ejecución de soldadura eléctrica en depósito en horario diurno en barra de 36 m (siempre que sea posible su traslado con vehículos homologados y viable por el trayecto a realizar);
- Traslado de barras a túnel en horario nocturno;
- Ejecución de soldaduras eléctricas nocturnas en túnel hasta formar una barra de 144 m o longitud que corresponda conforme a las instrucciones impartidas por la dirección del contrato;
- Replanteo del tramo a renovar en función del estado y de las soldaduras existentes en las inmediaciones de los extremos a renovar;
- Desmontaje de carril a renovar y troceado para su traslado y gestión posterior;



- Montaje y engrapado del carril nuevo, con colocación de mordazas y conexionado provisionales en extremos para retorno de corriente;
- Ejecución de soldaduras aluminotérmicas en extremos de barra soldada eléctricamente o allí donde sea necesario implantar una junta IVG;
- Esmerilado y remate de las soldaduras aluminotérmicas;
- Gestión de residuos.

#### 6. OTRAS OBRAS A LAS QUE SERÁ DE APLICACIÓN EL PRESENTE PROYECTO

Se aplicará el presente Pliego de Condiciones a las obras secundarias que, por sus especiales características, no hayan sido previstas y que, durante el curso de los trabajos, se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las obras proyectadas y que obligan al Contratista según la Legislación vigente. Por lo tanto, cualquier trabajo distinto a las unidades definidas en el presente Documento, será tratado como una unidad nueva, con precio a acordar por ambas partes antes de ser iniciada la operación y siempre que así lo decida la Dirección de Obra. Para la determinación del precio de estos trabajos se tomarán como referencia los precios establecidos en el contrato para trabajos de análogo o equivalente alcance o nivel de dificultad o complejidad.

#### 7. NORMAS Y PLIEGOS DE APLICACIÓN

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.

El contratista se obliga a cumplir 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.

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 60.3 b) de la Directiva 2014/25/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 60.5 de la mencionada Directiva.

#### 8. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

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

En todo momento se seguirá cualquier indicación del D.O. en cuanto al mantenimiento de la limpieza y policía antes citada. La Empresa Constructora está obligada no sólo a la ejecución de la obra, sino también a su conservación hasta la recepción o conformidad y durante el plazo de garantía. La responsabilidad de la Empresa Constructora 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 las unidades de obra, aunque éstas hayan sido examinadas y encontradas conformes por la Dirección, inmediatamente después de su construcción o en cualquier otro momento, dentro del periodo de vigencia del Contrato.

Los trabajos de conservación, tanto durante la ejecución de la obra hasta su recepción como durante el plazo de garantía, no son de abono directo por considerarse incluido su importe en los precios unitarios establecidos.

La Empresa Constructora queda obligada a conservar, a su costa, durante la ejecución y hasta su recepción, todas las obras que integran el Proyecto o modificaciones autorizadas, 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 Constructora 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.O.

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 Metro de Madrid y no al cumplimiento de sus obligaciones de vigilancia y policía de la obra.

#### 9. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

##### 9.1. GENERALIDADES

Salvo indicación en contrario, las obras contratadas se pagarán aplicando los precios unitarios a las unidades de obra realmente ejecutadas.

Por tanto, todas las unidades de obra contenidas en el Documento nº 4, Presupuesto, se abonarán a los precios del Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones por los trabajos realmente ejecutados durante el transcurso del contrato.

De acuerdo con este PPTP, se entenderá que dichos precios incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la completa ejecución de las unidades de obra correspondientes. Asimismo, se entenderá que todos los precios comprenden los gastos de maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transporte, herramientas y toda clase de operaciones directas o incidentales necesarias para dejar las unidades de obra terminadas con arreglo a las condiciones especificadas en el presente Pliego (control de calidad de la unidad, gastos de vigilancia y seguridad, operación, comunicaciones, suministro de energía, etc.), salvo que estén recogidas aparte en el presupuesto de este proyecto.

9.2. MEDICIONES

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados y los suministros efectuados y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en este PPTP.

A la terminación de cada una de las partes de la obra se hará su cubicación y valoración y se exigirá que en ellas y en los planos correspondientes firme el Contratista su conformidad sin perjuicio de las modificaciones a que pueda dar lugar la medición de la liquidación general.

Para aquellos materiales cuya medición se haya de realizar en peso, el Contratista deberá situar en los puntos que indique el D.O., las básculas o instalaciones necesarias debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas cuyo empleo deberá ser precedido de la correspondiente aprobación del citado D.O. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes:

- Cuando se autorice la conversión de peso a volumen o viceversa, los factores de conversión serán definidos por el D.O.
- Las dosificaciones que se indican en el presente Proyecto se dan tan solo a título de orientación, y podrán ser modificadas por el D.O.

Se entenderá que todos los precios son independientes de las dosificaciones definitivas adoptadas y que cualquier variación de las mismas no dará derecho al Contratista a reclamar abono complementario alguno.

Será de aplicación el artículo 106.3 del PG-3 (Otros gastos de cuenta del Contratista).

También quedarán incluidos en el precio de la unidad los costes derivados de la carga y transporte para el acopio y manipulación en obra de todos los materiales que compongan dicha unidad (carriles, placas, hormigón, etc.), desde cualquier punto de procedencia y modo de transporte, salvo que explícitamente sean de abono independiente según el cuadro de precios de presente proyecto.

El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de los cuales, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

9.3. PRECIOS UNITARIOS

Los precios unitarios de "ejecución material", 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 legales impuestas al Contratista, por los diferentes documentos del Contrato y por el presente PPTP.

Estos precios de ejecución material comprenderán todos los gastos necesarios para la ejecución de los trabajos correspondientes hasta su completa terminación y puesta a punto, a fin de que sirvan para el objeto que fueron proyectados, y en particular, sin pretender una relación exhaustiva, los siguientes:

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.
- Los gastos derivados de la instalación de las Oficinas de la Administración y de los carteles y anuncios.
- Los gastos derivados del Control de Calidad de la obra, conforme se especifica en el presente PPTP.
- Los gastos derivados de la adopción de medidas preventivas y/o de protección colectiva necesarias para prevenir o minimizar el riesgo debido al empleo de equipos de trabajo susceptibles de generar una atmósfera nociva, tales como adecuación de dichos equipos, incorporación de ventilación adicional, etc., que no se encuentren valoradas expresamente ni en el presupuesto general ni en el Estudio de Seguridad y Salud.
- Los gastos derivados de la preparación y utilización de pozos de la red (desmontaje/montaje rejillas, escaleras, andamios, tabiques, etc.).

En la base imponible de la obra según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación están incluidos, además:

- Los gastos generales y el beneficio industrial.
- Los impuestos y tasas de toda clase, exceptuando el IVA.

Los precios cubren igualmente:

- Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, en especial alumbrado auxiliar de obra, grupos electrógenos y legalizaciones de los mismos, apeo de la vía, adecuación, cerramiento y señalización de pozos y ocupaciones (permanentes, desvíos y cortes de tráfico) tanto en la vía pública como en recintos de Metro de Madrid, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente. Además de las posibles actuaciones de urgencia que sean necesarias realizar en las instalaciones de los pozos, que deriven de una mal montaje o mantenimiento de los elementos instalados (acometida eléctrica, grupo motobomba provisional, cuadros eléctricos,...).
- Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.
- Los gastos no recuperables relativos a la vigilancia y acometidas eléctricas y de ventilación.
- Los gastos no recuperables relativos a la disponibilidad de un equipo de atención de incidencias (tanto para los temas de la NT de pozos, como para las incidencias de la obra).

El Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

Las obras contratadas se pagarán aplicando los precios unitarios a las unidades de obra realmente ejecutadas. Por tanto, todas las unidades de obra contenidas en el Documento "Presupuesto", se abonarán a los precios ofertados por el contratista en el fichero Excel "Oferta económica" que forma parte de la documentación que rige la licitación.

No tendrán la consideración de modificaciones y se recogerá en el certificado final de la obra:

- El exceso de mediciones, entendiendo por tal, la variación que durante la correcta ejecución de la obra se produzca exclusivamente en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que en global no representen un incremento del gasto superior al 10 por ciento del precio del contrato inicial.
- La inclusión de precios distintos a los precios ofertados por el contratista en el fichero Excel "Oferta económica", siempre que se fijen por el procedimiento que se define en el párrafo siguiente, y que no supongan incremento del precio global del contrato ni afecten a unidades de obra que en su conjunto exceda del 3 por ciento del precio del contrato.

**9.4. PRECIOS CONTRADICTORIOS POR INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN INSTALACIONES**

En el caso de que, debido al espacio temporal existente entre las fases de proyecto y ejecución, las soluciones tecnológicas planteadas para las instalaciones descritas en este PPTP no se adapten totalmente a los requerimientos normativos y /o legales o al modelo de explotación de Metro vigentes en la fase de ejecución de la obra, ya no se encuentren disponibles en el mercado o hayan surgido otras nuevas que permitan el cumplimiento de los requerimientos a menor coste, deberán aprobarse, por el órgano de contratación de acuerdo al PCAP del contrato y al Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas los nuevos precios que permitan hacer frente a estas circunstancias.

La aprobación de estos precios procederá cuando las circunstancias anteriormente descritas se hayan producido durante la ejecución de las obras. No implicará en ningún caso la modificación del contrato, ni supondrán la necesidad de incrementar su presupuesto, dado que las nuevas unidades sustituirán a aquellas recogidas en el proyecto que hayan quedado obsoletas.

**9.5. PROCEDIMIENTO EXCEPCIONAL PARA PARTIDAS NO PREVISTAS EN EL PRESUPUESTO**

Si en el transcurso del desarrollo de la obra surgen modificaciones que supongan la introducción de unidades de obra no previstas en el proyecto o cuyas características difieran de las fijadas en este, y no sea necesario realizar una nueva licitación, los precios aplicables a las mismas serán fijados por el Director de las Obras de Metro de Madrid, previa audiencia del contratista por plazo mínimo de tres días hábiles. Cuando el contratista no aceptase los precios fijados, Metro de Madrid podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que se hubiesen fijado o ejecutarlas directamente sin que el Contratista tenga derecho a reclamación económica a Metro de Madrid por este concepto.

Para la confección de los precios contradictorios, el Director de Obra se basará, por orden de prelación, por alguno de los puntos mencionados a continuación:

- Por los precios indicados en el "Cuadro de Precios numero dos (2)" del Proyecto conforme se indica en el párrafo final de este apartado
- Orden Circular 37/2016 del Ministerio de Fomento. Base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras;
- Base de precios tipo general para los proyectos de plataforma de ADIF. Última edición publicada.

A los precios de ejecución material obtenidos de estas bases, o generados a partir de los precios básicos de mano de obra, materiales o maquinaria contenidos en ellos, según el orden de prelación definido, se les incrementará en el 13% de gastos generales y el 6% de beneficio industrial y, al resultado de lo anterior, se le multiplicará por el factor resultante del cociente entre el importe de adjudicación del contrato sin IVA y el valor estimado del contrato licitado por Metro de Madrid, según el alcance definido para este último concepto en la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

**9.6. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS**

Las obras concluidas, con sujeción a las condiciones del contrato, se abonarán con arreglo a los precios del Cuadro de Precios número uno (1).

Cuando por consecuencia de rescisión o por otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios número dos (2) sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho Cuadro.

Cuando por consecuencia de rescisión o por otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se determinará contradictoriamente el nuevo precio de la parte fraccionada, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y Cuadros de Precios del presente Proyecto.

### **9.7. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA**

De forma general son los especificados como tales en los diferentes Capítulos de este Pliego y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados, así como lo especificado en el artículo 106.3 del PG-3 (Otros gastos de cuenta del Contratista), así como la cláusula 13 del PCAG (gastos y tasas de cuenta del Contratista).

### **9.8. GASTOS DE CARÁCTER SOCIAL**

Los gastos que originen las atenciones y obligaciones de carácter social cualquiera que ellas sean, quedan incluidas expresa y tácitamente en todos y cada uno de los precios que para las distintas unidades se consignen en el Cuadro de Precios número uno (1) del presupuesto. El Contratista por consiguiente no tendrá derecho a reclamar su abono en otra forma.

## **10. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS**

### **10.1. RECEPCIÓN ÚNICA DE LAS OBRAS**

Con carácter previo a la recepción de las obras, el Contratista entregará toda la documentación técnica, particularmente la de los sistemas y elementos de vía, así como de los aparatos de vía, prescripciones de los suministradores y fabricantes de equipos montados y certificados de garantía de todas las instalaciones que se hayan requerido para el buen funcionamiento y puesta en marcha del proyecto ejecutado.

Los costes que se deriven por el no cumplimiento de esta medida correrán a cargo del Contratista.

Al término de la ejecución de las obras objeto de este pliego se hará, la recepción de las obras.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, se darán por recibidas, levantándose la correspondiente acta en tantos ejemplares cuantos sean los comparecientes al mismo, quienes los firmarán y retirarán un ejemplar cada uno y comenzando entonces el plazo de garantía.

Si del examen de la obra resulta que no se encuentra en las condiciones debidas para ser recibida con carácter definitivo, se hará constar así en el acta y se incluirán en ésta las oportunas instrucciones al Contratista para la debida reparación de lo construido, señalándose un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones; transcurrido el cual se volverá a examinar la obra con los mismos trámites y requisitos señalados, a fin de proceder a su recepción definitiva.

El Contratista, bien personalmente o bien mediante delegación autorizada, tiene la obligación de asistir a la recepción de la obra. Si por causas que le sean imputables no cumple esa obligación, no podrá ejercitar derecho alguno que pudiese derivar de su asistencia y, en especial, la posibilidad de hacer constar en el acta reclamación alguna en orden al estado de la obra y a las previsiones que la misma establezca acerca de los trabajos que deba realizar en el plazo de garantía, sino solamente con posterioridad, en el plazo de diez días, y previa

alegación y justificación fehaciente de que su ausencia fue debida a causas que no le fueron imputables.

Si el contratista o su Delegado no ha asistido a la recepción definitiva, el representante de Metro de Madrid le remitirá, con acuse de recibo, un ejemplar del acta.

### **10.2. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN**

Con carácter previo a la redacción del proyecto de liquidación y antes de proceder a la liquidación económica de la obra, el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida o planos AS BUILT. Estos se presentarán en soporte informático según el formato e índice que fije la Dirección de Obra. Estos planos se ejecutarán en Autocad.



**PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**1. DESMONTAJES DE VÍA**

**1.1. DESMONTAJE DE ARMAMENTO Y ELEMENTOS DE LA VÍA**

**1.1.1. Desmontaje de carril y juntas aislantes**

**Ejecución**

Para la realización de esta operación es imprescindible tener acopiado a pie de tajo previamente el carril que se va a instalar en sustitución del que se retira. Este carril a instalar ha de contar con la aprobación del D.O. y estará exento de taladros.

La unidad se ha de ejecutar con corte de tensión y nunca se han de renovar los dos carriles de una misma vía a la vez. Es decir, al menos uno de los carriles de la vía ha de tener continuidad eléctrica en todo momento para facilitar la posible corriente de retorno.

Dado que el horario habitual de realización de los trabajos será en horario nocturno restringido de (3:00 a.m. a 5:00 a.m.), se ha de prever en cada jornada la cantidad de carril que se puede retirar teniendo en cuenta que al final de la misma se ha de dejar la vía apta para el tránsito de la circulación ferroviaria con las limitaciones de velocidad que se hayan impuesto en el tramo en cuestión.

Previamente a la retirada de carril viejo se habrá procedido a la soldadura eléctrica del carril nuevo en las inmediaciones de la zona a renovar, al menos, en una longitud de 108 m. Longitudes inferiores habrán de ser expresamente autorizadas por la Dirección de Obra.

Para la realización de la unidad, se han de aflojar y retirar las sujeciones del tramo de carril a desmontar, para posteriormente proceder al tronzado, si procede, en la longitud adecuada que permita su posterior traslado al depósito de Metro designado. Este carril troceado se retirará de su posición inicial mediante los medios mecánicos adecuados, en general, retro con útil.

El D.O. podrá disponer la recuperación de aquel carril que considere necesario, indicando donde deberá ser trasladado para su acopio en las instalaciones de Metro de Madrid sin que por ello tenga derecho el adjudicatario a reclamación económica adicional. En este caso, el carril se cortará en barras de aproximadamente 17 m de longitud sin dejar ninguna soldadura aluminotérmica ni ningún taladro en el alma.

Por su parte el carril a instalar se posicionará igualmente sobre los apoyos dispuestos por medios mecánicos, corrigiendo las pequeñas deficiencias de colocación manualmente mediante el empleo de los utensilios apropiados dispuestos en el Plan de Seguridad y Salud. Una vez posicionado el carril nuevo se procederá a colocar las bridas de unión unidas con mordazas tipo Robel o equivalentes en los extremos que den continuidad al carril con el par de apriete recomendado por el fabricante. Estas bridas se mantendrán hasta que se lleven a cabo las soldaduras correspondientes para formar la barra larga soldada. El tiempo máximo admitido con las mordazas antes de ejecutar las soldaduras aluminotérmicas/eléctricas en los extremos de la barra sustituida será de 15 días.

Los elementos a emplear para dar esta continuidad al carril en las zonas a soldar, serán dos mordazas del tipo Robel 68.05 versión 5 o equivalentes, validadas por Metro de Madrid, aplicadas sobre parejas de bridas de continuidad a cada lado del alma, y montadas según las instrucciones dadas por el fabricante y contempladas en los planos.

Al final de cada jornada el tramo de barra sustituido se ha de dejar con la alineación y nivelación adecuada que permita la correcta circulación de los trenes a la apertura del servicio en condiciones de seguridad y confort a la velocidad establecida en ese tramo.

Análogamente se procederá en el caso de la sustitución de juntas aislantes, teniendo en cuenta que en este caso al ser la longitud de la junta muy corta (unos 6 m) su renovación se llevará a cabo en una única jornada de trabajo.

El D.O. podrá modificar a su criterio, en función de las necesidades del servicio, la ejecución de esta unidad de obra sin que por ello el Contratista tenga derecho a reclamación económica adicional.

La retirada de la obra, su carga y transporte se podrá realizar tanto en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.) como durante el cierre de la línea.

**Medición y abono**

La ejecución de esta unidad comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior, a excepción del montaje de carril y sus posteriores operaciones asociadas. Se incluye en el pago del precio la aportación de medios personales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra.

Se considera incluido dentro del pago de esta unidad la retirada de las sujeciones y su acopio para posterior traslado o vuelta a instalar en la vía, según proceda.

Se considera incluido el precio de esta unidad en el de renovación por metro de carril (m) y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

**1.1.2. Desmontaje de contracarril**

**Ejecución**

Dado que el horario habitual de realización de los trabajos será en horario nocturno restringido de (2:30 a.m. a 5:00 a.m.), se ha de prever en cada jornada la cantidad de contracarril que se puede retirar teniendo en cuenta que al final de la misma se ha de dejar la vía apta para el tránsito de la circulación ferroviaria.

Para la realización de la unidad, se han de aflojar y retirar las tuercas y tornillos de unión del tramo de contracarril a desmontar para, posteriormente, proceder a su posicionado provisional junto a la vía mientras se ejecuta la renovación de carril 54E1.

Al final de cada jornada, todo el tramo de contracarril retirado se ha de volver a montar en su misma posición de manera que permita la correcta circulación de los trenes en condiciones de seguridad y confort a la velocidad establecida en ese tramo. El par de apriete que se deberá dar a será de 220 Nm  $\pm$  10.

En su caso, el D.O. podrá disponer la recuperación de aquel contracarril que considere necesario, indicando donde deberá ser trasladado para su acopio en las instalaciones de Metro de Madrid sin que por ello tenga derecho el adjudicatario a reclamación económica adicional.

No obstante lo anterior, el D.O. podrá modificar a su criterio, en función de las necesidades del servicio, la ejecución de esta unidad de obra sin que por ello el Contratista tenga derecho a reclamación económica adicional.

La retirada de la obra, su carga y transporte se podrá realizar tanto en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.) como durante el cierre de la línea.

**Medición y abono**

La ejecución de esta unidad comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior. Se incluye en el pago del precio la aportación de medios personales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra.

La carga, transporte y descarga de contracarril y de las fijaciones entre la obra y el recinto de Metro de Madrid que indique el D.O., o donde proceda según la adecuada gestión de los residuos, no se considera incluida en esta unidad y se abonará dependiendo de si se hace en horario nocturno al cierre del servicio al público o durante el cierre de la línea.

Se medirá por metro de carril (m) y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

**1.1.3. Desmontaje de engrasador de vía**

**Ejecución**

La operación consiste en el desmontaje de aquella parte del engrasador o dispositivo keltrack de vía que se vea afectada por la ejecución de las obras. En general, serán aquellos elementos del dispositivo que se encuentran dispuestos entre el hastial y la caja de la vía.

En general, esta unidad será ejecutada por el Servicio de Superestructura de Vía de Metro de Madrid sin que sea, en ese caso, de abono al adjudicatario.

El contratista, en función del replanteo in situ previo a la renovación de un tramo avisará a la Dirección de Obra con tiempo suficiente para que se pueda gestionar el desmontaje y posterior montaje.

En caso de que puntualmente y con autorización del Director de Obra ejecute la unidad el adjudicatario, se seguirán las instrucciones que a tal efecto transmita el D.O. conforme al procedimiento establecido por Metro de Madrid.

Como primer paso, se procederá a la puesta fuera de servicio del dispositivo para que no funcione durante el periodo en el que dure la obra. A continuación, se procederá a desmantelar aquellos elementos afectados por el ámbito de actuación.

Una vez desmontado se procederá al acopio y custodia de todos los elementos (traviesa soporte, sujeciones, dispositivo de disparo, canaleta de recogida de sobrantes, etc) en el lugar indicado por la D.O. para su posterior reinstalación a la finalización de las obras.

El horario habitual de realización de los trabajos será en horario nocturno restringido (2:30 a.m. a 5:00 a.m.).

Dentro del pago de la unidad se consideran incluidas todas las operaciones necesarias para proteger los cuadros o armarios asociados a estos elementos, para evitar que el polvo de la obra afecte su buen funcionamiento posterior.

**Medición y abono**

La ejecución de esta unidad comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior y la aportación de medios personales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra.

Se medirá por unidad (Ud) y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

**2. MONTAJES DE VÍA Y SOLDADURAS**

**2.1. MONTAJE DE CARRIL**

**2.1.1. Montaje y engrapado de carril tipo 54 E1**

**Ejecución**

a) Replanteos previos

Previo a la renovación de carril en el tramo designado por la D.O., se realizará un replanteo previo del tramo de carril a renovar para conocer todas las singularidades existentes (elementos de señalización, modificadores de fricción, juntas, posición de las soldaduras,...).

En base a este replanteo, se dará traslado al menos con una semana de antelación a la fecha prevista de ejecución por parte del adjudicatario a la D.O. de todas las singularidades detectadas para planificar adecuadamente la operación.

b) Tendido y engrapado

Una vez desmontado el tramo de carril viejo a renovar, se montará el carril nuevo en la misma posición que el existente utilizando los medios auxiliares aprobados por la D.O.

El carril nuevo a renovar habrá sido previamente soldado eléctricamente en la zona de trabajos previstos fuera de su emplazamiento definitivo como mínimo en longitudes de 108 m.

Se irá renovando el carril en sentido de la marcha del tren de manera que, en las sucesivas uniones del carril nuevo-viejo, el posible escalón que se forme quede a favor del sentido del tren. Preferiblemente se cambiarán a la vez las barras de los dos hilos enfrentados para evitar los problemas de alabeo que pudieran surgir cuando circule el tren a la apertura de servicio.

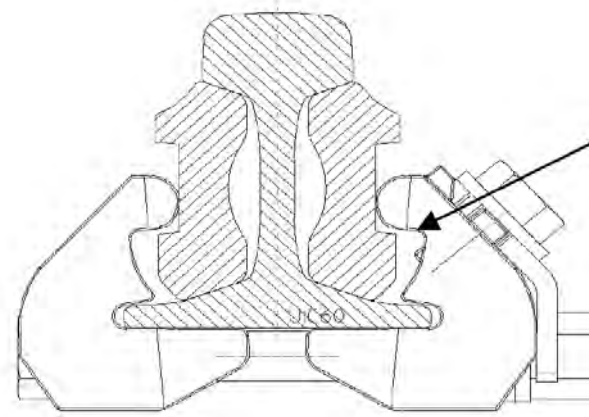
En el engrapado de carril se dejarán previstas las calas necesarias entre carriles a fin de facilitar la posterior soldadura.

Una vez posicionado el carril sobre los apoyos y comprobado en su caso que las placas elásticas de asiento están correctamente posicionadas, se procederá a apretar las sujeciones

y a dar el par de apriete recomendado para que el sistema queda apto para que puedan circular los trenes a la apertura del servicio.

Para dar continuidad al carril relevado se emplearán mordazas tipo Robel 68.05 versión 5 o equivalentes, homologadas por Metro de Madrid, las cuales se aplican sobre bridas de continuidad por parejas y siguiendo las instrucciones de montaje dadas por el fabricante. No se emplearán este tipo de bridas en zonas de juntas aislantes in situ o klockner.

El par de apriete de la brida Robel será de 580 Nm dado con llave dinamométrica. Cuando estén colocadas con el tramo en servicio se comprobará dicho par de apriete, en obras sin cierre de servicio, **todas las semanas** y en todas ellas. No se permite intercambiar ninguna de las dos partes que componen esta brida con otro juego.



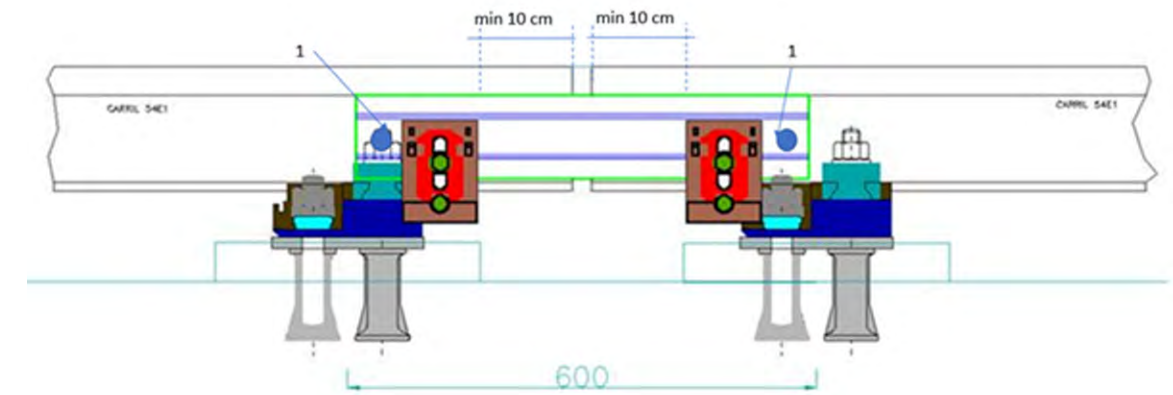
El carril será trasladado a pie de obra por dresinas y diplotis autorizados a circular por la red de Metro de Madrid en barras de 18/36 m de longitud.

El carril suministrado vendrá **exento de taladros**.

Para dar continuidad al carril relevado en zonas a soldar, se emplearán temporalmente dos mordazas tipo Robel 68.05 versión 5 o equivalentes, homologadas por Metro de Madrid, las cuales se aplicarán sobre una pareja de bridas de continuidad.



En curvas de radio inferior a 150 m y en donde la distancia entre apoyos sea de 60 cm, las dos mordazas Robel 68.05/5 se colocarán a 10 cm del borde del carril como se indica en el esquema siguiente. En caso de que no cupiesen ambas mordazas, se dispondrá una única del tipo 68.05/4 de 190 mm de longitud y, en último caso, la brida convencional con taladros.



En obras sin cierre de servicio, una vez relevado el carril, no se admitirá que permanezca sin soldar más de 15 días naturales.

#### c) Limpieza

Tanto en los tramos de vía sobre balasto como de vía en placa, se procederá, antes de la finalización de la jornada a la limpieza de todos aquellos restos que se hayan generado durante la realización de la jornada nocturna para su posterior y adecuada gestión.

El horario habitual de realización de todos los trabajos mencionados en los apartados anteriores será en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.).

#### Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior de ejecución. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra incluso todas las comprobaciones topográficas necesarias.

En el abono se consideran incluidos los cortes de carril necesarios, la ejecución de los taladros si procede, o bien el suministro e instalación de las bridas y mordazas mencionadas, y conexiones de continuidad, así como el avance con cupón mixto, en caso necesario, de transición entre perfiles de carril diferentes.

La ejecución medirá y pagará por metro de carril (m) incluyendo todos las piezas y elementos necesarios para su correcta instalación y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

Por su parte, las comprobaciones topográficas con carro de vía y correcciones necesarias de alineación, nivelación y flechado en aquellas zonas de curva donde se instale contracarril se



medirán por metro de vía sencilla (m) según el desarrollo del hilo bajo y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

**2.1.2. Suministro de junta aislante tipo IVG**

**Materiales**

Las juntas aislantes tienen como misión interceptar el paso de normal de la corriente por los carriles. Consisten en un par de cupones carril de la misma longitud en general conectados por la interposición de un tope aislante y unidos entre sí con bridas aislantes.

Las juntas aislantes a suministrar a pie de obra serán del tipo encoladas en taller y dispondrán de una longitud estándar de 6.000 mm (3.000 + 3.000 mm cada cupón) en ambos hilos de la vía. Esta longitud podrá variar en función de las necesidades de la obra. Serán del tipo IVG de unión de carriles a 30/90° para carril 54E1 con los taladros (4 taladros) y soldaduras correspondientes.

El despiece de la se especifica en los planos correspondientes y comprenderá al menos los siguientes elementos:

- Dos cupones de carril 54E1 de 3.000 mm;
- Dos bridas planas;
- Cuatro tornillos de brida de alta resistencia;
- Cuatro arandelas planas;
- Cuatro tuercas;
- Una capa- barrera de conductividad de plástico interpuesta contra los carriles de 4 mm de espesor;
- Dos capas intermedias aislantes de plástico;
- Cuatro empaques de lana de vidrio;
- Cuatro casquillos aisladores;
- Pegamento de unión.

La calidad del carril será de grado R260 mínima, para carril tipo 54E1. En la zona de unión de los carriles a 30/90°, la calidad en la cabeza de carril será de grado R350HT. Las calidades mínimas del acero de los tornillos, tuercas y arandelas serán de 10.9, 10 y 10.9 respectivamente.

Cada junta llevará encolada y remachada en cuatro puntos una placa de acero de 2 a 3 mm de espesor en la que figuren:

- Marca del fabricante
- Mes y año de fabricación
- Numero de orden de fabricación.

Se instalarán según el plano correspondiente.

La recepción de la junta aislante se hará mediante la comprobación del buen estado de todos los elementos que componen el suministro, que se han recibido todas las piezas y que están correctamente etiquetadas y embaladas.

El suministro a pie de obra se podrá realizar tanto en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.) antes del inicio del cierre de la línea como durante el cierre de la misma.

**Medición y abono**

Se incluye en el pago del precio el suministro a pie de obra de la junta aislante completa incluyendo la carga de todos sus elementos constituyentes, el transporte por la red de Metro de Madrid con vehículos autorizados a circular por dicha red, descarga completa y acopio a pie de obra según las instrucciones del D.O.

El suministro propiamente dicho se medirá por unidad (Ud) incluyendo todos las piezas y elementos necesarios para su correcta instalación y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

Por su parte la carga, el transporte desde el almacén del Contratista donde se haya recepcionado hasta pie de obra, su descarga y acopio allí se medirá y pagará por metro de carril (m) conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto

**2.1.3. Montaje de junta aislante tipo IVG**

**Ejecución**

El montaje de la junta aislante se hará conforme a las disposiciones indicadas por la D.O.

Las juntas aislantes irán situadas en los puntos que delimitan los circuitos de vía. Los puntos kilométricos donde se instalarán aparecen en los planos correspondientes. En cualquier caso, el D.O. determinará esos puntos.

A cada lado del elemento aislante de la junta se situará un apoyo a la distancia indicada en los planos.

La conexión de los extremos de los cupones de la junta aislante con los carriles adyacentes se hará mediante soldadura conforme con el procedimiento general indicado en este PPTP.

El horario habitual de realización de todos los trabajos mencionados será en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.).

**Medición y abono**

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior de ejecución. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra incluso todas las comprobaciones topográficas necesarias.

Se medirá por unidad (Ud) incluyendo todos las piezas y elementos necesarios para su correcta instalación y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

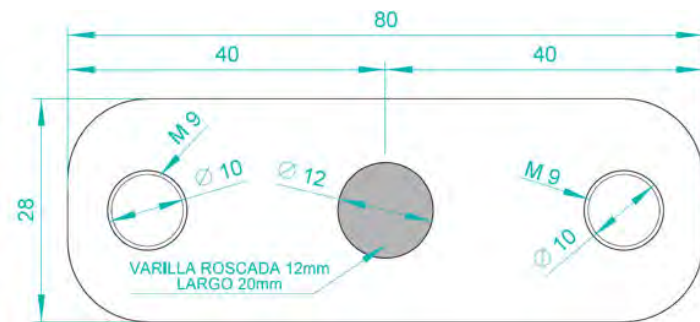


#### 2.1.4. Conexión de carriles

##### Materiales

A fin de dar la continuidad eléctrica/de señales a los carriles en aquellas discontinuidades como juntas aislantes o carriles embridados, se procederá al conexionado de los mismos mediante cable de cobre.

Para la ejecución de la conexión eléctrica temporal sin taladro de carril se emplearán dos pletinas de cobre a colocar a cada lado de la discontinuidad fijadas mediante soldaduras de plata. La continuidad se dará mediante cable de cobre rígido de 150 mm<sup>2</sup> de sección y 1.100 mm de longitud.



MEDIDAS PLETINA COBRE  
PARA ANCLAJE DEL CABLE DE SEÑALIZACIÓN

##### Ejecución

La continuidad eléctrica/ de señales del carril se ejecutará en general mediante sistema sin taladro del alma del carril. Excepcionalmente, el D.O. podrá autorizar la continuidad mediante el empleo de taladros

##### Conexión sin taladro de carril

Se emplearán en las conexiones **temporales**.

El sistema empleado para la ejecución de esta conexión será del tipo Pin Bracing o equivalente homologado por Metro de Madrid.

Para la ejecución de esta conexión se utilizarán los medios auxiliares y elementos fungibles recomendados por el fabricante y conforme a las especificaciones aprobadas por Metro de Madrid.

El personal que realice la operación habrá de tener la formación necesaria para llevar a cabo estos trabajos.

El procedimiento comenzará con el amolado superficial al carril para poder conectar la masa del equipo, así como en la zona donde se van a instalar los terminales. La distancia entre ambos no será superior a 500 mm.

A continuación, se colocarán los dos terminales en T sobre el patín del carril fijadas al carril en la zona del patín del lado opuesto a la cara activa, y una vez fijado el casquillo de cerámica

y la bala de plata en la pistola del equipo, se realizará la fijación. Los terminales han de contar con orificios donde va a quedar alojada la bala de plata a la finalización del proceso, no superándose una temperatura de fusión de dicho material superior a 700 °C.



Una vez realizada la operación, la T conector debe quedar soldada al carril con los orificios rellenos y uniforme (ver foto). Se deben dejar 3 ó 4 segundos después de realizar el disparo antes de retirar la pistola.

Por último, se atornillarán las conexiones del cable rígido de cobre a ambas T conector a través de una tuerca para diámetro 12.

Se revisarán todas las noches en obras sin cierre para comprobar su estado.

##### Conexión con taladro de carril

Serán las empleadas en las conexiones **permanentes** como juntas in situ, lazos, etc.

El procedimiento de conexionado será por unión encasquillada introduciendo el extremo del cable de cobre en el taladro efectuado en el alma del carril, mediante un casquillo de cobre a presión.

Los taladros para dichas conexiones se efectuarán con broca de 32 mm de diámetro a una distancia de 100 mm del último taladro del embridado de la barra. Las conexiones en desvíos y aparatos se ajustarán a las que se representan en los planos correspondientes.

Queda prohibida la ejecución de taladros mediante soplete.

Como precaución antes de introducir la conexión en el taladro del carril habrá que asegurarse que el interior del taladro practicado se encuentra limpio de óxido y rebabas, en cuyo caso se pasará por la misma una lima adecuada o papel lija.

Se atenderá en todo momento para la ejecución de esta unidad de obra a las instrucciones que emita a respecto el D.O. en función de las indicaciones que emita el departamento de ingeniería de Metro de Madrid.

El horario habitual de realización de todos los trabajos mencionados será en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.).

**Medición y abono**

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales, fungibles y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra. También se consideran incluidas en el pago del precio todas la operaciones necesarias para el desmontaje/montaje de los elementos de señalización y electrificación conectados directamente con el carril y su supervisión por personal especializado contratado a cargo del contratista.

Se medirá por unidad (Ud) de conexión, sea del tipo kit Cembre de 19 mm o equivalente o del tipo Pin Bracing, incluyendo todas las piezas (cable de cobre de 150 mm<sup>2</sup>, casquillos interior y exterior de cobre, fungibles, pletinas, etc), conexiones de señalización ferroviaria y elementos necesarios para su correcta instalación y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

**2.1.5. Suministro de contracarril**

**Materiales**

Puntualmente, podrá ser necesario suplementar contracarril en los extremos de algunas curvas una longitud de 15 m. Los contracarriles a emplear en las obras serán del tipo 33C1 del peso, forma y dimensiones que se especifiquen en los planos del proyecto.

Las características y composición química de los aceros empleados en su fabricación, así como sus condiciones de resistencia, tolerancias, etc., serán las que determina la especificación técnica nº 03.361.106.2 de ADIF y en su defecto lo prescrito en la norma UNE-EN 13674-3 o equivalente (aquella que sea más restrictiva).

El contracarril será de primera calidad naturalmente duro (grado R260) según la UNE-EN 13674-3 o equivalente, con un peso mínimo por metro lineal de 32,99 kg/m.

El fabricante del contracarril dispondrá de una Siderurgia Integral y las materias primas para la fabricación del bloom serán el arrabio, la chatarra y los aditivos.

La chatarra para la fabricación del bloom tendrá una homogeneidad continua, preferiblemente la chatarra utilizada será del fabricante y en cualquier caso estará certificada para controlar los residuales.

Se exigirá una trazabilidad de las materias primas empleadas, así como de los procesos de transformación empleados.

La producción del bloom se hará en la propia acería con material de la propia acería. En el caso excepcional de que el fabricante esté obligado a emplear blooms de distinto origen, facilitará toda la información de las razones que lo justifican, identificará con exactitud el origen de los blooms utilizados y requerirá la autorización de Metro de Madrid.

Se debe identificar en el contracarril el fabricante, el número de la colada, el grado del acero y el perfil del carril. No se permite el marcado en frío.

El contracarril será suministrado en barras de 12 m de longitud y serán transportadas a pie

de obra por dresinas y diploris autorizados a circular por la red de Metro de Madrid.

El contracarril suministrado vendrá exento de taladros.

Las bridas utilizadas en las vías con carril 33C1 serán las que lleven la matrícula 15024 (V-264) de Metro de Madrid y se suministrarán con todos los elementos necesarios (tornillos, tuercas y arandelas) para su correcta y completa instalación.

Descargue de contracarriles

El descargue de los contracarriles deberá realizarse con medios mecánicos, aprobados por Metro de Madrid y en condiciones tales que no se causen daños a los mismos. La distancia entre puntos de suspensión del contracarril serán 7 m para los carriles de 12 m (dos apoyos).

Si en determinadas circunstancias fuese necesario efectuar el descargue a mano, queda terminantemente prohibido tirar los contracarriles desde la plataforma de los vagones o de los diplorys sobre la banqueta o paseos de la vía.

Es prescriptivo realizar el descargue por deslizamiento de los contracarriles sobre cupones de carril o elementos metálicos bien engrasados, cuya inclinación con la horizontal no supere 30 grados. El número mínimo de estos elementos será el necesario para que el vano entre ellos no exceda de seis (6) metros.

El contracarril deberá descender paralelamente a la superficie sobre la que ha de descansar, con movimiento suave y uniforme, evitándose que uno de sus extremos haga contacto con el terreno con anterioridad al resto.

Al descargar los contracarriles se pondrá especial cuidado de no golpear los piquetes de referencias, engrasadores y cualquier aparato existente.

Se evitarán las caídas y su manipulación a través de orificios utilizados en el embridado.

Las barras de contracarril de 12 metros se repartirán a lo largo del túnel a pie de obra de manera tal que queden apoyadas sobre el alma, sin curvatura pronunciada que pudiera hacerlo defectuoso. Dichas barras quedarán siempre en una situación tal que no afecten a la normal circulación de los trenes ni a las instalaciones o elementos asociados a la misma.

Depósito de los contracarriles en parque

Los contracarriles se apilarán por hiladas horizontales, la primera de las cuales descansara sobre durmientes de madera nivelados para que su pendiente sea uniforme. El vano entre durmientes no deberá exceder de cuatro (4) metros.

El número de hiladas depende de la resistencia del terreno, ya que ésta debe ser la suficiente para que, debido a asientos desiguales de los durmientes, no se produzcan deformaciones en los contracarriles.

Cargue de contracarriles

Se efectuará con análogas prescripciones a las de las expuestas en el punto correspondiente a descargue. La posición de los contracarriles nuevos sobre vagón diplory será siempre de

obra. Por el contrario, el entibado de los contracarriles usados podrá efectuarse intercalando carriles invertidos entre los de obra.

Cargue y descargue y apilado del pequeño material

El descargue de todo el material remitido en cajas o barricas se efectuará en forma que no se rompan los envases.

En el almacén se apilarán reuniendo los productos de la misma clase y preservándolos de la humedad.

Cargue, descargue y apilado de toda clase de materiales

Todas estas operaciones se realizarán con el cuidado necesario para que los materiales no experimenten deformación o daño alguno, ya que, a pesar de sus resistencias, no están exentos de deformarse cuando se los somete a tratamiento inadecuado.

El suministro a pie de obra se realizará en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.).

En el caso de cierre de línea (fuera de explotación), el suministro a pie de obra se podrá realizar tanto en horario nocturno restringido (2:30 a.m. a 5:00 a.m.) antes del inicio del cierre de la línea como durante el cierre de la misma.

**Medición y abono**

Se incluye en el pago del precio el suministro a pie de obra del contracarril incluyendo la carga de todos sus elementos constituyentes, el transporte por la red de Metro de Madrid con vehículos autorizados a circular por dicha red, descarga completa y acopio a pie de obra según las instrucciones recogidas en este PPTP y aquellas que dicte el D.O.

El suministro propiamente dicho se medirá y pagará por metro de carril (m) incluyendo todas las piezas (bridas, tornillos, tuercas, arandelas, suplementos para reducción de entrecalle o galgas, etc) y elementos necesarios para su correcta instalación y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

Por su parte la carga, el transporte desde el almacén del Contratista donde se haya recepcionado hasta pie de obra, su descarga y acopio allí se pagará por metro de carril (m) conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

**2.1.6. Montaje de contracarril**

**Ejecución**

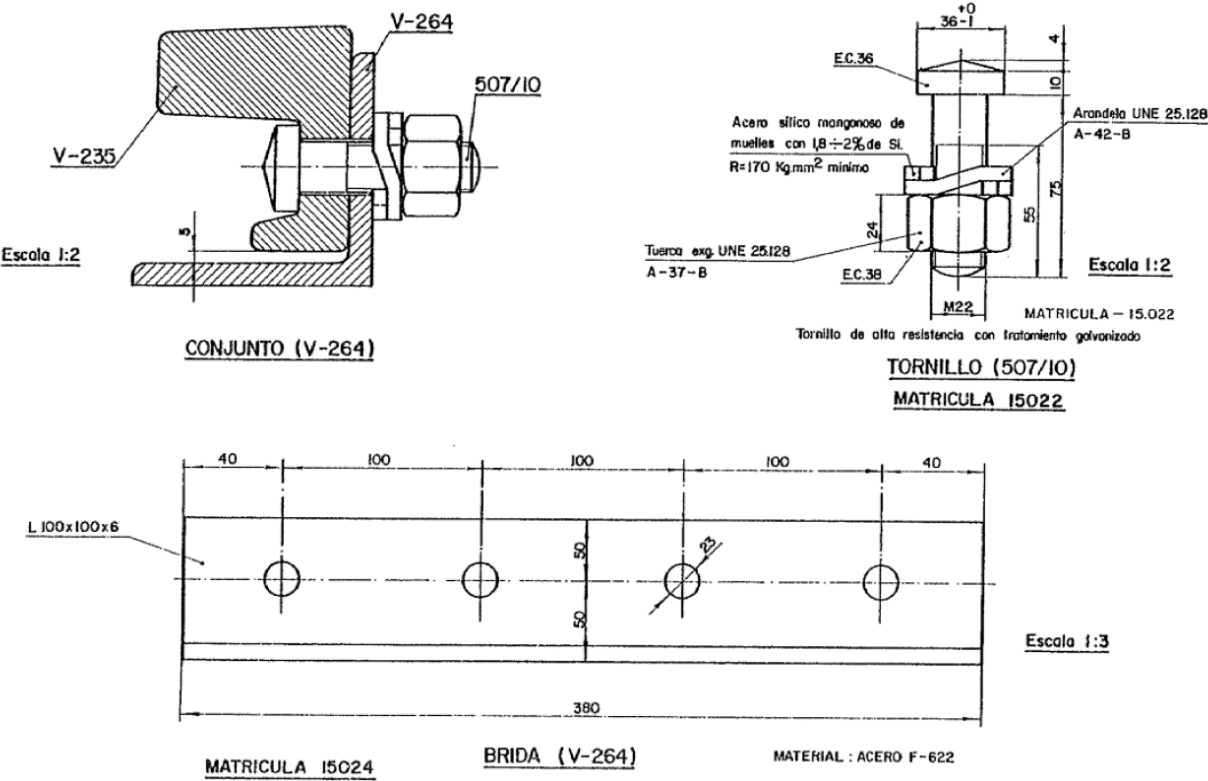
El contracarril es un tercer carril que se dispone en la red de Metro de Madrid en los tramos de vía con radio  $\leq 300$  m prolongándose 15 m después del final de la curva en cada uno de los extremos. También se dispone en las zonas de coincidencia con cruzamientos en los aparatos. Su función es la de evitar que las ruedas salgan de la vía evitando el descarrilo, así como limitar el desgaste que se produce en los carriles exteriores en curvas de radio reducido.

Como ya se indicó en el apartado correspondiente al montaje de carril, en las curvas, en función del radio establecido, será necesario disponer un sobreancho tanto en el ancho de vía como en la separación entre carril y contracarril. A modo orientativo, la entrecalle a definir en función del radio de la curva se define en el cuadro siguiente, no obstante será el D.O. el que fijará en caso necesario el valor a establecer.

Radio de la curva en metros.	Ancho de vía en mm.	Separación carril contracarril en mm.
Recta	1445	40
$250 < R \leq 300$	1450	50
$175 < R \leq 250$	1455	55
$R \leq 175$	1460	60

Para conseguir la separación correcta entre carril y contracarril en función del radio de la curva, se suministrarán los oportunos suplementos de contracarril, los cuales habrán de ser aprobados previamente por el D.O. y se dispondrán entre el trasdós del perfil del carril y la brida.

Las barras de contracarril suministradas en longitudes de 12 m se conectarán unas a otras por medio de bridas tal y como se muestra en el esquema siguiente:





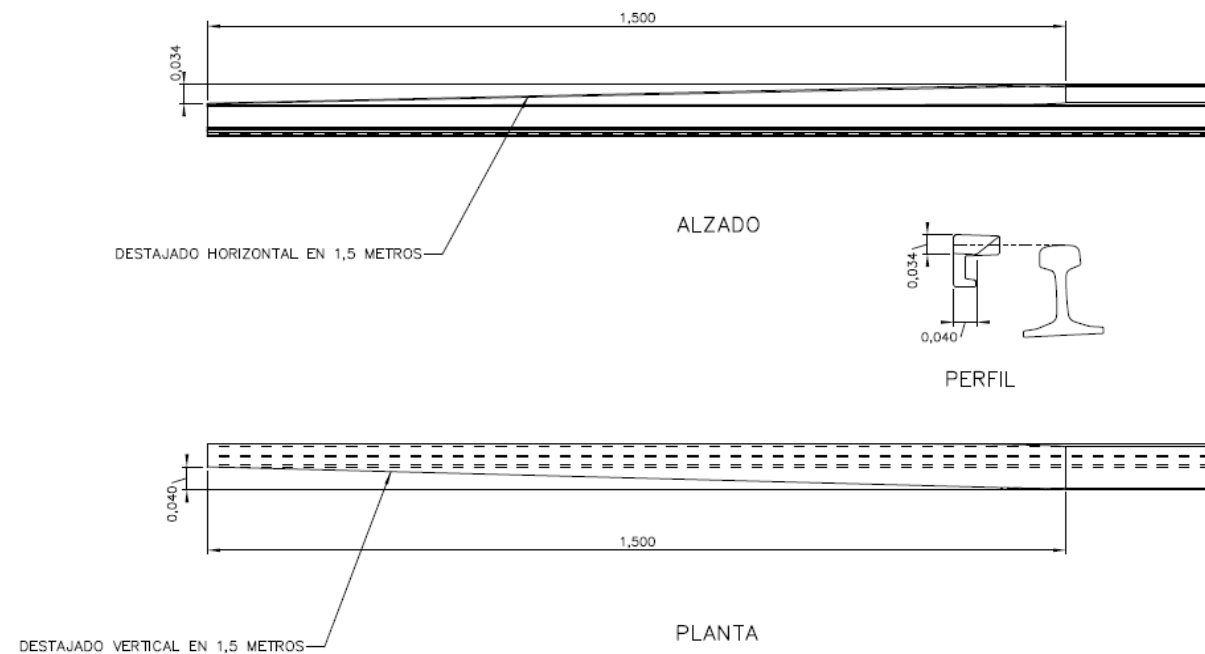
Para ello, será necesario realizar los taladros en el contracarril de  $\varnothing$  23 mm indicados mediante fresa. Se prohíbe la realización de los mismos mediante soplete.

En los comienzos y finales del contracarril se dispone que la entrecalle o huella vaya aumentando de forma gradual para permitir la entrada de la pestaña de una manera suave y progresiva.

Esto se consigue constituyendo en fábrica las piezas de desvanecimiento de contracarril en ángulo o achaflanando el extremo de la barra del contracarril, en una longitud de 1,50 m, con dos ángulos:

- En los primeros 150 mm pasa de 45 mm de ancho de contracarril en punta a 60 mm
- En los siguientes 1300 mm se va incrementando linealmente el ancho del contracarril hasta los 80 mm nominales.

A continuación, se muestra la configuración de comienzo y final de contracarril para una entrecalle de 40 mm, situación extrapolable al resto de entrecalles carril-contracarril que se contemplen en proyecto.



Estos achaflanados en extremos de contracarril vendrán realizados de fábrica.

Asimismo, se deberá dar una pintura a los extremos del contracarril, realizándose en 5 fases claramente definidas y la superficie a pintar tendrá una extensión aproximada de 1,5 metros lineales:

#### PRIMERA FASE: LIMPIEZA

La Limpieza y el desengrasado de elementos metálicos a pintar se realizará por medios mecánicos y manuales mediante la aplicación de un líquido especial desengrasante.

#### SEGUNDA FASE: IMPRIMACION

A todos los elementos metálicos se aplicará la correspondiente base de Imprimación, mediante equipo de proyección con generador (el producto utilizado ha de ser anticorrosivo y de fondo de adherencia para todo tipo de superficies, garantizando así el anclaje perfecto de capas de tratamiento posterior.)

#### TERCERA FASE: ESMALTE POLIURETANO

Posteriormente se aplicará esmalte poliuretano alifático de alta densidad en la totalidad de la pieza (1,5 ml pz) mediante el equipo de proyección adecuado.

#### CUARTA FASE: ESFERAS DE VIDRIO TRANSPARENTE

Para provocar la reflexión de la luz, se proyectarán esferas de vidrio transparente con homologación y certificado de conformidad 1423:1997/a1:2003, mediante espolvoreado mecánico con la maquinaria adecuada.

#### QUINTA FASE: BARNIZ ALIFATICO

Y por último se aplicará barniz alifático mate bicomponente mediante equipo de proyección adecuado para la fijación de la esfera de vidrio transparente. Aplicándose de dos capas para su total garantía y dureza



El horario habitual de realización de todos los trabajos mencionados será en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.).

#### Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra incluso todas las comprobaciones topográficas necesarias.

En el abono se consideran incluidos los cortes de carril, la ejecución de los taladros y los chaflanes necesarios.

La ejecución se medirá y pagará por metro de carril (m) incluyendo todos las piezas y elementos necesarios para su correcta instalación y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

Por su parte, las comprobaciones topográficas con carro de vía y correcciones necesarias de alineación, nivelación y flechado en aquellas zonas de curva donde se instale contracarril se medirán por metro de vía sencilla (m) según el desarrollo del hilo bajo y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

2.1.7. Montaje de engrasador

Ejecución

Como ya se comentó en el caso del desmontaje, en general, será el Servicio de Superestructura de Vía de Metro de Madrid quien se encargue de su montaje sin que en este caso tenga derecho a abono el contratista por ningún concepto.

Si de manera excepcional el D.O. ordenase su montaje, se procederá de la siguiente manera:

- Una vez finalizados los trabajos de montaje de vía, se procederá a reinstalar los elementos del engrasador de carril retirados al inicio de los trabajos. Para ello el Contratista, siguiendo las instrucciones del D.O. al respecto, situará en la ubicación que se defina, los dispositivos retirados, realizando tanto las conexiones como las pruebas oportunas para que el elemento quede en perfecto estado de funcionamiento y ajustado según las instrucciones que se indiquen por parte de Metro de Madrid.
- El conexionado del dispositivo de disparo de la grasa al armario se realizará siguiendo las instrucciones que a tal efecto fije el D.O.
- Para la situación de la bandeja de recogida de sobrantes de grasa se fijará un soporte al carril con la forma y dimensiones adecuadas según las instrucciones de Metro de Madrid. Dicho soporte se fijará al carril según las instrucciones que emita el D.O.
- El dispositivo de disparo de grasa se apoyará sobre la traviesa soporte específica que se había retirado, situando esta entre dos apoyos de carril consecutivos. Dicha traviesa se une al carril por medio de las sujeciones previamente acopiadas.

El horario habitual de realización de todos los trabajos mencionados será en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.).

Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra.

La ejecución se medirá y pagará por unidad (Ud) incluyendo todos las piezas y elementos necesarios para su completa instalación, así como las pruebas de comprobación del correcto funcionamiento y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

2.1.8. Suministro de placa para reducción de entrecalle de contracarril

Materiales

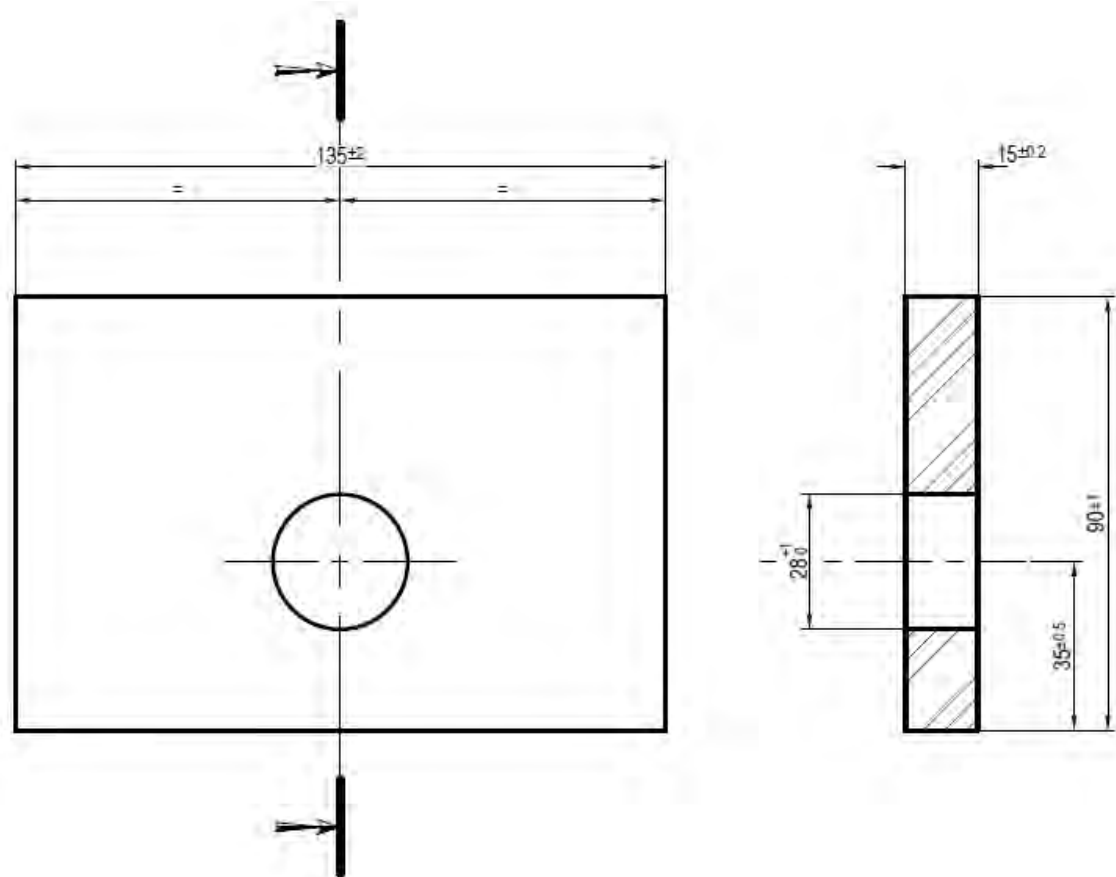
Puntualmente, podrá ser necesario recudir la entrecalle existente entre el carril 54E1 y el contracarril 33C1. Para ello se emplearán placas de poliamida 6 con las siguientes características técnicas:

Características técnicas					
Densidad		ISO 1183	g/cm <sup>3</sup>	1,15	
Temperatura de Servicio			C°	-80 +120	
Temperatura máxima de servicio en periodos breves			C°	≤180	
Esfuerzo en el punto de fluencia		ISO 527	MPa	seco	80
		ISO 527	%	húmedo	50
Elongación a la rotura		ISO 527	%	seco	50-100
		ISO 527	Mpa	húmedo	200
Modulo de elasticidad a la tensión		ISO 527	Mpa	seco	3000
		ISO 179/leU	kJ/m²	húmedo	1500
Resistencia al impacto		ISO 179/leU	kJ/m²	seco	No rompe
		ISO 179/leA	kJ/m²	seco	No rompe
Dureza		ISO 13000-2	Shore D	75	
Tiempo limite de rendimiento δ 1/1000	23°C/50%	ISO 899	Mpa	seco	5,5
	RH 100°C	ISO 899	Mpa	húmedo	2,5
Temperatura de distorsión térmica	Método A	ISO 75	C°	seco	55-75
	Método B	ISO 75	C°	seco	>160
Punto de Fusión	Metodo A	ISO 3146	C°	220	
Coefficiente de expansión lineal térmica		DIN 53752	1/K 10 <sup>-5</sup>	seco	7-10
Conductividad térmica	Método A		W / m·K	seco	0,23
Calor específico		IEC 1006	J (g.K )	1,7	
Constante dieléctrica	1 MHz	IEC 250		seco	3,5
		IEC 250		húmedo	7.0
Factor de disipación	1 MHz	IEC 250		seco	0.023
		IEC 250		húmedo	0,3
Resistencia dieléctrica		IEC 243	KV/mm	seco	100
		IEC 243	KV/mm	húmedo	60
Resistividad volumétrica		IEC 243	Ω·cm	seco	10 <sup>15</sup>
		IEC 243	Ω·cm	húmedo	10 <sup>12</sup>
Absorción de humedad a 23°C, 50% RH		ISO 62	%	3,0 ±0,4	
Absorción de Agua a 23°C		ISO 62	%	8,0 ±0.5	

El espesor de la placa será en función del radio de la curva donde se vaya a instalar o según defina el Director de las Obras.

Las dimensiones serán las que se indican en el esquema siguiente. La variación sobre las mismas habrá de ser aprobado por el Director de las Obras.





#### Medición y abono

Se incluye en el pago del precio el suministro a pie de obra de las piezas incluyendo la carga, el transporte por la red de Metro de Madrid con vehículos autorizados a circular por dicha red, descarga completa y acopio a pie de obra según las instrucciones recogidas en este PPTP y aquellas que dicte el D.O.

El suministro propiamente dicho se medirá y pagará por ud de placa (ud) y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

#### 2.1.9. Montaje de placa para reducción de entrecalle de contracarril

##### Ejecución

Puntualmente, allí donde se renueve carril que coincida con la existencia de contracarril, se comprobará la entrecalle entre ambos para asegurarse que cumple los parámetros definidos en este documento.

La decisión de montar la pieza de contracarril será tomada en cualquier caso por el Director de la Obra a la vista de los datos aportados por el adjudicatario durante el replanteo previo del tramo a renovar. Si se toma la decisión de montar este suplemento, la Dirección de Obra definirá el espesor de la pieza necesario.

A continuación, el adjudicatario encargará la fabricación del número de piezas necesario con carácter previo al comienzo de la operación de renovación de carril.

No se podrá proceder a renovar carril en la zona seleccionada hasta que el contratista disponga de todas las piezas necesarias para ejecutar la operación y hayan sido validadas por la Dirección de Obra.



Una vez se haya desmontado el contracarril, se colocarán tantas piezas como sean necesarias junto a cada apoyo.

Una vez montado el carril 54E1 renovado, se procederá a montar el contracarril, momento en el que se insertará la pieza de poliamida entre el soporte y la parte vertical del contracarril como se indica en la foto adjunta. Esta pieza irá montada en todos los apoyos del contracarril.

#### Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra.

La ejecución se medirá y pagará por unidad (Ud) incluyendo todos las piezas y elementos necesarios para su completa instalación, así como las pruebas de comprobación del correcto funcionamiento y se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

## 2.2. SOLDADURA DE CARRIL

### 2.2.1. Soldadura aluminotérmica

#### Materiales

El soldeo aluminotérmico de dos carriles se basa en la fusión de sus extremos por la acción de un metal de aportación en estado líquido y a alta temperatura que da origen a una masa homogénea también fundida.

Los extremos de los carriles se encuentran envueltos por un molde refractario destinado a dar forma a esta masa hasta su solidificación y el metal de aportación se hace proceder del

fenómeno, fuertemente exotérmico, consistente en la reducción de un óxido de hierro por el aluminio.

La mezcla de tales elementos pulverizados reacciona por ignición proporcionando hierro libre y óxido de aluminio, ambos en estado líquido, debido al calor desprendido durante el fenómeno.

Al óxido de hierro y al aluminio, que han de dar lugar a estas reacciones, se les añade ciertas ferroaleaciones constituyendo, su conjunto, la llamada “carga aluminotérmica” que reacciona dando lugar a un acero de calidad y de características semejantes a las de aquel que integra los carriles a soldar, en lugar del hierro ocasionado primitivamente.

Todos los materiales y útiles fungibles necesarios para hacer una soldadura aluminotérmica se suministrarán formando un conjunto o kit de soldadura.

El sistema de soldadura aluminotérmica utilizará **moldes tipo autosellante** (Auto Seal o equivalente).

Estos kits estarán envasados dentro de cajas de cartón con sus bordes precintados mediante cinta adhesiva de color y con envoltura de material plástico, cerrada. Quedan excluidos de estos conjuntos el elemento de ignición de la carga y los componentes auxiliares para el soldeo.

Los kits de soldadura, deben contener al menos los siguientes elementos:

- Una bolsa de plástico, herméticamente cerrada, con la carga aluminotérmica en forma de mezcla granular;
- Un tubo cerrado, conteniendo la boquilla de apertura automática del crisol aplicable a su piquera de fondo, e incluyendo un envase tubular con el material granular para sellar la unión entre el crisol y la citada boquilla (arena de titanio);
- Un envase de material plástico, cerrado herméticamente, conteniendo las piezas que constituyen el molde;
- El crisol de un solo uso que podrá ir en un envase independiente.

La boquilla podrá presentarse incluida dentro del crisol de un solo uso.

El elemento de ignición de la carga aluminotérmica, deberá suministrarse obligatoriamente de forma separada al kit y no deberá almacenarse, en ningún caso, cerca de ella.

La pasta precisa para rejuntar los semimoldes entre sí y con los carriles a soldar, podrá suministrarse de forma separada del kit.

Metro de Madrid utiliza carriles constituidos por aceros de diferentes calidades y, de acuerdo con ellas, emplea diferentes cargas para las soldaduras. Con arreglo a las calidades de acero indicadas en la UNE-EN 13674-1 o equivalente, Metro de Madrid utiliza dos tipos de cargas:

- Carga R260 cuyas ferroaleaciones originan acero de calidad naturalmente dura;
- Carga R350HT, con ferroaleaciones que originan un carril microaleado resistente al desgaste.

Con el fin de distinguir inequívocamente los materiales y los útiles que han de emplearse en cada modalidad de soldeo, sin posibilidad alguna de confusión o de intercambio inadvertido al usarlas, las cajas exteriores de embalaje llevarán una leyenda informativa impresa totalmente en un solo color, distinto según la modalidad de soldeo en la que hayan de ser utilizadas. La cinta adhesiva que precinte las cajas podrá ser también de ese mismo color o incolora.

Las bolsas que contengan la carga deberán llevar su etiquetado identificativo.

Las cajas y envases llevarán, además, una marca de identificación del conjunto, impresa en color negro, para el buen orden de su almacenamiento y para formular las solicitudes de envío y atenderlas fácilmente.

El crisol de un solo uso, al ir en un envase independiente al kit de soldadura, deberá llevar una etiqueta impresa con la fecha de fabricación del mismo.

Los kits deben contar con una doble identificación mediante un código de colores que distingue cada tipo de la leyenda informativa. La leyenda informativa se imprime con los siguientes colores, siglas y abreviaturas:

- Color: AMARILLO  
Siglas de Precalentamiento corto con cala normal: PC  
Perfil: RN45, 54 E1 y 60 E1, y calidad de acero: R260: PC
- Color: NARANJA  
Siglas de Precalentamiento corto con cala normal: PC  
Perfil 54 E1 y 60E1, y calidad de acero: R350 HT

PRECALENTAMIENTO CORTO	CALIDAD	PERFIL	COLOR
	R260	45 RN	AMARILLO
		54 E1	
		60 E1	
	R350HT	54 E1	NARANJA
		60 E1	

La etiqueta identificativa adhesiva en los envases contendrá al menos:

1	2	3	4	5	6	7

1. Suministrador
2. Clase carga (R260 y R350HT)
3. Tipo soldeo (PC)
4. Cala (en mm)
5. Perfil (RN 45, 54 E1; 60 E1)
6. Caducidad (MM/AA)
7. Identificación lote (según fabricante)

Los envases se almacenarán en locales secos, a cubierto y con buena ventilación, evitando apilamientos superiores a cuatro cajas de cuatro cargas y adoptando una distribución que permita su utilización rotativa, impidiendo que algunos puedan quedar sin utilización por envejecimiento.

Es necesario apilarlos en palets o enrejados de madera para asilarlos del suelo y evitar humedades que inutilicen el contenido de los kits y los crisoles.

Se deben separar de la pared 15 cm para permitir la aireación.

El almacenamiento se hará lejos de materiales inflamables y de fuentes de calor. En cualquier caso, las cargas deben almacenarse separadamente de los elementos de ignición.

En todo caso se evitará durante la manipulación, carga y descarga los golpes y maltrato que pueda provocar la rotura de los envases y su contenido.

### Ejecución

Se cumplirá lo determinado en la norma UNE-EN 14730 o equivalente, así como la Especificación Técnica de ADIF 03.360.155.0\_2015 o equivalente sobre soldaduras aluminotérmicas en cuanto a proceso de soldeo y recepción.

El procedimiento de ejecución de la soldadura será prácticamente el mismo tanto si se sueldan entre sí carriles de dureza R260 como si son de calidad R350HT. A tener en cuenta que cuando se suelden carriles de diferente dureza entre sí (uno R260 con uno R350HT), el kit de soldadura a emplear habrá de ser el correspondiente al de grado inferior, es decir, el R260 para carril 54E1. En la soldadura de carriles con dureza R350HT entre sí, no se debe desmoldear la parte baja tras el corte de la mazarota y colocar una cubierta de enfriamiento. La finalidad de ambas acciones es permitir un enfriamiento más lento de la soldadura, la cubierta se retira a los 8 minutos y los restos del molde puede hacerse a los 15 minutos tras la colada.

Se ejecutarán soldaduras aluminotérmicas, **únicamente, en los extremos del tramo de carril renovado**. Es decir, en la conexión de carril nuevo con el existente.

Colocados los carriles sobre las placas y realizado el apriete suficiente de las sujeciones, alineaciones y nivelaciones precisas, se procederá a soldar las barras entre sí aluminotérmicamente.

La soldadura aluminotérmica de carriles, se efectuará por el procedimiento de precalentamiento previo con o sin molde prefabricado, pero en cualquier caso se exigirá a los ejecutantes de la misma el certificado de homologación expedido por ADIF y por Metro de Madrid.

Asimismo, dicha ejecución, deberá cumplir todo lo estipulado al respecto por el fabricante/suministrador del material para la ejecución de la soldadura aluminotérmica. En los casos de vía en túnel, se deberá tener especial precaución en el cumplimiento del proceso en lo que respecta al precalentamiento, que deberá ser con oxígeno-acetileno.

Se procurará que las soldaduras de carril, en vía, se realicen al mismo tiempo en los dos hilos de la misma, debiendo cuidar que la media de las temperaturas, a las que se efectúen esté comprendida entre 10º y 30º.

Las soldaduras, al enfriarse, producen una contracción, en el carril, de 2 a 3 milímetros de longitud dentro de los 40 a los 60 minutos después de haberlas efectuado. Para absorber esta contracción deben quedar desclavados algunos metros de carril, a cada lado de la soldadura, cuyas sujeciones no puedan apretarse nuevamente hasta pasados un mínimo de 20 minutos después de ejecutadas las soldaduras. Cuando las soldaduras se hacen en barras elementales, se deben efectuar alternativamente según un orden establecido para facilitar la contracción de carril. Con ello se evita que, al cortar la mazarota se perturbe la ejecución de las soldaduras inmediatas.

Las operaciones de soldeo en vía en servicio de trenes tienen que iniciarse y completarse en un intervalo entre circulaciones de trenes, incluyendo en este intervalo el tiempo de apretado de grapas de las traviesas, tacos y/o placas que se aflojaron para realizarlas.

La longitud mínima de los cupones de carril entre dos soldaduras es de 6 metros, por lo que, en caso de resultar distancias menores como consecuencia de la existencia de juntas aislantes, desvíos, etc., se procederá antes de soldar a cortar el hierro necesario para que se consigan las longitudes mínimas.

Los cortes de carril se ejecutarán con máquina de serrar (tronzadora), quedando prohibida la ejecución de corte de carril mediante soplete.

El procedimiento se inicia con el desembriado de los carriles, retirando las sujeciones, incluso las placas de asiento de las dos traviesas de la junta, protegiendo mediante tapones de caucho las chimeneas de los tirafondos de las traviesas. Se aflojan al menos 20 traviesas continuas a cada lado de la junta. A continuación, se colocan los caballetes en las terceras traviesas de cada lado de la junta, colocando cuñas en la primera traviesa, a cada lado de la misma, alineando previamente.

Los carriles serán cortados en caso necesario para obtener la cala necesaria. Se nivelarán los carriles tanto en planta como en alzado, mediante los caballetes de vía, procurando que queden ligeramente apuntados hacia arriba, para iniciar de este modo todas las operaciones específicas previas a la soldadura: colocación de la prensa sujetadores de anclaje de los semimoldes, colocación de los semimoldes centrados en la cala y entre sí y sellado del molde mediante pasta fusil.

Después se procederá a la soldadura propiamente dicha, precalentando primeramente el crisol mediante quemador hasta alcanzar la temperatura recomendada por el fabricante (únicamente se admite como combustible el propano, con adición o no de oxígeno). A continuación, se procede a la homogeneización de la carga y vertido en el crisol. Finalizada la fusión, se realizará la sangría de la colada y retirada de la cubeta de recogida de escoria y, posteriormente, de los moldes y resto de elementos auxiliares. Después, se ejecutará el desbaste de la soldadura (con cortamazarotas) y el esmerilado para reconstruir el perfil. Por último, se colocarán de nuevo las traviesas en su posición en caso de que hayan tenido que moverse y se volverán a apretar las sujeciones.

De cada soldadura se procederá, mediante troquelado, a su marcado por el soldador para que sea claramente identificable la fecha y personal que lo ejecuta.

La distancia mínima entre soldaduras será de 6 metros. Si no existiera esa distancia mínima hay que introducir un cupón de carril entre las dos barras.

#### Marcaje de la soldadura:

Las soldaduras realizadas deberán ser señaladas en el alma lado exterior del 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.

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

El troquelado de las soldaduras se efectuará como máximo 1 semana después de ejecutada la misma.

#### Homologación de soldadores

Los soldadores deberán estar en posesión de la homologación vigente de ADIF y de Metro de Madrid.

Esta homologación no exime, en ningún caso, de la responsabilidad del Contratista en caso de una mala ejecución.

#### Verificación de los trabajos de soldadura

Será preciso la realización del control del 100% de las soldaduras ejecutadas en el 100% de la sección recta del carril (incluyendo patines en toda su sección), pudiendo la Dirección de Obra exigir la realización de dicho control un mes después de la realización de la misma.

El control de calidad de las soldaduras aluminotérmicas se ejecutará según la Normativa de ADIF y la Normativa de Montaje y Recepción de la Superestructura de Vía sobre Placa de Hormigón de Metro de Madrid MM-NV-1-2-02 o equivalente. Este control se realizará tanto geométricamente mediante regla de inducción magnética como por ultrasonidos en el 100% de la sección del carril (incluyendo patines) y de las soldaduras.

De la comprobación geométrica con regla de inducción magnética se entregará el reporte que da el aparato incluyendo la siguiente información:

- Fecha;
- Línea, P.K., vía e hilo;
- Troquel;
- Resultado de nivelación y alineación según norma de referencia;
- Gráficas;

A petición del D.O., se podrán realizar comprobaciones adicionales mediante ultrasonidos, en parte o la totalidad de las soldaduras.

En el caso de que en una soldadura aluminotérmica realizada se detecte un defecto o se produzca una rotura en el plazo de dos años (plazo de garantía), los gastos generados por la atención de la incidencia y el coste de la reparación de la misma, correrán a cargo del Contratista responsable.

#### Tolerancias admitidas en la recepción de las soldaduras

Las tolerancias dimensionales, así como las especificaciones de los ensayos que se realicen para verificar la calidad de las soldaduras, se basarán en las pautas marcadas en la Normativa UNE-EN 13674 o equivalente Aplicaciones ferroviarias-Vía.

En la zona esmerilada no ha de existir cambio brusco.

La tolerancia del escalón vertical en la cabeza del carril, se medirán con regla homologada de longitud un metro (1) y galgas, rechazándose la soldadura en caso de que éste supere los 0,15 mm.

#### Zonas de transición entre tipos de plataforma

Se han de evitar las soldaduras en dichas zonas de transición y siempre deberán colocarse a una distancia mínima de 2 metros en la plataforma de hormigón y a 4 metros en la plataforma de balasto, desde el principio o el final de dicha zona.


#### Entrega documentación de la soldadura

El contratista hará entrega del parte de ejecución de soldadura aluminotérmica, según modelo incluido en el presente pliego (al final de este apartado), en tiempo y forma según especificaciones del D.O.

Dicho parte deberá ser rellenado y firmado por el soldador y encargado a la finalización del trabajo, adjuntando al mismo el adhesivo identificativo del kit de soldadura utilizado.



RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID  
LOTE 1: ZONA NORTE



Metro de Madrid, S.A.

PARTE DE SOLDADURA ALUMINOTERMICA DE CARRIL

LOGO EMPRESA

FECHA: \_\_\_\_\_ LUGAR DE OBRA O CONTRATO: \_\_\_\_\_

LINEA: \_\_\_\_\_ TRAMO O ESTACIÓN: \_\_\_\_\_

TROQUEL: \_\_\_\_\_ NOMBRE Y APELLIDOS: \_\_\_\_\_ PERMISO: \_\_\_\_\_

PK	VIA	HILO	PERFIL	PROCEDIMIENTO	TIPO CRISOL	CALA	TEMP. CARRIL	TIEMPO PRECAL	TIEMPO REACCION

LEYENDA				TOLERANCIAS	
Perfil	Clase de carril	Procedimiento	Crisol	VERTICAL	NUEVO / USADO
45	R260	Oxigeno -Acetileno (O) túneles	Reutilizable	ALTO	Maximo 0.3 / 0.3
54			Minimo 0.1 / 0		
60	R260		Desechable	BAJA	0 / 0
Dimensión de la cala de 23 a 27 mm Dimensión de cala ancha de 50 a 54 mm Cala ancha solo como caso excepcional y previa autorización de Director de Obra. Estado de carril: NUEVO-NUEVO (N U - N U) NUEVO-USADO (NU-US) USADO-USADO (US-US)				Planitud	>0.15 / >0.15
				Max. Log. Esmerilada	600
				HORIZONTAL	
				Máx. abriendo vía	0.3
				Máx. cerrando vía	0
				Máx. long. Esmerilada	500

No se permite la existencia de mas de dos defectos accesorios como son : poros , inclusiones de arena o escoria, entalladuras y manchas circulares negras.

CHEQUEO DE TRABAJOS DE TERMINACION DE LA SOLDADURA		
RETIRADA DE MATERIALES Y HERRAMIENTAS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	PEGAR AQUI LA PEGATINA IDENTIFICATIVA DEL KIT Si son varias, se pegará en el reverso	
COLOCACION Y APRETADO DE FIJACIONES <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
ACABADOS REALIZADOS EN LA/S SOLDADURAS : Limpia <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Pipas cortadas <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Esmerilada <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Troquelada <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
LIMPIEZA Y RECOGIDA DE RESTOS <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		
El soldador: Firma: _____	El encargado: Firma: _____	Revisado VB Metro de Madrid Firma: _____
Fecha: _____	Fecha: _____	Fecha: _____

Proceso de ejecución de soldaduras en aparatos de vía

Para la ejecución de las soldaduras en los aparatos de vía de Metro de Madrid se estará a lo dispuesto en su normativa de vía vigente “Montaje y recepción de aparatos de vía sobre placa de hormigón”.

Para todas las operaciones anteriores, el horario habitual de realización de todos los trabajos mencionados podrá ser tanto en horario nocturno restringido sin cierre de línea entre 3:00 a.m. y las 5:00 a.m., como con cierre de servicio.

Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra.

La medición y abono de la soldadura para carril 54E1 será por unidad (Ud) incluyendo nivelación y alineación, kit de soldadura, cortes de carril para obtener la cala necesaria, desbastado y esmeraldo, etc para la completa realización de la unidad de obra. Se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

La medición y abono de la soldadura para carril 54E1 con contracarril o correspondiente a la ejecución de un aparato de vía será por unidad (Ud) incluyendo nivelación y alineación, kit de soldadura, cortes de carril para obtener la cala necesaria, desbastado y esmeraldo, etc para la completa realización de la unidad de obra. Se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

2.2.2. Soldadura eléctrica

Ejecución

Para la ejecución de esta unidad se estará a lo prescrito en la NAV 3-3-2.6 de ADIF y en la UNE EN 14587-1 y UNE EN 14587-2 o equivalentes.

Se permite la ejecución de la soldadura eléctrica en dos ubicaciones:

- En depósito de Metro en diurno, si el contratista dispone de vehículos homologados por Metro de Madrid para el traslado al tajo de obra en barras de 36 m;
- En nocturno en obra, mediante equipo móvil, soldando barras hasta formar un mínimo de 108 m antes de su posicionado sobre elementos de apoyo (traviesas, tacos, placas,...).

En plena vía se empleará como norma general la soldadura eléctrica, teniendo en cuenta las premisas establecidas en los siguientes párrafos.

Todas las soldaduras que no correspondan a los extremos de la barra a renovar serán eléctricas. Es decir, sólo serán aluminotérmicas las de unión de carril viejo y renovado en los extremos.

El equipo a emplear para la ejecución de soldaduras eléctricas de carril en la red de Metro de Madrid, habrá de ser validado previamente por éste según el procedimiento que se fije al respecto. Así mismo los vehículos auxiliares deberán cumplir lo especificado en la Norma Técnica Nº 927 “Condiciones de autorización para la circulación por la Red de Metro de Madrid de los vehículos auxiliares propiedad de empresas contratistas”, así como los requisitos dimensionales máximos indicados en los documentos “Gálibo estático en alineación recta” para líneas de gálibo ancho.



El personal que lleve a cabo estas operaciones habrá de estar homologado para dichas tareas por ADIF.

Todo soldeo con máquina móvil ha de realizarse utilizando una secuencia automática y programada. El procedimiento de soldadura mediante estos equipos habrá de ser previamente aceptado por Metro de Madrid. Por su parte, el programa de soldadura habrá de ver validado por el Director de Obra.

La máquina de soldeo deberá estar validada habiendo sido sometida a los ensayos correspondientes según las normativas UNE anteriormente mencionadas.

El programa y los parámetros de soldeo deben ser idénticos a los que se establecieron para obtener la aprobación. Las alteraciones de los parámetros de precalentamiento debidas a variaciones de temperaturas en el carril no se consideran modificaciones del programa de soldeo. En este caso debe realizarse un ensayo de flexión conforme a UNE EN 14587-2 o equivalente.

La maquinaria, el cabezal y los vehículos auxiliares necesarios para acometer los trabajos deberán disponer de un sistema de alimentación autónomo.

La longitud mínima de carril entre dos soldaduras deberá ser de 6 m. En caso de distancias menores se procederá según indicaciones de la Dirección de Obra.

No se deberán soldar carriles adyacentes en el caso de encontrarse extremos con diferencias de desgaste superiores a 3 mm, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente.

La distancia mínima entre dos soldaduras eléctricas, o una eléctrica y una aluminotérmica o, eléctrica y extremo de carril no será inferior a 6 m.

Los registros de las soldaduras habrán de incluir al menos:

- Intensidad o corriente de soldeo;
- La fuerza de recalque o la presión;
- El desplazamiento o recorrido;
- El tiempo de soldeo;
- La temperatura máxima del carril;
- Línea, P.K., vía e hilo;
- Fecha de realización de la soldadura.

Estos datos se grabarán digitalmente con identificación de cada soldadura para su posterior revisión y se entregarán al D.O, a más tardar, una semana después de ejecutadas todas las correspondientes al hilo a renovar.

Los extremos de los carriles a soldar procedentes de fábrica o preparados con corte por disco, tendrán un descuadre máximo de 0,6 mm tanto en vertical como en el patín.

Los carriles se soldarán con la marca en relieve del fabricante dispuestas del mismo lado por razones de asimetría, tal como fija la norma UNE EN 14587-1 y 14587-2 o equivalentes.

Se deberá cepillar la superficie necesaria en los extremos de las barras de carril antes de la ejecución de la soldadura.

Durante el procedimiento de soldeo, los extremos de las barras deberán posicionarse de forma automática mediante un sistema de mordazas, de forma que la alineación horizontal y vertical se realice mediante la presión ejercida sobre el carril, no siendo válido el amarre mediante electrodos. Durante el precalentamiento no debe existir ninguna marca de sobrecalentamiento en los extremos de los carriles.

La capacidad de arrastre deberá ser superior a 35 t (36 metros de carril UIC-54).

Una vez iniciado el chisporroteo, no se producirá interrupción alguna en el proceso, las chispas han de ser continuas. En caso contrario, la soldadura quedará anulada, siendo necesario repetir el proceso tras sanear los extremos a soldar. El saneo mínimo implica el corte de los carriles a cada lado de la soldadura fallida de 100 mm.

Tras finalizar el chisporroteo se iniciará de forma inmediata el recalque, aplicando la fuerza suficiente para asegurarse que no quedan oquedades y se expulsan los gases en el menor tiempo posible. La eliminación del exceso de recalcado no debe provocar daños mecánicos o térmicos a los carriles.

El desbarbado será ejecutado automáticamente por un dispositivo adaptado en la propia cabeza de soldadura. La soldadura continuará bajo presión durante esta operación para evitar la aparición de microfisuras por retracción y se llevará a cabo cuando la temperatura en la soldadura sea al menos de 1000 °C en el centro del alma. Especial atención se habrá de prestar a la calidad del desbarbado en la zona bajo el patín. El espesor máximo tras la operación será el determinado en la norma UNE EN 14587-2 o equivalente. La superficie de la zona desbarbada ha de estar libre de grietas visibles.

La presión del recalcado se mantendrá como mínimo durante cuatro segundos después de concluido el desbarbado y se mantendrá durante el proceso de retirada de metal excente para evitar la aparición de microfisuras por retracción.

La superficie tratada estará libre de grietas visibles.

Cualquier operación de desbarbado no causará daños al carril o a la soldadura ni reducirá la sección del carril original. No provocará ningún daño mecánico o térmico al carril, prestando especial atención a la calidad del desbarbado en la zona inferior del patín. Estará exento de exfoliaduras, fisuras, cortes o daños en los carriles adyacentes.

En el caso de soldar carriles de calidad R350 HT se exigirá un enfriamiento acelerado controlado. Este enfriamiento se llevará a cabo tras el desbarbado.

Las soldaduras realizadas deberán ser señaladas en el momento de su ejecución mediante troquelado en el alma del interior del carril. Este marcaje, mediante acuñación de cifras de 8 o 10 mm de altura, deberá contener obligatoriamente:

- Día, mes y año.
- Identificación de la máquina y Contratista.

Es función del Contratista rematar la soldadura mediante esmerilado de limpieza y de acabado. El esmerilado de limpieza debe realizarse de manera que no queden sobreespesores de metal de dimensiones superiores a 0,5 mm sobre el cordón de soldadura y en la cara activa del carril.

El esmerilado de acabado consiste en restablecer de la manera más perfecta posible la continuidad del perfil del cordón. El esmerilado se efectuará en la vía con el carril fijado en su posición definitiva, y las sujeciones fijadas a una distancia mínima de dos apoyos.

Si es necesario, la corrección de la geometría de las soldaduras se llevará a cabo mediante prensado horizontal y/o vertical.

En caso de ser defectuosa la soldadura ejecutada, la reposición del carril, en el caso que sea preciso, y la nueva soldadura necesaria, serán por cuenta del Contratista.

La calidad geométrica de la soldadura se realizará con regla de inducción magnética validada según requisitos de ADIF. Además, todas las soldaduras y carriles deben ser inspeccionados visualmente durante el soldeo, desbastado, burlateado, amordazado o para comprobar la existencia de imperfecciones del perfil terminado tales como lágrimas, cavidades, grietas, daños, no conformidades geométricas, daños térmicos en particular en las áreas de contacto del electrodo.

Además, se deberá aplicar los ensayos correspondientes de las UNE EN 14587-1 y 14587-2 o equivalentes en el porcentaje determinado de soldaduras ejecutadas que dicta las normas.

Los criterios de aceptación geométrica serán los siguientes:

TOLERANCIA DE LA FLECHA (m) – MEDICIÓN DE NIVELACIÓN			
CATEGORÍA		CARRIL NUEVO	CARRIL USADO
Alto	Máximo	0,3	0,3
	Mínimo	0,1	0
Baja		0	-0,15
Planitud		0,15	0,15
Máxima Longitud Esmerilada		800*	800*

MEDICIÓN DE ALINEACIÓN	
MEDIDA	TODO TIPO DE CARRIL
Máxima f	0,3
Mínima f	0
Escalón lateral en el patín (d)	≤ 2,0
máxima longitud esmerilada	800

La rectitud y planitud se medirán como sigue:

- La rectitud vertical sobre la superficie de rodadura se medirá longitudinalmente en la línea central del carril con la soldadura centrada dejando 500 mm a cada lado de ella;
- La rectitud horizontal en la cabeza del carril se medirá en la cara activa aproximadamente a 14 mm por debajo de la superficie de rodadura y con la soldadura centrada, dejando 500 mm a cada lado de ella;

- La planitud de la superficie de rodadura se mediará con una regla de 1 m posicionada sobre la zona esmerilada.

En la zona esmerilada no deben existir cambios bruscos. La tolerancia del escalón vertical en la cabeza no deberá superar los 0,15 mm.

La corrección de la alineación de las soldaduras debe llevarse a cabo mediante prensado y cuando la temperatura del carril es inferior a 200 °C.

La inspección visual consistirá en comprobar la inexistencia de imperfecciones en el perfil terminado tales como desgarrros, cavidades, fisuras y daños de cualquier tipo.

Para la recepción de las soldaduras es obligatorio que se hayan aceptado las comprobaciones de inspección visual y de control geométrico. Esta recepción ha de ser llevada a cabo por un inspector de soldadura habilitado por ADIF.

Para todas las operaciones anteriores que se ejecuten en túnel, el horario habitual de realización de todos los trabajos mencionados será en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.), salvo que la obra sea con cierre temporal de línea.

### Medición y abono

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra. Para que se pueda abonar la soldadura habrá de estar finalizada, desbarbada, amolada, identificada y verificada.

La medición y abono de la soldadura para carril 54E1 será por unidad (Ud) diferenciando en depósito y en obra, incluyendo liberación de carril, nivelación y alineación, cortes de carril para obtener la cala necesaria, desbarbado y esmerilado, etc para la completa realización de la unidad de obra, así como los ensayos de control correspondientes. Se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto dependiendo si se ejecuta en depósito o en túnel.

La medición y abono de la soldadura para carril 54E1 con contracarril o correspondiente a la ejecución de un aparato de vía será por unidad (Ud) incluyendo liberación de carril, nivelación y alineación, cortes de carril para obtener la cala necesaria, desbarbado y esmerilado, etc para la completa realización de la unidad de obra, así como los ensayos de control correspondientes. Se abonará conforme se indica en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

### 2.3. HOMOGENEIZACIÓN DE TENSIONES DE VÍA

La neutralización del carril consiste en fijarlo tensionalmente homogeneizándolo a la temperatura adecuada según normativa de aplicación de forma no exista tensión térmica en el carril en ese caso. La neutralización de tensiones se realizará tal y como indica la NAV 7-1-4.1.-Neutralización y homogeneización de tensiones del carril en la vía sin juntas o equivalente, y según el plan de obra establecido.

El proceso consiste en cortar el carril o aprovechar una junta existente, desclavado del carril a liberar, colocación de rodillos entre carril y apoyo, liberación de tensiones mediante golpeo

del carril (homogeneización) con mazas de caucho o de madera, nunca metálicas, crear la cala inicial, utilizar tensores hidráulicos si se precisa neutralizar (temperaturas bajas), y finalmente soldar la junta con la cala adecuada.

La liberación se realizará en los dos carriles a la vez, por lo que será necesario disponer de dos equipos que trabajen simultáneamente. De esta forma se evita la aparición de tensiones en los apoyos que puedan deteriorar dichos elementos.

Para la ejecución de esta unidad será necesario disponer de:

- Motoclavadoras con control de par hidráulico, reuniendo, entre otras, las siguientes condiciones:
  - Escala del manómetro graduada en Nm o kgm, destacando el valor de 220 Nm.
  - Posibilidad de actuar en los dos hilos sin girar el carro.
  - La respuesta de la máquina, en cuanto a la medida del par aplicado, no debe sufrir desviaciones superiores al 5%.
- Acoplamiento rápido de las bocas de apriete.
- Cortamazarotas.
- Tronzadora.
- Esmeriladora de carril.
- Equipo de tensores hidráulicos.
- Equipo de soldadura aluminotérmica.
- Equipo de rodillos.
- Termómetro de carril.
- Herramientas y medios auxiliares.

Para la liberación de barras largas soldadas será necesario que:

- Una geometría de vía adecuada.
- En el tramo a neutralizar, la temperatura del carril deberá ser homogénea:

Primer caso: entre 0°C y 28 °C

$t_o$  = temperatura del carril después de soltar las sujeciones del carril.

Neutralización realizada con tensores hidráulicos

Segundo caso: de 28°C a 35°C

Neutralización realizada a la temperatura natural del carril

Caso particular: para > 35°C

La neutralización se considera provisional. Una nueva neutralización deberá ser realizada en las condiciones de temperatura del caso 1 o del caso 2.

La liberación de tensiones se realizará una vez la vía esté en estado previo a la recepción.

A continuación se definen los pasos que comprende la ejecución de la liberación de tensiones:

- Limpieza de las sujeciones.
- Desapretado.
- Colocar los rodillos cada 10 a 15 apoyos en toda la longitud del carril continuo soldado que se tiene intención de neutralizar. Los rodillos tendrán un diámetro tal que entre dos rodillos el carril no contacte con las placas de asiento.
- Las sujeciones aflojadas no ejerzan ninguna presión sobre el patín del carril.

- La fijación de puntos de referencia.
- El marcaje de las soldaduras que pueden dificultar el libre movimiento del carril.
- La vibración de los dos hilos del carril con la ayuda de herramientas autorizadas por la Dirección de Obra.
- Traccionar las dos barras.
- Retirar los rodillos.
- Colocar en su posición las placas de asiento.
- Rectificar el ancho de vía y apretar de nuevo las sujeciones.
- Colocación de los cupones de carril o cupón de carril, en caso necesario.
- Ejecución de las soldaduras entre carriles.
- Retirada del material sobrante.

El contratista comprobará diariamente el par de apriete.

El Contratista deberá asegurarse de que los rodillos suministrados sean adecuados al tipo de apoyo.

Se deberán tener una serie de precauciones a la hora de hacer la neutralización:

- Está prohibido realizar nuevos cortes en plena barra para ejecutar la neutralización del carril.
- La operación de neutralización se llevará a cabo de manera que no interfiera con otros trabajos.

Todos los datos referentes a las operaciones de neutralización quedarán reflejados en unas fichas que serán suministradas por la Dirección de Obra.

La homogeneización de tensiones se llevará a cabo en las zonas que a juicio del Director de Obra se considere oportuno, no siendo un tratamiento generalizado en carril.

### Medición y abono

La liberación y homogeneización se medirán y abonarán por metro (m) realmente ejecutados y totalmente acabados cumpliendo las especificaciones establecidas en proyecto y según lo ordenado por la Dirección de Obra.

No se considerarán para la medición los solapes que se producen en el proceso de liberación entre barras consecutivas.

El precio incluirá todos los medios, materiales, maquinaria y mano de obra que sean necesarios para la correcta y completa ejecución de esta unidad de obra.

Se medirá y abonará según el cuadro de precios nº 1.

## 3. LIMPIEZA Y DESATRANCOS

### 3.1. LIMPIEZA DE LA OBRA

#### Ejecución

Una vez finalizados todos los trabajos definidos en este proyecto para cada tramo renovado, el Contratista llevará a cabo la limpieza completa del ámbito de actuación de su obra y aquellas otras zonas aledañas que puedan haberse visto afectadas por la ejecución de las mismas.

Para ello, el Contratista dispondrá los medios humanos, mecánicos y materiales necesarios para dejar en perfectas condiciones la plataforma de vía.

Se retirarán todos los restos de obra u otros y se barrerá.

Para todas las operaciones anteriores que se ejecuten en túnel, el horario habitual de realización de todos los trabajos mencionados será en horario nocturno restringido (3:00 a.m. a 5:00 a.m.), salvo que la obra sea con cierre temporal de línea.

**Medición y abono**

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra.

Se medirá por metro de túnel (m) por el eje del mismo, e incluirá toda la anchura de la plataforma (entre hastiales). Se abonará al precio indicado en el cuadro de previos 1 de este proyecto.

**4. TRASLADOS DE MATERIAL**

**4.1. TRASLADOS DE MATERIAL ENTRE RECINTOS DE METRO**

**5. Ejecución**

Por necesidades de la obra, podrá ser necesario trasladar barras nuevas de carril 54E1 entre recintos de Metro para una mejor gestión del contrato. La operación habrá de ser autorizada previamente por escrito por el Director de la Obra.

Estas barras se trasladarán en longitudes de 18 m, en periodo diurno.

Se cargarán y descargarán utilizando los pórticos grúa existentes en los depósitos de Metro de Madrid, según procedimiento de manipulación definido al efecto. Con el fin de no dañarlas, evitando flexiones excesivas que puedan dar origen a deformaciones permanentes, la distancia entre los puntos de suspensión del carril debe ser no mayor de 11 metros, utilizando dos puntos de amarre -para los carriles de 18 metros de longitud- dejando 3,50 metros en cada extremo.

Se almacenarán en los depósitos en capas horizontales, en un máximo de 15 capas, formadas colocando el carril en su posición «de obra», es decir, con el patín en su parte inferior. Cada capa o hilada debe apoyar sobre durmientes transversales nivelados, formados por codales de madera de álamo negro colocados a todo lo ancho de la hilada y de forma que los carriles que las integran tengan sus patines en contacto, sin montar unos con otros. Los durmientes correspondientes a las diferentes capas quedarán comprendidos en un mismo plano vertical y la separación entre los de una misma hilada será, aproximadamente, 2,50 metros, debiendo quedar, los que sirven de apoyo en los extremos de los carriles, a menos de 0,25 metros de su terminación. Siempre que se prevean deformaciones en los durmientes se disminuirá el número de capas para evitarlas.

Para su traslado en camión entre recintos de Metro, se acopiarán en la caja de manera similar a la indicada en el párrafo anterior disponiendo los durmientes de madera a toda la anchura y a las distancias indicadas anteriormente.

El contratista se asegurará de que para el traslado en camión se observan todas las precauciones necesarias que fija la legislación de aplicación al respecto, de manera que la carga vaya correctamente fijada y señalizada.

Con antelación suficiente (al menos 48 h) a la fecha del traslado, el contratista remitirá a la D.O. los datos del camión, del conductor, la fecha exacta del traslado y a qué recintos de Metro se accederá, para que la D.O. pueda hacer las gestiones oportunas que permitan el acceso del vehículo a cada recinto.

El acopio de las barras se efectuará en las zonas que designe el D.O. dentro de cada depósito de Metro.

**6. Medición y abono**

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra.

Se medirá por tonelada de carril trasladado (t), considerando una densidad del acero de 7.850 kg/m<sup>3</sup>. Se abonará al precio indicado en el cuadro de previos 1 de este proyecto.

**7. GESTION DE MEDIO AMBIENTE**

**7.1. GESTIÓN DEL CARRIL EXTRAÍDO EN LA OBRA**

**Ejecución**

El carril viejo retirado se gestionará según las instrucciones al respecto que indique el Director de Obra. Metro de Madrid se reserva el derecho a gestionar por su cuenta este carril una vez haya sido acopiado en el depósito de Metro indicado por el D.O. sin que el Contratista tenga derecho a reclamación económica por este concepto.

En caso de que previamente al inicio de la renovación de un tramo, el D.O. haya determinado que su destino sea una posible reutilización para vías secundarias en otras instalaciones de Metro, el contratista procederá conforme se ha indicado en este pliego. Si por el contrario, se va a destinar a reciclado u otras formas de valorización, el contratista tendrá libertad para trocearlo en origen a la longitud que considere apta para un mejor traslado desde obra a depósito de Metro como paso previo a su entrega a gestor autorizado o a Metro de Madrid.

**Medición y abono**

La medición y abono de esta unidad de obra comprenderá todos los trabajos recogidos en el apartado anterior. Se incluye en el pago del precio la aportación de los medios personales, materiales y auxiliares necesarios para la completa realización de la unidad de obra.

Para el pago de la gestión habrán de presentarse previamente por el poseedor (contratista) los certificados correspondientes emitidos por el gestor de residuos.



La gestión del residuo se medirá por tonelada (t) considerando una densidad del material extraído de 7.850 kg/m<sup>3</sup>. Se pagará al precio indicado en el cuadro de precios 1 de este proyecto.

El abono de esta unidad contemplará la carga, transporte y gestión de residuos, y se medirá en tonelada (t).



**DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO**

El presente Documento nº4: Presupuesto se ha terminado de redactar en Madrid,  
en el mes de agosto de 2023, por:

El Director del Proyecto

#F#04#H

Los Ingenieros Autores del Proyecto

Javier Corrales Llaves  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

#F#01#H

#F#02#H

Miriam I. Lozano Martín  
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Sonsoles García-Albertos Torres  
Ingeniera Industrial

VºBº, La Responsable del Servicio de  
Superestructura de Vía

Conforme, El Responsable del  
Área de Obra Civil

#F#03#H

Luis M. Abad Pérez  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

#F#05#H

Elisa Guzmán Pérez-Pons  
Ingeniera Agrónoma

#F#06#H

Jorge F. Blanquer Jaraiz  
Dr. Ingeniero Industrial

**MEDICIONES**

RC0150

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

VM1230



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	a las especificaciones del PPTP. La soldadura ha de quedar totalmente terminada, incluyendo el troquelado normalizado, desbarbado y esmerilado, así como la verificación geométrica y por ultrasonidos. En horario nocturno.						
	Línea 1: Pinar de Chamartín - Sol	32				32,00	
	Línea 2: Príncipe de Vergara - Cuatro Caminos	42				42,00	
	Línea 3: Sol - Moncloa						
	Línea 4: Pinar de Chamartín - Esperanza						
	Línea 5: El Carmen - La Latina	26				26,00	
	Línea 6: República Argentina - Príncipe Pío	32				32,00	
	Línea 7: Barrio de la Concepción - Pitis	6				6,00	
	Línea 9: Estrella - Paco de Lucía	104				104,00	
	Línea 10: Hospital Infanta Sofía - Plaza de España	50				50,00	292,00
							292,00
RC0170	ud EJECUCIÓN DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA SISTEMA AUTOSEAL EN CARRIL 54E1 O 60E1.						
	Suministro y ejecución de soldadura aluminotérmica con sistema autoseal en carril 54E1 ó 60E1 sin contracarril, incluyendo pasta fusil, kit de ignición, crisol desechable y todos los materiales y elementos auxiliares necesarios para que quede totalmente acabada conforme a las especificaciones del PPTP. La soldadura ha de quedar totalmente terminada, incluyendo el troquelado normalizado, desbarbado y esmerilado, así como la verificación geométrica y por ultrasonidos.						
	Con cierre de servicio	4				4,00	4,00
							4,00
VM0311	ud CONEXIONADO DE CARRIL O JUNTA SIN TALADROS PARA SEÑALES. JORNADA 3:00-5:00						
	Ejecución de conexión temporal de carril sin realización de taladros en el mismo para el correcto funcionamiento de la señalización de vía, incluso parte proporcional de elementos fungibles (balas de plata, casquillos cerámicos, cable trenzado, piezas de cobre en T,...), medios materiales y operaciones necesarias según PPTP, totalmente acabado. En horario nocturno 3:00 a 5:00.						
	Línea 1: Pinar de Chamartín - Sol	32				32,00	
	Línea 2: Príncipe de Vergara - Cuatro Caminos	42				42,00	
	Línea 3: Sol - Moncloa						
	Línea 4: Pinar de Chamartín - Esperanza						
	Línea 5: El Carmen - La Latina	26				26,00	
	Línea 6: República Argentina - Príncipe Pío	32				32,00	
	Línea 7: Barrio de la Concepción - Pitis	6				6,00	
	Línea 9: Estrella - Paco de Lucía	104				104,00	
	Línea 10: Hospital Infanta Sofía - Plaza de España	50				50,00	292,00
							292,00
VD0210	m DESMONTAJE DE CARRIL Y JUNTAS DE VÍA DOBLE. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.						
	Desmontaje de carril y sus fijaciones en vía doble, así como de las juntas y su acopio en obra para su posterior montaje según prescripciones del PPTP. En horario nocturno.						
	Permutas de carril lote 1	100				100,00	100,00
							100,00
RC0180	m MONTAJE Y ENGRAPADO DE CARRIL DESMONTADO (PARA PERMUTA). JORNADA 3:00-5:00 A.M..						
	Montaje y engrapado de carril sobre traviesas, tacos o placas de fijación directa con las tolerancias de PPTP, incluso cortes, unión temporal mediante mordazas hasta soldadura y conexiones de continui-						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	dad, totalmente acabado conforme a las especificaciones del PPTP y planos de proyecto. La conexión entre carriles deberá permitir el normal tránsito de trenes sobre la misma a la apertura del servicio, sin practicar taladros en el carril; para ello se emplearán mordazas y bridas al efecto, tipo Robel o equivalente. El sistema de unión debe ser previamente aceptado por la Dirección de Obra. En horario nocturno.Incluidos todos los medios auxiliares, técnicos y humanos necesarios para la completa terminación de la unidad.						
	Permutas de carril lote 1	100				100,00	100,00
							100,00
RC0090	ud SUMINISTRO Y MONTAJE DE CLIP ELÁSTICO TIPO PANDROL E1819. JORNADA 3:00-5:00 A.M.						
	Suministro y montaje de clip elástico tipo Pandrol E1819 sobre fijación existente. En horario nocturno.						
	Lote 1	100				100,00	100,00
							100,00
RC0100	ud SUMINISTRO Y MONTAJE DE CLIP ELÁSTICO TIPO SKL12, JORNADA 3:00-5:00 A.M.						
	Suministro y montaje de clip elástico tipo SKL 12 sobre fijación existente. En horario nocturno.						
	Lote 1	100				100,00	100,00
							100,00
RC0110	ud SUMINISTRO Y MONTAJE DE CLIP ELÁSTICO TIPO SKL3. JORNADA 3:00-5:00 A.M.						
	Suministro y montaje de clip elástico tipo SKL 3 sobre fijación existente. En horario nocturno.						
	Lote 1	100				100,00	100,00
							100,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO L12 CONTRACARRIL							
AV0020	m SUMINISTRO CONTRACARRIL TIPO 33 C1 Suministro de contracarril, tipo 33 C1, de grado 260 R, sobre placa incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje, incluida la ejecución de inglete, según prescripciones del PPTP.						
	Lote 1	490				490,00	490,00
							490,00
VD0230	m DESMONTAJE DE CONTRACARRIL DE VÍA DOBLE. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M. Desmontaje del contracarril existente en la zona de obra y de sus fijaciones en vía doble, incluso con recuperación del material indicado por la Dirección de Obra y según prescripciones del PPTP. En horario nocturno.						
	Línea 1: Pinar de Chamartín - Sol	5.450	0,20			1.090,00	
	Línea 2: Príncipe de Vergara - Cuatro Caminos	6.258	0,20			1.251,60	
	Línea 3: Sol - Moncloa						
	Línea 4: Pinar de Chamartín - Esperanza						
	Línea 5: El Carmen - La Latina	3.486	0,20			697,20	
	Línea 6: República Argentina - Príncipe Pío	4.980	0,20			996,00	
	Línea 7: Barrio de la Concepción - Pitis	996	0,20			199,20	
	Línea 9: Estrella - Paco de Lucía	15.438	0,20			3.087,60	
	Línea 10: Hospital Infanta Sofía - Plaza de España	6.889	0,20			1.377,80	8.699,40
							8.699,40
VM0680	m MONTAJE CONTRACARRIL TIPO 33C1 DE VÍA DOBLE. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M. Montaje de contracarril tipo 33 C1, de grado 260R conforme al PPTP y los planos de proyecto, sobre placa exenta o conjunta incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, y todos los elementos auxiliares necesarios para que quede totalmente acabado, incluida la ejecución de inglete. En horario nocturno.						
	Línea 1: Pinar de Chamartín - Sol	5.450	0,20			1.090,00	
	Línea 2: Príncipe de Vergara - Cuatro Caminos	6.258	0,20			1.251,60	
	Línea 3: Sol - Moncloa						
	Línea 4: Pinar de Chamartín - Esperanza						
	Línea 5: El Carmen - La Latina	3.486	0,20			697,20	
	Línea 6: República Argentina - Príncipe Pío	4.980	0,20			996,00	
	Línea 7: Barrio de la Concepción - Pitis	996	0,20			199,20	
	Línea 9: Estrella - Paco de Lucía	15.438	0,20			3.087,60	
	Línea 10: Hospital Infanta Sofía - Plaza de España	6.889	0,20			1.377,80	8.699,40
							8.699,40
RC0040	ud SUMINISTRO PLACA POLIMÉRICA PARA REDUCCIÓN DE ENTRECALLE HASTA 15 MM Suministro de placa polimérica según PPTP para reducción de entrecalle hasta 15 mm.						
	Lote 1	10				10,00	10,00
							10,00
RC0050	ud SUMINISTRO PLACA POLIMÉRICA PARA REDUCCIÓN DE ENTRECALLE HASTA 10 MM Suministro de placa polimérica según PPTP para reducción de entrecalle hasta 10 mm.						
	Lote 1	10				10,00	10,00
							10,00
RC0060	ud MONTAJE O DESMONTAJE DE PLACA POLIMÉRICA SUPLEMENTO DE CONTRACARRIL. JORNADA 3:00-5:00 A.M.						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Montaje o desmontaje de placa polimérica suplemento de contracarril. Horario nocturno.						
	Lote 1	20				20,00	20,00
							20,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO L13 LIBERACIÓN DE TENSIONES							
RC0190	m LIBERACIÓN DE TENSIONES POR CALENTAMIENTO SOLAR.  Incluye la mano de obra, materiales y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo los trabajos reflejados en la misma. Las unidades definidas para la liberación de tensiones por calentamiento solar en vía  Dependerán de la existencia de contracarril y el tipo de sujeción, no estando incluidas las soldaduras correspondientes.  El procedimiento se realizará permitiendo la libre dilatación del carril, de forma que comprenda las siguientes operaciones: - Constitución de los puntos fijos. - Cala central. - Aflojado de la fijación. - Dilatación libre del carril. - Dimensionado de la cala central. - Apretado de la sujeción. - Soldeo de las semibarras. - Seguimiento y control del procedimiento.						
Lote 1		100				100,00	100,00
							100,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO L14 OTRAS TAREAS							
RC0020	t TRASLADO DE MATERIAL ENTRE RECINTOS DE METRO DE MADRID  Traslado en camión por carretera de material para emplear en la obra entre recintos de Metro de Madrid. Incluye carga, descarga y acopio del mismo conforme al pliego de prescripciones técnicas particulares en el depósito de destino, señalización y vallado provisional si se requiere, totalmente concluida la operación.						
Lote 1		100				100,00	100,00
							100,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO L15 GESTIÓN DE MEDIO AMBIENTE							
VC0160	m CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE JUNTAS Y CARRIL EN VÍA DOBLE. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.  Transporte de carril y juntas, incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje, entre recinto de Metro y obra o viceversa, incluyendo carga y descarga en vía doble, según las prescripciones del PPTP. En horario nocturno.						
	Línea 1: Pinar de Chamartín - Sol	5.450				5.450,00	
	Línea 2: Príncipe de Vergara - Cuatro Caminos	6.258				6.258,00	
	Línea 3: Sol - Moncloa						
	Línea 4: Pinar de Chamartín - Esperanza						
	Línea 5: El Carmen - La Latina	3.480				3.480,00	
	Línea 6: República Argentina - Príncipe Pío	4.980				4.980,00	
	Línea 7: Barrio de la Concepción - Pitis	996				996,00	
	Línea 9: Estrella - Paco de Lucía	15.438				15.438,00	
	Línea 10: Hospital Infanta Sofía - Plaza de España	6.889				6.889,00	43.491,00
							43.491,00
VG0010	m CARGA Y TRANSPORTE DE CHATARRA FÉRRICA A GESTOR DE RESIDUOS  Carga, por medios manuales o mecánicos, de chatarra férrica sobre camión, i/ transporte desde recinto de Metro a gestor de residuos autorizado.						
	Lote 1	500				500,00	500,00
							500,00
VG0040	t COSTE DE GESTIÓN DE CHATARRA FÉRRICA  Coste de gestión de chatarra férrica.						
	Lote 1	500	5,40	0,01		27,00	27,00
							27,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO L16 SEGURIDAD Y SALUD							



**CUADRO DE PRECIOS Nº1**

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
AV0020	m	Suministro de contracarril, tipo 33 C1, de grado 260 R, sobre placa incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje, incluida la ejecución de inglete, según prescripciones del PPTP.		57,07
			CINCUENTA Y SIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
AV0130	ud	Suministro de junta aislante de 6 m de longitud, tipo IVG de 30º, completa, para carril 54E1, según prescripciones del PPTP.		2.205,91
			DOS MIL DOSCIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
AV0150	ud	Suministro de kit de junta aislante de fibra de vidrio para carril 54E1. Incluye 2 bridas de fibra de vidrio, 2 platinas de freno, 2 platinas planas, 1 separador de 10 mm. de espesor y 4 fijaciones.		573,56
			QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
RC0010	m	Metro lineal de renovación de barra larga soldada de la longitud que indique la Dirección de Obra en cada emplazamiento en horario nocturno en túnel. Incluye el transporte con vehículos homologados desde depósito de Metro a la zona de renovación en barras de menor longitud sin taladros (18 o 36 m), la soldadura eléctrica in situ para la formación de la barra larga, el engrapado sobre traviesas, tacos o placas de fijación directa con las tolerancias indicadas en el PPTP, la unión temporal hasta la ejecución de la(s) soldadura(s) mediante bridas y mordazas tipo Robel o equivalente (sin taladros en el carril) y las conexiones de continuidad sin taladros (pin-brazing), así como el desmontaje y tronceado del carril desmontado. La conexión entre carriles deberá permitir el normal tránsito de trenes sobre la vía a la apertura del servicio. El sistema de conexión provisional entre carriles deberá ser previamente aceptado por la Dirección de Obra. No se incluye el desmontaje y montaje de contracarril donde sea preciso para la renovación del carril, ni el traslado a depósito de Metro del carril 54E1 desmontado. No se incluyen las soldaduras aluminotérmicas en los extremos de la unión de la barra larga formada con el carril existente. Incluidos todos los medios auxiliares, técnicos y humanos necesarios para la completa terminación de la unidad.		118,74

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
			CIENTO DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
RC0020	t	Traslado en camión por carretera de material para emplear en la obra entre recintos de Metro de Madrid. Incluye carga, descarga y acopio del mismo conforme al pliego de prescripciones técnicas particulares en el depósito de destino, señalización y vallado provisional si se requiere, totalmente concluida la operación.		58,11
			CINCUENTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
RC0040	ud	Suministro de placa polimérica según PPTP para reducción de entrecalle hasta 15 mm.		8,68
			OCHO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
RC0050	ud	Suministro de placa polimérica según PPTP para reducción de entrecalle hasta 10 mm.		5,64
			CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
RC0060	ud	Montaje o desmontaje de placa polimérica suplemento de contracarril. Horario nocturno.		14,50
			CATORCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
RC0070	ud	Suministro y ejecución de soldadura aluminotérmica con sistema autoseal en carril 54E1 ó 60E1 sin contracarril, incluyendo pasta fusil, kit de ignición, crisol desechable y todos los materiales y elementos auxiliares necesarios para que quede totalmente acabada conforme a las especificaciones del PPTP. La soldadura ha de quedar totalmente terminada, incluyendo el troquelado normalizado, desbarbado y esmerilado, así como la verificación geométrica y por ultrasonidos. En horario nocturno.		440,23
			CUATROCIENTOS CUARENTA EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
RC0090	ud	Suministro y montaje de clip elástico tipo Pandrol E1819 sobre fijación existente. En horario nocturno.		11,68
			ONCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
RC0100	ud	Suministro y montaje de clip elástico tipo SKL 12 sobre fijación existente. En horario nocturno.		10,36
			DIEZ EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
RC0110	ud	Suministro y montaje de clip elástico tipo SKL 3 sobre fijación existente. En horario nocturno.		10,02
			DIEZ EUROS con DOS CÉNTIMOS	
RC0150	m	Metro lineal de renovación de barra larga soldada de la longitud que indique la Dirección de Obra en cada emplazamiento. Incluye el transporte con vehículos homologados desde depósito de Metro a la zona de renovación en barras de menor longitud sin taladros (18 ó 36 m), la soldadura eléctrica in situ para la formación de la barra larga, el engrapado sobre traviesas, tacos o placas de fijación directa con las tolerancias indicadas en el PPTP, la unión temporal hasta la ejecución de la(s) soldadura(s) mediante bridas y mordazas tipo Robel o equivalente (sin taladros) y, si procede, las conexiones de continuidad sin taladros (pin-brazing). También se incluye el desmontaje y tronchado del carril desmontado. La conexión entre carriles deberá permitir el normal tránsito de vehículos ferroviarios de obra. El sistema de conexión provisional entre carriles deberá ser previamente aceptado por la Dirección de Obra. No se incluye el desmontaje y montaje de contracarril donde sea preciso para la renovación del carril, ni el traslado a depósito de Metro del carril 54E1 desmontado. No se incluyen las soldaduras aluminotérmicas en los extremos de la barra larga formada para la unión del carril renovado con el carril existente. Incluidos todos los medios auxiliares, técnicos y humanos necesarios para la completa terminación de la unidad.		51,34
			CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
RC0170	ud	Suministro y ejecución de soldadura aluminotérmica con sistema autoseal en carril 54E1 ó 60E1 sin contracarril, incluyendo pasta fusil, kit de ignición, crisol desechable y todos los materiales y elementos auxiliares necesarios para que quede totalmente acabada conforme a las especificaciones del PPTP. La soldadura ha de quedar totalmente terminada, incluyendo el troquelado normalizado, desbarbado y esmerilado, así como la verificación geométrica y por ultrasonidos.		225,11
			DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
RC0180	m	Montaje y engrapado de carril sobre traviesas, tacos o placas de fijación directa con las tolerancias de PPTP, incluso cortes, unión temporal mediante mordazas hasta soldadura y conexiones de continuidad, totalmente acabado conforme a las especificaciones del PPTP y planos de proyecto. La conexión entre carriles deberá permitir el normal tránsito de trenes sobre la misma a la apertura del servicio, sin practicar taladros en el carril; para ello se emplearán mordazas y bridas al efecto, tipo Robel o equivalente. El sistema de unión debe ser previamente aceptado por la Dirección de Obra. En horario nocturno.Incluidos todos los medios auxiliares, técnicos y humanos necesarios para la completa terminación de la unidad.		20,82
			VEINTE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
RC0190	m	Incluye la mano de obra, materiales y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo los trabajos reflejados en la misma. Las unidades definidas para la liberación de tensiones por calentamiento solar en vía Dependerán de la existencia de contracarril y el tipo de sujeción, no estando incluidas las soldaduras correspondientes.  El procedimiento se realizará permitiendo la libre dilatación del carril, de forma que comprenda las siguientes operaciones: - Constitución de los puntos fijos. - Cala central. - Aflojado de la fijación. - Dilatación libre del carril. - Dimensionado de la cala central. - Apretado de la sujeción. - Soldeo de las semibarras. - Seguimiento y control del procedimiento.		7,27
			SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
VC0160	m	Transporte de carril y juntas, incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje, entre recinto de Metro y obra o viceversa, incluyendo carga y descarga en vía doble, según las prescripciones del PPTP. En horario nocturno.		9,42
			NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
VD0210	m	Desmontaje de carril y sus fijaciones en vía doble, así como de las juntas y su acopio en obra para su posterior montaje según prescripciones del PPTP. En horario nocturno.		17,43
			DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
VD0230	m	Desmontaje del contracarril existente en la zona de obra y de sus fijaciones en vía doble, incluso con recuperación del material indicado por la Dirección de Obra y según prescripciones del PPTP. En horario nocturno.		15,97
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
VG0010	m	Carga, por medios manuales o mecánicos, de chatarra férrica sobre camión, i/ transporte desde recinto de Metro a gestor de residuos autorizado.		3,00
			TRES EUROS	
VG0040	t	Coste de gestión de chatarra férrica.		-166,16
			MENOS CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con MENOS DIECISÉIS CÉNTIMOS	
VM0311	ud	Ejecución de conexión temporal de carril sin realización de taladros en el mismo para el correcto funcionamiento de la señalización de vía, incluso parte proporcional de elementos fungibles (balas de plata, casquillos cerámicos, cable trenzado, piezas de cobre en T,...), medios materiales y operaciones necesarias según PPTP, totalmente acabado. En horario noctuno 3:00 a 5:00.		98,53
			NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
VM0680	m	Montaje de contracarril tipo 33 C1, de grado 260R conforme al PPTP y los planos de proyecto, sobre placa exenta o conjunta incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, y todos los elementos auxiliares necesarios para que quede totalmente acabado, incluida la ejecución de inglete. En horario nocturno.		18,66
			DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
VM0990	ud	Montaje in situ de junta completamente terminada para carril 54E1 ó 60E1, incluso cortes, taladros y conexiones de continuidad totalmente terminado según especificaciones del PPTP y planos de proyecto. En horario nocturno.		106,87
			CIENTO SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
VM1010	ud	Montaje de junta aislante de 6 m de longitud, tipo IVG de 30º, completa, para carril 54E1 ó 60E1, incluso cortes, taladros y conexiones de continuidad totalmente terminado conforme especificaciones del PPTP y planos del proyecto. En horario nocturno.		273,55
			DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
VM1230	ud	Suministro e implantación de cupón embridado, incluso el conexionado del carril, la carga, descarga y recogida posterior, la aplicación y comprobación del par de apriete según la sujeción. Esta unidad incluye la renovación de cupones (carril de longitud entre 6 y 12 metros) en vía con o sin contracarril, no estando incluidas las soldaduras correspondientes. En horario nocturno.		1.304,72
			MIL TRESCIENTOS CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	



**CUADRO DE PRECIOS Nº2**

## Precios unitarios

## PROYECTO DE RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 1 ZONA NORTE

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AV0020	m	SUMINISTRO CONTRACARRIL TIPO 33 C1			57,07
		Suministro de contracarril, tipo 33 C1, de grado 260 R, sobre placa incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje, incluida la ejecución de inglete, según prescripciones del PPTP.			
Materiales					
MV0330	0,050 ud	JUEGO DE BRIDAS METÁLICAS CON TORNILLERÍA PARA CONTRACARRIL 33	14,27	0,71	
MV0170	1,000 m	CONTRACARRIL 33 C1	53,13	53,13	
		Materiales .....			53,84
		Otros conceptos .....			0,00
		Suma la partida			53,84
		Costes indirectos 6 %			3,23
		TOTAL PARTIDA .....			57,07
AV0130	ud	SUMINISTRO JA DE 6 M, TIPO IVG DE 30°, PARA CARRIL 54E1			2.205,91
		Suministro de junta aislante de 6 m de longitud, tipo IVG de 30°, completa, para carril 54E1, según prescripciones del PPTP.			
Materiales					
MV0340	1,000 ud	JUNTA AISLANTE BWG DE 6 M TIPO IVG 30° COMPLETA CARRIL 54E1	2.081,05	2.081,05	
		Materiales .....			2.081,05
		Otros conceptos .....			0,00
		Suma la partida			2.081,05
		Costes indirectos 6 %			124,86
		TOTAL PARTIDA .....			2.205,91
AV0150	ud	SUMINISTRO KIT DE JUNTA AISLANTE DE FIBRA DE VIDRIO, PARA CARRIL 54E1			573,56
		Suministro de kit de junta aislante de fibra de vidrio para carril 54E1. Incluye 2 bridas de fibra de vidrio, 2 platinas de freno, 2 platinas planas, 1 separador de 10 mm. de espesor y 4 fijaciones.			
Materiales					
MV0365	1,000 ud	KIT DE JUNTA AISLANTE DE FIBRA DE VIDRIO PARA CARRIL 54E1	541,09	541,09	
		Materiales .....			541,09
		Otros conceptos .....			0,00
		Suma la partida			541,09
		Costes indirectos 6 %			32,47
		TOTAL PARTIDA .....			573,56
RC0010	m	RENOVACIÓN DE CARRIL EN BARRA LARGA SOLDADA. JORNADA 3:00-5:00 A.M.			118,74
		Metro lineal de renovación de barra larga soldada de la longitud que indique la Dirección de Obra en cada emplazamiento en horario nocturno en túnel. Incluye el transporte con vehículos homologados desde depósito de Metro a la zona de renovación en barras de menor longitud sin taladros (18 o 36 m), la soldadura eléctrica in situ para la formación de la barra larga, el engrapado sobre traviesas, tacos o placas de fijación directa con las tolerancias indicadas en el PPTP, la unión temporal hasta la ejecución de la(s) soldadura(s) mediante bridas y mordazas tipo Robel o equivalente (sin taladros en el carril) y las conexiones de continuidad			

sin taladros (pin-brazing), así como el desmontaje y tronchado del carril desmontado. La conexión entre carriles deberá permitir el normal tránsito de trenes sobre la vía a la apertura del servicio. El sistema de conexión provisional entre carriles deberá ser previamente aceptado por la Dirección de Obra. No se incluye el desmontaje y montaje de contracarril donde sea preciso para la renovación del carril, ni el traslado a depósito de Metro del carril 54E1 desmontado. No se incluyen las soldaduras aluminotérmicas en los extremos de la unión de la barra larga formada con el carril existente. Incluidos todos los medios auxiliares, técnicos y humanos necesarios para la completa terminación de la unidad.

RC0020	t	TRASLADO DE MATERIAL ENTRE RECINTOS DE METRO DE MADRID			58,11
		Traslado en camión por carretera de material para emplear en la obra entre recintos de Metro de Madrid. Incluye carga, descarga y acopio del mismo conforme al pliego de prescripciones técnicas particulares en el depósito de destino, señalización y vallado provisional si se requiere, totalmente concluida la operación.			

## Precios unitarios

## PROYECTO DE RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 1 ZONA NORTE

CÓDIGO		CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Materiales .....			5,32
			Otros conceptos .....			0,00
			Suma la partida			5,32
			Costes indirectos          6 %			0,32
			TOTAL PARTIDA .....			5,64
RC0060	ud		MONTAJE O DESMONTAJE DE PLACA POLIMÉRICA SUPLEMENTO DE CONTRACARRIL. JORNADA 3:00-5:00 A.M.  Montaje o desmontaje de placa polimérica suplemento de contracarril. Horario nocturno.			14,50
			Materiales .....			0,00
			Otros conceptos .....			13,68
			Suma la partida			13,68
			Costes indirectos          6 %			0,82
			TOTAL PARTIDA .....			14,50
RC0070	ud		EJECUCIÓN DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA SISTEMA AUTOSEAL EN CARRIL 54E1 O 60E1. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.  Suministro y ejecución de soldadura aluminotérmica con sistema autoseal en carril 54E1 ó 60E1 sin contracarril, incluyendo pasta fusil, kit de ignición, crisol desechable y todos los materiales y elementos auxiliares necesarios para que quede totalmente acabada conforme a las especificaciones del PPTP. La soldadura ha de quedar totalmente terminada, incluyendo el troquelado normalizado, desbarbado y esmerilado, así como la verificación geométrica y por ultrasonidos. En horario nocturno.			440,23
Materiales						
RC0080	1,000 ud	KIT DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA AUTOSEAL		123,69	123,69	
MV0190	1,000 ud	CRISOL DESECHABLE		15,19	15,19	
			Materiales .....			138,88
			Otros conceptos .....			276,43
			Suma la partida			415,31
			Costes indirectos          6 %			24,92
			TOTAL PARTIDA .....			440,23
RC0090	ud		SUMINISTRO Y MONTAJE DE CLIP ELÁSTICO TIPO PANDROL E1819. JORNADA 3:00-5:00 A.M.  Suministro y montaje de clip elástico tipo Pandrol E1819 sobre fijación existente. En horario nocturno.			11,68
Materiales						
RC0095	1,000 ud	CLIP ELÁSTICO TIPO PANDROL E1819		3,88	3,88	

Materiales .....			3,88
Otros conceptos .....			7,14
			<hr/>
Suma la partida			11,02
Costes indirectos	6 %		0,66
			<hr/>
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>11,68</b>

RC0100	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CLIP ELÁSTICO TIPO SKL12, JORNADA 3:00-5:00 A.M. Suministro y montaje de clip elástico tipo SKL 12 sobre fijación existente. En horario nocturno.	10,36
--------	----	--	-------

<b>Materiales</b>				
RC0105	1,000 ud	CLIP ELÁSTICO TIPO SKL 12	2,63	2,63
			<hr/>	
		Materiales .....		2,63
		Otros conceptos .....		7,14
			<hr/>	
		Suma la partida		9,77
		Costes indirectos      6 %		0,59
			<hr/>	
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>10,36</b>

RC0110	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CLIP ELÁSTICO TIPO SKL3. JORNADA 3:00-5:00 A.M. Suministro y montaje de clip elástico tipo SKL 3 sobre fijación existente. En horario nocturno.	10,02
--------	----	--	-------

Materiales				
RC0115	1,000 ud	CLIP ELÁSTICO TIPO SKL 3	2,31	2,31

Materiales .....		2,31
Otros conceptos .....		7,14
		<hr/>
Suma la partida		9,45
Costes indirectos	6 %	0,57
		<hr/>
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>10,02</b>

RC0150	m	<p><b>RENOVACIÓN DE CARRIL EN BARRA LARGA SOLDADA CON CIERRE DE SERVICIO</b></p> <p>Metro lineal de renovación de barra larga soldada de la longitud que indique la Dirección de Obra en cada emplazamiento. Incluye el transporte con vehículos homologados desde depósito de Metro a la zona de renovación en barras de menor longitud sin taladros (18 ó 36 m), la soldadura eléctrica in situ para la formación de la barra larga, el engrapado sobre traviesas, tacos o placas de fijación directa con las tolerancias indicadas en el PPTP, la unión temporal hasta la ejecución de la(s) soldadura(s) mediante bridas y mordazas tipo Robel o equivalente (sin taladros) y, si procede, las conexiones de continuidad sin taladros (pin-brazing). También se incluye el desmontaje y tronchado del carril desmontado. La conexión entre carriles deberá permitir el normal tránsito de vehículos ferroviarios de obra. El sistema de conexión provisional entre carriles deberá ser previamente aceptado</p>	51,34
--------	---	---	-------

### Precios unitarios

## PROYECTO DE RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 1 ZONA NORTE

[illegible]

Materiales .....		0,00
Otros conceptos .....		19,64
Suma la partida		19,64
Costes indirectos	6 %	1,18
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>20,82</b>

RC0190	m	LIBERACIÓN DE TENSIONES POR CALENTAMIENTO SOLAR.	7,27
--------	---	--	------

Incluye la mano de obra, materiales y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo los trabajos reflejados en la misma. Las unidades definidas para la liberación de tensiones por calentamiento solar en vía  
Dependerán de la existencia de contracarril y el tipo de sujeción, no estando incluidas las soldaduras correspondientes.

El procedimiento se realizará permitiendo la libre dilatación del carril, de forma que comprenda las siguientes operaciones:

- Constitución de los puntos fijos.
- Cala central.
- Aflojado de la fijación.
- Dilatación libre del carril.
- Dimensionado de la cala central.
- Apretado de la sujeción.
- Soldeo de las semibarras.
- Seguimiento y control del procedimiento.

Materiales				
RC0080	0,020 ud	KIT DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA AUTOSEAL	123,69	2,47
MV0190	0,020 ud	CRISOL DESECHABLE	15,19	0,30
MV0240	0,005 ud	DISCO DE TRONZADORA	7,83	0,04

Materiales .....		2,81
Otros conceptos .....		4,05
Suma la partida		6,86
Costes indirectos	6 %	0,41
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>7,27</b>

VC0160	m	CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE JUNTAS Y CARRIL EN VÍA DOBLE. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.	9,42
--------	---	--	------



## Precios unitarios

## PROYECTO DE RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 1 ZONA NORTE

				<div>Materiales .....0,00</div> <div>Otros conceptos .....-156,75</div> <div>Redondeo-166,16</div> <div>TOTAL PARTIDA .....-166,16</div>	
VM0311	ud	CONEXIONADO DE CARRIL O JUNTA SIN TALADROS PARA SEÑALES. JORNADA 3:00-5:0098,53			
Ejecución de conexión temporal de carril sin realización de taladros en el mismo para el correcto funcionamiento de la señalización de vía, incluso parte proporcional de elementos fungibles (balas de plata, casquillos cerámicos, cable trenzado, piezas de cobre en T...), medios materiales y operaciones necesarias según PPTP, totalmente acabado. En horario nocturno 3:00 a 5:00.					
Materiales					
01.03.01.02.07	4,000 ud	Bala de plata 8 mm	3,32	13,28	
E01	4,000 ud	Cerámica 8 mm	0,32	1,28	
E02	2,000 ud	Pletina de cobre y terminal rosca	8,78	17,56	
E03	1,000 m	Cable de cobre de conexión de hasta 1 m trenzado con terminales	37,35	37,35	
				<div>Materiales .....69,47</div> <div>Otros conceptos .....23,48</div> <div>Suma la partida92,95</div> <div>Costes indirectos 6 %5,58</div> <div>TOTAL PARTIDA .....98,53</div>	
VM0680	m	MONTAJE CONTRACARRIL TIPO 33C1 DE VÍA DOBLE. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.18,66			
Montaje de contracarril tipo 33 C1, de grado 260R conforme al PPTP y los planos de proyecto, sobre placa exenta o conjunta incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, y todos los elementos auxiliares necesarios para que quede totalmente acabado, incluida la ejecución de inglete. En horario nocturno.					
				<div>Materiales .....0,00</div> <div>Otros conceptos .....17,60</div> <div>Suma la partida17,60</div> <div>Costes indirectos 6 %1,06</div> <div>TOTAL PARTIDA .....18,66</div>	
VM0990	ud	MONTAJE IN SITU DE JUNTA, PARA CARRIL 54 O 60E1. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.106,87			
Montaje in situ de junta completamente terminada para carril 54E1 ó 60E1, incluso cortes, taladros y conexiones de continuidad totalmente terminado según especificaciones del PPTP y planos de proyecto. En horario nocturno.					

## PROYECTO DE RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID. LOTE 1 ZONA NORTE

VM1010	ud	<p>MONTAJE JA DE 6 M, TIPO IVG DE 30°, PARA CARRIL 54 O 60E1. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.</p> <p>Montaje de junta aislante de 6 m de longitud, tipo IVG de 30°, completa, para carril 54E1 ó 60E1, incluso cortes, taladros y conexiones de continuidad totalmente terminado conforme especificaciones del PPTP y planos del proyecto. En horario nocturno.</p>	273,55
--------	----	--	--------

VM1230	ud	<p>RENOVACIÓN DE CUPÓN &lt; 12M. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.</p> <p>Suministro e implantación de cupón embreadado, incluso el conexionado del carril, la carga, descarga y recogida posterior, la aplicación y comprobación del par de apriete según la sujeción. Esta unidad incluye la renovación de cupones (carril de longitud entre 6 y 12 metros) en vía con o sin contracarril, no estando incluidas las soldaduras correspondientes. En horario nocturno.</p>	1.304,72
--------	----	--	----------

## Materials

Materiales .....		986,16
Otros conceptos .....		244,71
Suma la partida		1.230,87
Costes indirectos	6 %	73,85
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>1.304,72</b>

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO L11 RENOVACIÓN DE CARRIL				
RC0010	m RENOVACIÓN DE CARRIL EN BARRA LARGA SOLDADA. JORNADA 3:00-5:00 A.M.  Metro lineal de renovación de barra larga soldada de la longitud que indique la Dirección de Obra en cada emplazamiento en horario nocturno en túnel. Incluye el transporte con vehículos homologados desde depósito de Metro a la zona de renovación en barras de menor longitud sin taladros (18 o 36 m), la soldadura eléctrica in situ para la formación de la barra larga, el engrapado sobre traviesas, tacos o placas de fijación directa con las tolerancias indicadas en el PPTP, la unión temporal hasta la ejecución de la(s) soldadura(s) mediante bridas y mordazas tipo Robel o equivalente (sin taladros en el carril) y las conexiones de continuidad sin taladros (pin-brazing), así como el desmontaje y tronceado del carril desmontado. La conexión entre carriles deberá permitir el normal tránsito de trenes sobre la vía a la apertura del servicio. El sistema de conexión provisional entre carriles deberá ser previamente aceptado por la Dirección de Obra. No se incluye el desmontaje y montaje de contracarril donde sea preciso para la renovación del carril, ni el traslado a depósito de Metro del carril 54E1 desmontado. No se incluyen las soldaduras aluminotérmicas en los extremos de la unión de la barra larga formada con el carril existente. Incluidos todos los medios auxiliares, técnicos y humanos necesarios para la completa terminación de la unidad.	43497,00	118,74	5.164.833,78
RC0150	m RENOVACIÓN DE CARRIL EN BARRA LARGA SOLDADA CON CIERRE DE SERVICIO  Metro lineal de renovación de barra larga soldada de la longitud que indique la Dirección de Obra en cada emplazamiento. Incluye el transporte con vehículos homologados desde depósito de Metro a la zona de renovación en barras de menor longitud sin taladros (18 ó 36 m), la soldadura eléctrica in situ para la formación de la barra larga, el engrapado sobre traviesas, tacos o placas de fijación directa con las tolerancias indicadas en el PPTP, la unión temporal hasta la ejecución de la(s) soldadura(s) mediante bridas y mordazas tipo Robel o equivalente (sin taladros) y, si procede, las conexiones de continuidad sin taladros (pin-brazing). También se incluye el desmontaje y tronceado del carril desmontado. La conexión entre carriles deberá permitir el normal tránsito de vehículos ferroviarios de obra. El sistema de conexión provisional entre carriles deberá ser previamente aceptado por la Dirección de Obra. No se incluye el desmontaje y montaje de contracarril donde sea preciso para la renovación del carril, ni el traslado a depósito de Metro del carril 54E1 desmontado. No se incluyen las soldaduras aluminotérmicas en los extremos de la barra larga formada para la unión del carril renovado con el carril existente. Incluidos todos los medios auxiliares, técnicos y humanos necesarios para la completa terminación de la unidad.	1000,00	51,34	51.340,00
VM1230	ud RENOVACIÓN DE CUPÓN < 12M. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.  Suministro e implantación de cupón embridado, incluso el conexio-	3,00	1.304,72	3.914,16

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	nado del carril, la carga, descarga y recogida posterior, la aplicación y comprobación del par de apriete según la sujeción. Esta unidad incluye la renovación de cupones (carril de longitud entre 6 y 12 metros) en vía con o sin contracarril, no estando incluidas las soldaduras correspondientes. En horario nocturno.			
AV0130	ud SUMINISTRO JA DE 6 M, TIPO IVG DE 30º, PARA CARRIL 54E1  Suministro de junta aislante de 6 m de longitud, tipo IVG de 30º, completa, para carril 54E1, según prescripciones del PPTP.	2,00	2.205,91	4.411,82
VM1010	ud MONTAJE JA DE 6 M, TIPO IVG DE 30º, PARA CARRIL 54 O 60E1. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.  Montaje de junta aislante de 6 m de longitud, tipo IVG de 30º, completa, para carril 54E1 ó 60E1, incluso cortes, taladros y conexiones de continuidad totalmente terminado conforme especificaciones del PPTP y planos del proyecto. En horario nocturno.	2,00	273,55	547,10
AV0150	ud SUMINISTRO KIT DE JUNTA AISLANTE DE FIBRA DE VIDRIO, PARA CARRIL 54E1  Suministro de kit de junta aislante de fibra de vidrio para carril 54E1. Incluye 2 bridas de fibra de vidrio, 2 platinas de freno, 2 platinas planas, 1 separador de 10 mm. de espesor y 4 fijaciones.	2,00	573,56	1.147,12
VM0990	ud MONTAJE IN SITU DE JUNTA, PARA CARRIL 54 O 60E1. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.  Montaje in situ de junta completamente terminada para carril 54E1 ó 60E1, incluso cortes, taladros y conexiones de continuidad totalmente terminado según especificaciones del PPTP y planos de proyecto. En horario nocturno.	2,00	106,87	213,74
RC0070	ud EJECUCIÓN DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA SISTEMA AUTOSEAL EN CARRIL 54E1 O 60E1. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.  Suministro y ejecución de soldadura aluminotérmica con sistema autoseal en carril 54E1 ó 60E1 sin contracarril, incluyendo pasta fusil, kit de ignición, crisol desechable y todos los materiales y elementos auxiliares necesarios para que quede totalmente acabada conforme a las especificaciones del PPTP. La soldadura ha de quedar totalmente terminada, incluyendo el troquelado normalizado, desbarbado y esmerilado, así como la verificación geométrica y por ultrasonidos. En horario nocturno.	292,00	440,23	128.547,16
RC0170	ud EJECUCIÓN DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA SISTEMA AUTOSEAL EN CARRIL 54E1 O 60E1.  Suministro y ejecución de soldadura aluminotérmica con sistema autoseal en carril 54E1 ó 60E1 sin contracarril, incluyendo pasta fusil, kit de ignición, crisol desechable y todos los materiales y elementos auxiliares necesarios para que quede totalmente acabada conforme a las especificaciones del PPTP. La soldadura ha de quedar totalmente terminada, incluyendo el troquelado normalizado, desbarbado y esmerilado, así como la verificación geométrica y por ultrasonidos.	4,00	225,11	900,44
VM0311	ud CONEXIONADO DE CARRIL O JUNTA SIN TALADROS PARA SEÑALES. JORNADA 3:00-5:00  Ejecución de conexión temporal de carril sin realización de taladros en el mismo para el correcto funcionamiento de la señalización de	292,00	98,53	28.770,76



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	vía, incluso parte proporcional de elementos fungibles (balas de plata, casquillos cerámicos, cable trenzado, piezas de cobre en T,...), medios materiales y operaciones necesarias según PPTP, totalmente acabado. En horario nocturno 3:00 a 5:00.			
VD0210	m DESMONTAJE DE CARRIL Y JUNTAS DE VÍA DOBLE. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M. Desmontaje de carril y sus fijaciones en vía doble, así como de las juntas y su acopio en obra para su posterior montaje según prescripciones del PPTP. En horario nocturno.	100,00	17,43	1.743,00
RC0180	m MONTAJE Y ENGRAPADO DE CARRIL DESMONTADO (PARA PERMUTA). JORNADA 3:00-5:00 A.M..  Montaje y engrapado de carril sobre traviesas, tacos o placas de fijación directa con las tolerancias de PPTP, incluso cortes, unión temporal mediante mordazas hasta soldadura y conexiones de continuidad, totalmente acabado conforme a las especificaciones del PPTP y planos de proyecto. La conexión entre carriles deberá permitir el normal tránsito de trenes sobre la misma a la apertura del servicio, sin practicar taladros en el carril; para ello se emplearán mordazas y bridas al efecto, tipo Robel o equivalente. El sistema de unión debe ser previamente aceptado por la Dirección de Obra. En horario nocturno.Incluidos todos los medios auxiliares, técnicos y humanos necesarios para la completa terminación de la unidad.	100,00	20,82	2.082,00
RC0090	ud SUMINISTRO Y MONTAJE DE CLIP ELÁSTICO TIPO PANDROL E1819. JORNADA 3:00-5:00 A.M.  Suministro y montaje de clip elástico tipo Pandrol E1819 sobre fijación existente. En horario nocturno.	100,00	11,68	1.168,00
RC0100	ud SUMINISTRO Y MONTAJE DE CLIP ELÁSTICO TIPO SKL12, JORNADA 3:00-5:00 A.M.  Suministro y montaje de clip elástico tipo SKL 12 sobre fijación existente. En horario nocturno.	100,00	10,36	1.036,00
RC0110	ud SUMINISTRO Y MONTAJE DE CLIP ELÁSTICO TIPO SKL3. JORNADA 3:00-5:00 A.M.  Suministro y montaje de clip elástico tipo SKL 3 sobre fijación existente. En horario nocturno.	100,00	10,02	1.002,00
TOTAL CAPÍTULO L11 RENOVACIÓN DE CARRIL .....				5.391.657,08

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO L12 CONTRACARRIL				
AV0020	m SUMINISTRO CONTRACARRIL TIPO 33 C1  Suministro de contracarril, tipo 33 C1, de grado 260 R, sobre placa incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje, incluida la ejecución de inglete, según prescripciones del PPTP.	490,00	57,07	27.964,30
VD0230	m DESMONTAJE DE CONTRACARRIL DE VÍA DOBLE. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.  Desmontaje del contracarril existente en la zona de obra y de sus fijaciones en vía doble, incluso con recuperación del material indicado por la Dirección de Obra y según prescripciones del PPTP. En horario nocturno.	8699,40	15,97	138.929,42
VM0680	m MONTAJE CONTRACARRIL TIPO 33C1 DE VÍA DOBLE. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.  Montaje de contracarril tipo 33 C1, de grado 260R conforme al PPTP y los planos de proyecto, sobre placa exenta o conjunta incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales, y todos los elementos auxiliares necesarios para que quede totalmente acabado, incluida la ejecución de inglete. En horario nocturno.	8699,40	18,66	162.330,80
RC0040	ud SUMINISTRO PLACA POLIMÉRICA PARA REDUCCIÓN DE ENTRECALLE HASTA 15 MM  Suministro de placa polimérica según PPTP para reducción de entrecalle hasta 15 mm.	10,00	8,68	86,80
RC0050	ud SUMINISTRO PLACA POLIMÉRICA PARA REDUCCIÓN DE ENTRECALLE HASTA 10 MM  Suministro de placa polimérica según PPTP para reducción de entrecalle hasta 10 mm.	10,00	5,64	56,40
RC0060	ud MONTAJE O DESMONTAJE DE PLACA POLIMÉRICA SUPLEMENTO DE CONTRACARRIL. JORNADA 3:00-5:00 A.M.  Montaje o desmontaje de placa polimérica suplemento de contracarril. Horario nocturno.	20,00	14,50	290,00
TOTAL CAPÍTULO L12 CONTRACARRIL .....				329.657,72

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO L13 LIBERACIÓN DE TENSIONES				
RC0190	m LIBERACIÓN DE TENSIONES POR CALENTAMIENTO SOLAR.  Incluye la mano de obra, materiales y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo los trabajos reflejados en la misma. Las unidades definidas para la liberación de tensiones por calentamiento solar en vía  Dependerán de la existencia de contracarril y el tipo de sujeción, no estando incluidas las soldaduras correspondientes.  El procedimiento se realizará permitiendo la libre dilatación del carril, de forma que comprenda las siguientes operaciones: - Constitución de los puntos fijos. - Cala central. - Aflojado de la fijación. - Dilatación libre del carril. - Dimensionado de la cala central. - Apretado de la sujeción. - Soldeo de las semibarras. - Seguimiento y control del procedimiento.	100,00	7,27	727,00
TOTAL CAPÍTULO L13 LIBERACIÓN DE TENSIONES .....				727,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO L14 OTRAS TAREAS				
RC0020	t TRASLADO DE MATERIAL ENTRE RECINTOS DE METRO DE MADRID  Traslado en camión por carretera de material para emplear en la obra entre recintos de Metro de Madrid. Incluye carga, descarga y acopio del mismo conforme al pliego de prescripciones técnicas particulares en el depósito de destino, señalización y vallado provisional si se requiere, totalmente concluida la operación.	100,00	58,11	5.811,00
TOTAL CAPÍTULO L14 OTRAS TAREAS .....				5.811,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO L15 GESTIÓN DE MEDIO AMBIENTE				
VC0160	m CARGA, TRANSPORTE Y DESCARGA DE JUNTAS Y CARRIL EN VÍA DOBLE. JORNADA 3:00 - 5:00 A.M.  Transporte de carril y juntas, incluyendo p.p. de bridas con su tornillería, codales y todos los elementos auxiliares necesarios para su montaje, entre recinto de Metro y obra o viceversa, incluyendo carga y descarga en vía doble, según las prescripciones del PPTP. En horario nocturno.	43491,00	9,42	409.685,22
VG0010	m CARGA Y TRANSPORTE DE CHATARRA FÉRRICA A GESTOR DE RESIDUOS Carga, por medios manuales o mecánicos, de chatarra férrica sobre camión, i/ transporte desde recinto de Metro a gestor de residuos autorizado.	500,00	3,00	1.500,00
VG0040	t COSTE DE GESTIÓN DE CHATARRA FÉRRICA Coste de gestión de chatarra férrica.	27,00	-166,16	-4.486,32
TOTAL CAPÍTULO L15 GESTIÓN DE MEDIO AMBIENTE .....				406.698,90

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO L16 SEGURIDAD Y SALUD				
TOTAL CAPÍTULO L16 SEGURIDAD Y SALUD.....				105.369,62
TOTAL .....				6.239.921,32

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
L11	RENOVACIÓN DE CARRIL .....	5.391.657,08
L12	CONTRACARRIL .....	329.657,72
L13	LIBERACIÓN DE TENSIONES.....	727,00
L14	OTRAS TAREAS .....	5.811,00
L15	GESTIÓN DE MEDIO AMBIENTE.....	406.698,90
L16	SEGURIDAD Y SALUD.....	105.369,62
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		6.239.921,32
13,00% Gastos generales..... 811.189,77		
6,00% Beneficio industrial..... 374.395,28		
Suma .....		1.185.585,05
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO (SIN IVA)		7.425.506,37
21% IVA .....		1.559.356,34
PRESUPUESTO MÁXIMO DE LICITACIÓN		8.984.862,71

Asciende el presupuesto (IVA excluido) a la expresada cantidad de SIETE MILLONES CUATROCIENTOS VEINTICINCO MIL QUINIENTOS SEIS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

