

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID

LOTE 1: ZONA NORTE

VI 23.002

AGOSTO 2023



METRO DE MADRID S.A.
ÁREA DE OBRA CIVIL

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

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

ANEJO Nº1: GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

ANEJO Nº2: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº3: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº4: PROCESO CONSTRUCTIVO

ANEJO Nº5: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº6: ESTUDIO PREVIO DE SEGURIDAD. REGLAMENTO 402/2013

ANEJO Nº7: EMISIÓN DE GASES POR VEHÍCULOS DE OBRA

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

Servicio de Superestructura de Vía

Miriam I. Lozano Martín
Sonsoles García-Albertos Torres
Luis M. Abad Pérez

Agosto de 2023

DOCUMENTO N.º 1: MEMORIA Y ANEJOS

El presente Documento nº1: Memoria y Anejos 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

MEMORIA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2.	OBJETO DEL PROYECTO	1
3.	ÁMBITO DE ACTUACIÓN	1
4.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	2
4.1.	ESTADO ACTUAL	2
4.2.	ACTUACIONES PREVISTAS	2
5.	HORARIO DE LOS TRABAJOS	2
6.	OFICINA DEL CONTRATISTA Y ZONAS DE ACOPIO	3
7.	AFECCIONES A TERCEROS	3
8.	PLAZO DE EJECUCIÓN	3
9.	PRESUPUESTO	3
10.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	4
11.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	4

ANEJOS

- ANEJO Nº1: GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL
- ANEJO Nº2: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº3: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº4: PROCESOS CONSTRUCTIVOS
- ANEJO Nº5: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº6: ESTUDIO PREVIO DE SEGURIDAD. REGLAMENTO 402/2013
- ANEJO Nº7: EMISIÓN DE GASES POR VEHÍCULOS DE OBRA

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



1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La red de Metro de Madrid cuenta en la actualidad con unos 294 km de vía doble distribuidos en 12 líneas más el ramal de Ópera a Príncipe Pío, lo que supone unos 1.176 km de carril. La práctica totalidad del carril instalado en vía y objeto de este contrato es del tipo 54E1 de grado R260.

Desde la instalación inicial, el elevado número de circulaciones ha provocado desgastes y defectos concentrados en el espacio que hacen necesaria la renovación integral del mismo en algunos tramos de la red.

2. OBJETO DEL PROYECTO

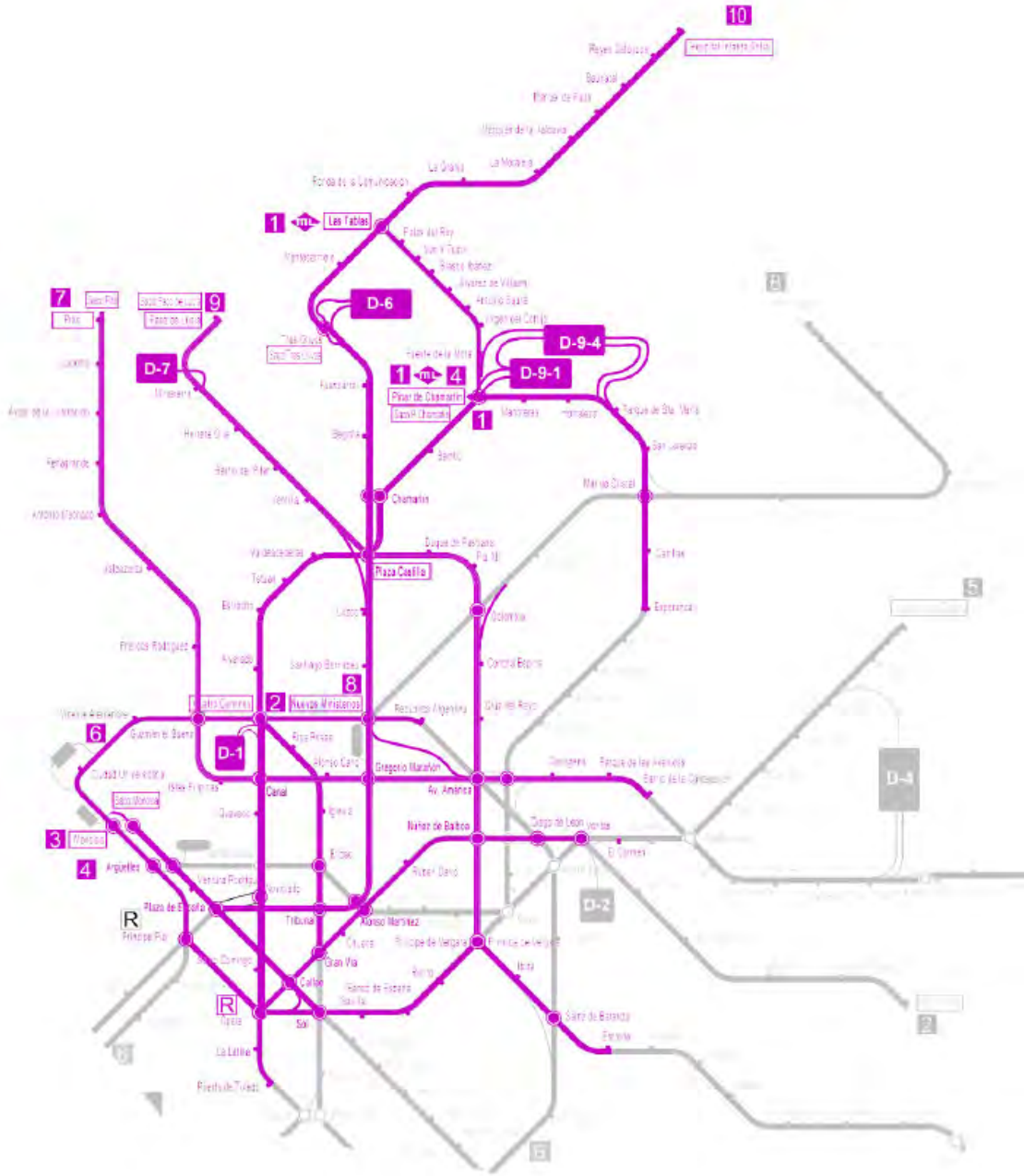
El objeto del proyecto es la definición de las obras necesarias para la renovación integral de carril 54E1 en los tramos que se indican en este documento.

3. ÁMBITO DE ACTUACIÓN

Los tramos de las líneas de la red de Metro de Madrid objeto de las actuaciones contempladas en este proyecto son los que se indican a continuación:

LINEA	TRAMO	pki	pkf	Longitud total
L1	DEPOSITO9 -PINAR DE CHAMARTIN - PLAZA DE CASTILLA	6+485	10+318	3.833
L1	PLAZA DE CASTILLA- CUATRO CAMINOS	10+318	13+136	2.818
L1	CUATRO CAMINOS- GRAN VIA	13+136	16+280	3.144
L2	PRÍNCIPE DE VERGARA - OPERA.R- P PIO.R	11+852	14+426	3.642
L2	OPERA2- DEPOSITO 1	14+426	17+862	3.436
L3	SACO MONCLOA-TUNELILLO L2/L3- SOL	26+097	23+475	2.852
L5	EL CARMEN - CHUECA	14+745	19+053	4.308
L5	CHUECA - PUERTA DE TOLEDO	19+053	21+735	2.682
L6	REP.ARGENTINA-CIUDAD UNIVERSITARIA	15+268	19+051	3.783
L6	CIUDAD UNIVERSITARIA - PRÍNCIPE PIO	19+051	22+278	3.227
L7	Bº CONCEPCION - CANAL	15+455	20+016	4.561
L7	CANAL-VALDEZARZA	20+016	24+567	4.551
L7	VALDEZARZA-SACO PITIS	24+567	28+759	4.192
ML1	SACO PINAR DE CHAMARTIN - SACO DE LAS TABLAS	0+000	5+401	5.401
L4	SACO PINAR DE CHAMARTIN- PARQUE DE STA. MARIA	0+000	2+627	2.627
L4	DEP 9-PARQUE DE STA.MARIA - ESPERANZA	2+570	5+715	3.145
L9	ESTRELLA -NUÑEZ DE BALBOA	31+700	35+035	3.335
L9	NUÑEZ DE BALBOA -TUNELILLO L9/8-PIO XII	35+035	38+630	3.842
L9	PIO XII - TUNELILLO L9/L10 - Bº DEL PILAR	38+630	41+903	3.273
L9	Bº DEL PILAR- TUNELILLO DEP 7 -SACO PACO DE LUCÍA	41+903	44+299	3.656
L10	SACO HOSPITAL INFANTA SOFIA - BAUNATAL	5+997	8+886	2.889

LINEA	TRAMO	pki	pkf	Longitud total
L10	BAUNATAL - MARQUÉS DE LA VALDAVIA	8+886	11+582	2.696
L10	MARQUÉS DE LA VALDAVIA- LA GRANJA	11+582	15+013	3.431
L10	LA GRANJA- LAS TABLAS	15+013	17+538	2.525
L10	LAS TABLAS-TRES OLIVOS B ENLACE L10B/L10A	17+538	21+651	4.113
L10	SACO TRES OLIVOS A-TUNELILLO DPTO 6 - BYPASS CHAMARTIN	21+149	24+681	4.169
L10	CHAMARTIN - NUEVOS MINISTERIOS-TUNELILLO L10/7	24+681	28+232	4.689
L10	NUEVOS MINISTERIOS-PLAZA DE ESPAÑA	28+013	31+286	3.273



4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1. ESTADO ACTUAL

Desde su instalación inicial, el carril ha sido sometido a un alto número de circulaciones que han provocado desgastes y defectos de manera generalizada. Una vez analizada su magnitud y ubicación, se ha determinado la necesidad de una renovación integral de carril en algunos tramos de la red de Metro de Madrid.

4.2. ACTUACIONES PREVISTAS

Las actuaciones necesarias para llevar a cabo la renovación sin cierre de servicio 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 serán suministrados por Metro de Madrid del tipo 54E1 según UNE EN 13674-1, sin taladros y 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;
- Replanteo del tramo a renovar en función del estado y de las soldaduras existentes en las inmediaciones de los extremos a renovar;
- 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;
- 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.

Las actuaciones necesarias para llevar a cabo la renovación con cierre de servicio 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;
- Traslado de barras a túnel en horario nocturno o diurno, en función del cierre previsto;
- Replanteo del tramo a renovar en función del estado y de las soldaduras existentes en las inmediaciones de los extremos a renovar;
- Ejecución de soldaduras eléctricas diurnas en túnel hasta formar una barra de 144 m o longitud que corresponda conforme a las instrucciones impartidas por la dirección del contrato;
- Montaje y engrapado del carril nuevo;
- 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;

5. HORARIO DE LOS TRABAJOS

Está previsto que los trabajos sin cierre de servicio a los que se refiere este proyecto sean realizados durante cinco días a la semana, **siendo obligatoriamente dos de ellos coincidentes con el fin de semana**, es decir, la noche del viernes al sábado y la del sábado al domingo. La Dirección de Obra podrá determinar qué dos días de la semana serán los de

descanso. El horario para la realización de los trabajos será, de forma estimada, de 3:00 a 5:00 a.m. La planificación y ejecución de los mismos se hará teniendo en cuenta que, diariamente, a partir del comienzo del servicio de viajeros, circularán trenes por la zona de obra. Por ello la empresa contratista se comprometerá a que, de forma previa a cada apertura diaria del servicio, la vía quede apta para la circulación de trenes, indicando en ese momento y en su caso, las restricciones precisas. Asimismo, si fuera el caso, la empresa contratista deberá aportar los medios necesarios y establecer las medidas adecuadas para que la circulación de trenes sobre la obra se realice con seguridad durante todo el horario de servicio de viajeros.

Puntualmente, la renovación integral de carril de algunos tramos de los previstos en este proyecto podría realizarse coincidente con un periodo de fuera de explotación. En este caso el horario de trabajo será los siete días de la semana en jornada comprendida, de forma estimada, entre las 6:00 a 23:00 h.

Tras finalizar las obras y previa a su recepción provisional, se deberá emitir un dictamen final por parte de la Asistencia Técnica a la Dirección de Obra (y en su defecto, los departamentos técnicos de la empresa Contratista) en el que se indique, si es el caso, que los trabajos se han ejecutado con los parámetros de calidad establecidos, así como que cumple con las normativas de referencia y, por tanto, es completamente apta para la circulación.

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.

6. OFICINA DEL CONTRATISTA Y ZONAS DE ACOPIO

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.

7. AFECCIONES A TERCEROS

Antes del inicio de cada actuación, el Contratista comprobará que los trabajos no afectan a ningún servicio de Metro que discurra por la zona (señalización de vía, engrasadores, ...). Si detectara algún servicio que pudiera verse afectado, lo pondrá en conocimiento de la

Dirección de Obra con la antelación suficiente para coordinar los trabajos con otros servicios de Metro y lo repondrá siguiendo sus instrucciones.

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. Durante este periodo no se podrá dejar el carril con conexiones provisionales.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras que se especifican en este proyecto será de 48 meses a partir de la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo de la obra.

El plan de obra presentado es orientativo, debiendo coordinarse los trabajos con otros departamentos de Metro de Madrid, con los cuales es posible tener que compatibilizar trabajos en la misma interestación. En cualquier caso, el contratista deberá poner los medios necesarios para hacer frente al cumplimiento del plazo estipulado.

9. PRESUPUESTO

Aplicando a las mediciones los precios obtenidos para las distintas unidades diferenciadas para la presente obra, el presupuesto que resulta es:

RESUMEN	IMPORTE
RENOVACIÓN DE CARRIL	5.391.657,08
CONTRACARRIL	329.657,72
LIBERACIÓN DE TENSIONES.....	727,00
OTRAS TAREAS.....	5.811,00
GESTIÓN DE MEDIO AMBIENTE.....	406.698,90
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

El presupuesto máximo de licitación (IVA excluido) de las obras asciende a la cantidad de **7.425.506,37 €** (SIETE MILLONES CUATROCIENTOS VEINTICINCO MIL QUINIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS).

10. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

1.- MEMORIA Y ANEJOS

ANEJO Nº1: GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

ANEJO Nº2: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº3: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº4: PROCESOS CONSTRUCTIVOS

ANEJO Nº5: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº6: ESTUDIO PREVIO DE SEGURIDAD. REGLAMENTO 402/2013

ANEJO Nº7: EMISIÓN DE GASES POR VEHÍCULOS DE OBRA

2.- PLANOS

3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

4.- PRESUPUESTO

11. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Teniendo en cuenta la base imponible del presupuesto y el plazo de ejecución del mismo, la clasificación requerida al contratista para la ejecución del contrato será, en función de lo determinado en los artículos 26 y 36 a 38 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la siguiente:

GRUPO: D SUBGRUPO: 1 CATEGORÍA: 4

ANEJO N°1: GESTIÓN AMBIENTAL

ÍNDICE

1.	OBJETO	1
2.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	1
2.1.	ASPECTOS AMBIENTALES	1
2.2.	IDENTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE	1
2.3.	CONTROL OPERACIONAL Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	1
2.4.	FORMACIÓN Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL	1
2.5.	INCIDENCIAS DE CARÁCTER AMBIENTAL	1
3.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (EGR)	1
3.1.	OBJETO DEL ESTUDIO	1
3.2.	OBLIGACIONES DE ADJUDICATARIO	2
3.3.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD Y DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA	2
3.4.	VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN	4
3.5.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN MATERIA DE RESIDUOS	5
3.6.	DOCUMENTACIÓN OFICIAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS	5
3.7.	PLANOS DE INSTALACIONES	6
4.	SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LA OBRA	6

ANEXO A. PLANTILLA ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

1. OBJETO

La finalidad del presente anejo es garantizar el establecimiento de medidas preventivas y correctivas por parte del adjudicatario de la obra para minimizar el impacto ambiental de los trabajos a desarrollar.

La información contenida en este anejo habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión Ambiental (PGA) por parte del adjudicatario, que incluirá el Plan de Gestión de Residuos (PGR) recogido en la normativa vigente. El PGA desarrollará al menos cada uno de los apartados de este anejo y complementará los contenidos en función de la casuística específica de la obra.

2. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El adjudicatario se compromete a entregar antes del inicio de la obra un PGA que describa los siguientes apartados.

2.1. ASPECTOS AMBIENTALES

El adjudicatario debe realizar una identificación de aspectos ambientales de la obra en todas sus fases, tanto en condiciones normales como anormales de funcionamiento.

Los aspectos medioambientales específicos de la obra dependerán de las actividades directas e indirectas, así como del entorno en las que se ejecutan.

Los principales aspectos a identificar, serán:

- Consumo de recursos naturales;
- Emisiones atmosféricas;
- Vertido de aguas residuales;
- Generación de residuos;
- Generación de ruido;
- Afección al suelo;
- Emergencias de carácter ambiental como vertidos, incendios, etc., y;
- Otras afecciones en función de las características específicas de la obra.

2.2. IDENTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE

El adjudicatario identificará e incluirá dentro del PGA la normativa ambiental de carácter estatal, autonómica y local que sea de aplicación, velará por su integración en las diferentes actividades, propias y subcontratadas, y verificará su cumplimiento en el transcurso de la obra.

2.3. CONTROL OPERACIONAL Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A partir de la identificación de aspectos y del análisis de legislación aplicable, habrán de asignarse los recursos necesarios y establecer medidas para:

- Prevenir el impacto ambiental de la actividad (medidas preventivas), y si no es posible;
- Minimizar el impacto (medidas correctivas).

El adjudicatario realizará un seguimiento y control continuo a lo largo de la obra para garantizar su cumplimiento, haciendo especial hincapié en las medidas que se establezcan en la fase “fin de obra”.

Tanto los recursos como las medidas preventivas y correctivas a las que hace mención este apartado, así como la metodología de controles a realizar por el adjudicatario se establecerá, antes del inicio de obra, en el PGA.

2.4. FORMACIÓN Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL

El personal adscrito a la obra, propio y contratado, contará con la formación adecuada para desarrollar sus actividades de manera responsable desde el punto de vista ambiental, de forma que se garantice el conocimiento de las medidas dirigidas a prevenir y corregir posibles impactos ambientales, las buenas prácticas ambientales y actuaciones en caso de emergencia con repercusión ambiental.

Además, serán conocedores de la existencia del PGA y de la documentación ambiental de METRO aplicable, que será puesta a disposición del adjudicatario.

2.5. INCIDENCIAS DE CARÁCTER AMBIENTAL

Independientemente de los reportes periódicos de documentación ambiental que pueda exigir METRO, la empresa adjudicataria deberá notificar, en el menor plazo posible y nunca superior a 48 horas, la materialización de cualquier desvío, incidente, emergencia o reclamación de terceros de carácter ambiental.

Como mínimo, deberá informarse sobre los impactos generados, las acciones mitigatorias inmediatas adoptadas, análisis de causas, y las medidas correctoras y correctivas implementadas.

3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (EGR)

3.1. OBJETO DEL ESTUDIO

A través del presente EGR Metro establece pautas y normas con el fin de ejercer un control efectivo sobre la gestión de residuos que se generan en las obras que promueve, conforme a la normativa vigente en materia de residuos de construcción y demolición. El PGA que entregue el adjudicatario al inicio de la obra incluirá un Plan de Gestión de Residuos (PGR) que dé respuesta a la información incluida en el presente apartado.

3.2. OBLIGACIONES DE ADJUDICATARIO

El adjudicatario deberá cumplir con todas las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición:

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
2. El adjudicatario, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
3. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure la empresa adjudicataria como poseedor y productor de residuos así como la obra de procedencia, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad de residuos, expresada en toneladas o metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados (código LER-Lista Europea de Residuos) y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el adjudicatario entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los adjudicatarios a los gestores se registrará por lo establecido en la normativa vigente.

4. El adjudicatario estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
5. Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80.0 ton
Ladrillos, tejas, cerámicos	40.0 ton
Metales	2.0 ton
Madera	1.0 ton
Vidrio	1.0 ton
Plásticos	0.5 ton
Papel y cartón	0.5 ton

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el adjudicatario dentro de la obra. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el adjudicatario podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el adjudicatario deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

6. El adjudicatario estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de residuos y a poner a disposición de Metro los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los mismos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD Y DEL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

El PGR contendrá la codificación de los residuos que van a generarse en el transcurso de la obra con arreglo a la Lista Europea de Residuos y una estimación de la cantidad de residuos por tipología expresado en toneladas y metros cúbicos.

Para cada tipo de residuo se especificará el tratamiento al que va a ser sometido aplicando la jerarquía de residuos conforme establece la normativa ambiental vigente:

- a) Prevención; (P)
- b) Preparación para la reutilización; (RE)
- c) Reciclado; (R)
- d) Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética (V); y
- e) Eliminación (E).

El adjudicatario recogerá la información solicitada utilizando la plantilla que se adjunta en el anexo A.

A continuación, se recoge una estimación de los residuos que van a generarse en obra y el tratamiento que deben recibir. Dicha información servirá como base para valorar los costes de gestión.

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



ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA					
RCD: Tierras y pétreos de la excavación	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m³)	Tratamiento en destino *
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04				
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06				
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08				
RCD: Naturaleza no pétreo	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m³)	Tratamiento en destino *
1. Asfalto					
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02				
2. Madera					
Madera	17 02 01	SI	4.237	5,3	R
3. Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, bronce, latón	17 04 01				
Aluminio	17 04 02				
Plomo	17 04 03				
Zinc	17 04 04				
Hierro y Acero	17 04 05	SI	2.953.800	376,28	R/V
Estaño	17 04 06				
Metales Mezclados	17 04 07				
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11				
4. Papel y Cartón					
Papel y cartón	20 01 01	SI	734	1,83	R
5. Plástico					

Plástico	17 02 03	SI	149	0,68	R
6. Vidrio					
Vidrio	17 02 02				
7. Yeso					
Materiales de Construcción a base de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02				
8. Material de aislamiento					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04				
9. Pilas					
Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	16 06 04				
RCD: Naturaleza pétreo	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m³)	Tratamiento en destino *
1. Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08				
Residuos de arena y arcilla	01 04 09				
2. Hormigón					
Hormigón	17 01 01				
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07				
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
Ladrillos	17 01 02				
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03				
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07				
4. Piedra					
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04				
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m³)	Tratamiento en destino *

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



1. Potencialmente peligrosos y otros					
Mezcla o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	17 01 06				
Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	17 02 04				
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01				
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03				
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09				
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	17 04 10				
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01				
Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias	17 06 03				
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05				
Materiales de Construcción a base de Yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01				
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01				
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB	17 09 02				
Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03				
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03				
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05				
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07				
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02				
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05				
Filtros de aceite	16 01 07				

Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21				
Pilas que contienen mercurio	16 06 03				
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10	SI	1.723	2,0	E
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11				
Otros disolventes y mezclas de disolventes	14 06 03				
Líquidos de limpieza y licores madre acuosos	07 07 01				
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa	15 01 11				
Baterías de plomo	16 06 01				
Otros combustibles (incluidas mezclas)	13 07 03				
Otros					
Tratamiento en destino *					
Prevención (P), preparación para la reutilización (RE), reciclado (R) valorización (V) o eliminación (E).					

Es requisito indispensable que el PGR incluya, además, las autorizaciones vigentes de transportistas y gestores de residuos o en su caso evidencias documentadas del registro.

3.4. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN

VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN				
RESUMEN	UNIDADES	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
COSTE DE GESTIÓN DE CHATARRA FÉRRICA	t	2.953,80	-166,16 €	-490.803,41 €
CARGA Y TRANSPORTE DE CHATARRA FÉRRICA A GESTOR DE RESIDUOS	m	54.700,00	3,00 €	164.100,00 €
TOTAL CAPÍTULO				-326.703,41 €
13% GASTOS GENERALES				-42.471,44 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL				-19.602,20 €
VALOR ESTIMADO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS				-388.777,06 €

3.5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS EN MATERIA DE RESIDUOS

Dentro del PGR el adjudicatario habrá de definir medidas para prevenir y/o minimizar la generación de residuos. Así pues, deberá:

Establecer las condiciones de aprovisionamiento y manipulación de productos y materiales de construcción, como puede ser:

- Adquirir materiales, productos y equipos respetuosos con el medio ambiente, ajustando la cantidad a las mediciones reales de la obra para evitar los excedentes al final de los trabajos;
- Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación;
- Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad;
- Establecer en los lugares de trabajo, áreas exclusivas de almacenamiento de materiales;
- Almacenar correctamente los productos, separando los peligrosos del resto;
- Prevenir fugas y derrames de sustancias peligrosas manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados, así como instalando cubetos o bandejas de retención.

Reducir la cantidad de residuos de la obra

- Almacenar a cubierto y fuera de las zonas de tránsito de la obra los materiales útiles evitando su deterioro de modo que no se conviertan en residuo antes de tiempo;
- Intentar reutilizar los materiales procedentes del derribo (escombros, hormigón) y tierras sobrantes en la obra para rellenos evitando, siempre que sea posible, su valorización y, sobre todo, su eliminación en vertederos;
- Intentar reducir el número de envases generados, utilizando recipientes de mayor volumen o mediante acuerdos con los proveedores o suministradores para la devolución de los envases y embalajes.

Segregar y acondicionar debidamente los residuos.

- Establecer en las proximidades de la obra, espacios adecuados para el correcto almacenaje y adecuación de cada residuo, a fin de evitar la posible mezcla de los mismos;
- Las distintas áreas de almacenamiento se diseñarán teniendo en cuenta la compatibilidad de los residuos para evitar mezclas;
- Delimitar, señalizar, impermeabilizar (mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas) y techar convenientemente la zona de acopio de residuos peligrosos para evitar riesgos de contaminación del terreno y de aguas pluviales;

- Utilizar recipientes adecuados, etiquetados y en perfecto estado para la segregación de cada tipo de residuos;
- Para evitar posibles derrames, todos los recipientes destinados a residuos peligrosos líquidos deben ser resistentes al producto que van a contener, contar con cubetos de contención con capacidad suficiente para recoger posibles fugas, y disponer de cierres herméticos;
- Se dispondrá en la obra de material absorbente de gran capacidad de absorción (sepiolita o similar) para recoger posibles derrames accidentales de combustible u aceite;
- El tiempo máximo de almacenamiento de residuos en obra es de:
 - 6 meses para residuos peligrosos,
 - 1 año en el caso de no peligrosos destinados a eliminación y,
 - de 2 años para no peligrosos destinados a valorización.

En caso de instalaciones auxiliares, el suelo sobre el que se instalen debe protegerse contra posibles afecciones;

- Los depósitos de combustible se instalarán sobre superficies horizontales con apoyos fijos e impermeabilizados y contarán con bandejas de recogida o cubetos de contención dependiendo de su capacidad tal y como marca la legislación vigente para evitar derrames y contaminaciones del terreno;
- Se evitará llevar a cabo el lavado de las máquinas, cubas, canaletas de hormigón, etc. en la obra; si no es posible, se señalizará convenientemente una zona, asegurando que:
 - Se mantiene aislada mediante un recinto impermeabilizado con pendiente, bordillo y arqueta de recogida y que,
 - Queda emplazada lejos del alcantarillado.

El adjudicatario está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios. Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el adjudicatario se hará cargo del mismo, según lo prescriba el Director de Obra, sin que haya lugar a un abono independiente por este concepto.

3.6. DOCUMENTACIÓN OFICIAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

El adjudicatario mantendrá un archivo cronológico conforme a la normativa vigente, tanto de los residuos peligrosos como no peligrosos que se generen en la obra. Dicho archivo estará actualizado y a disposición de Metro.

La información contenida en el archivo cronológico registro estará debidamente soportada con la documentación requerida por ley relativa a producción, transporte y gestión de residuos.

Una vez finalizada la obra, el adjudicatario está obligado a enviar a Metro una copia de dicho archivo, debiendo aportar evidencia documental del destino final de todos los residuos, incluidos aquellos que puedan ser o hayan sido reutilizados en otras obras o proyectos de restauración (tierras, pétreos, etc.).

3.7. PLANOS DE INSTALACIONES

El presente apartado recoge los esquemas de las instalaciones previstas para la gestión de los residuos: en la propia obra y en el acopio final previo al transporte de los mismos al gestor.

El adjudicatario deberá incluir en el PGR el plano definitivo de las instalaciones de acopio de gestión de residuos.



Depósito 7 Saceral



Depósito 4 Canillejas

4. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LA OBRA

Con el fin de verificar el correcto cumplimiento de la normativa aplicable, del PGA y del PGR que entregue el adjudicatario, Metro establecerá un plan de visitas durante el transcurso de la obra. Del mismo modo, la obra podrá ser objeto de auditorías y/o inspecciones por parte de terceros.

En las visitas se verificará el cumplimiento de la normativa ambiental aplicable, la adecuada implantación de las medidas preventivas y/o correctivas establecidas en el PGA por el adjudicatario, los posibles incidentes de carácter ambiental y reclamaciones de terceros que hayan podido materializarse y la adecuada clasificación y gestión de los residuos.

En las visitas habrá representación por parte del adjudicatario y Metro. Si se detectan desviaciones, Metro abrirá la correspondiente no conformidad estableciendo un plazo para su resolución.

ANEXO A. PLANTILLA ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD Y TRATAMIENTO DE
RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID

LOTE 1: ZONA NORTE



Metro de Madrid, S.A.

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA					
RCD: Tierras y pétreos de la excavación	Código LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m³)	Tratamiento en destino *
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04				
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06				
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08				
RCD: Naturaleza no pétreo	Código LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m³)	Tratamiento en destino *
1. Asfalto					
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02				
2. Madera					
Madera	17 02 01				
3. Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, Bronce, Latón	17 04 01				
Aluminio	17 04 02				
Plomo	17 04 03				
Zinc	17 04 04				
Hierro y Acero	17 04 05				
Estaño	17 04 06				
Metales Mezclados	17 04 07				
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11				
4. Papel y Cartón					
Papel y cartón	20 01 01				
5. Plástico					
Plástico	17 02 03				
6. Vidrio					
Vidrio	17 02 02				
7. Yeso					
Materiales de Construcción a base de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02				
8. Material de aislamiento					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04				
9. Pilas					
Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	16 06 04				
RCD: Naturaleza pétreo	Código LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m³)	Tratamiento en destino *
1. Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08				
Residuos de arena y arcilla	01 04 09				
2. Hormigón					
Hormigón	17 01 01				
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07				
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
Ladrillos	17 01 02				
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03				
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07				
4. Piedra					
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04				
RCD: Potencialmente peligrosos y otros	Código LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m³)	Tratamiento en destino *
1. Potencialmente peligrosos y otros					
Mezcla o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	17 01 06				
Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	17 02 04				
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01				
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03				
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09				
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	17 04 10				
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01				
Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias	17 06 03				
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05				
Materiales de Construcción a base de Yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01				
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01				
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB	17 09 02				
Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03				
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03				
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05				
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07				
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias	15 02 02				
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05				
Filtros de aceite	16 01 07				
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21				
Pilas que contienen mercurio	16 06 03				
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11				
Otros disolventes y mezclas de disolventes	14 06 03				
Líquidos de limpieza y licores madre acuosos	07 07 01				
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa	15 01 11				
Baterías de plomo	16 06 01				
Otros combustibles (incluidas mezclas)	13 07 03				
Otros					
Tratamiento en destino *					
Prevención (P), preparación para la reutilización (RE), reciclado (R) valorización (V) o eliminación (E).					

ANEJO Nº1 GESTIÓN AMBIENTAL

Dirección de Explotación Ferroviaria
Área de Obra Civil
Servicio de Superestructura de Vía

ANEJO N°2: PLAN DE OBRA

1 PLAN DE OBRA

Para la estimación de la planificación se han tenido en cuenta las diferentes fases en que se divide el trabajo de renovación de carril según se describe en el anejo de proceso constructivo. Los rendimientos considerados han sido los habituales de estas operaciones, teniendo en cuenta que en su gran mayoría se llevarán a cabo sin cierre de servicio en periodo nocturno de 3:00 a.m. a 5:00 a.m.

El plan es meramente orientativo. Las necesidades de renovación serán establecidas por la Dirección del Contrato de Metro en función de las prioridades que se fijen y de la anualidad presupuestaria disponible en cada caso.

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

	Año 1												Año 2												Año 3												Año 4											
Tarea	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
Aprovisionamiento																																																
Traslado de carril a obra (Paso 1)																																																
Construcción de barra larga (Paso 2)																																																
Renovación de carril (Paso 3)																																																
Retirada de carril viejo (Paso 4)																																																
Control de calidad y gestión medioambiental																																																
Seguridad y salud																																																
Presupuesto previsto ejecutar por años (k€)	631 €												1.448 €												2.265 €												3.081 €										7.425 €	

ANEJO N°3: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



METRO DE MADRID, S.A.



DOCUMENTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

OBRA



ELABORADO POR



CONURMA
INGENIEROS
CONSULTORES

FECHA DE REDACCIÓN

MARZO 2023

ÍNDICE:

1	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3	6.5.1.	Taladros eléctricos	45
2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD	4	6.5.2.	Radial eléctrica	46
2.1.	Datos generales de la organización y de la obra	4	6.5.3.	Hidrolimpiadora	46
2.1.1.	Instalaciones provisionales para los trabajadores	5	6.5.4.	Tenazas para la manipulación manual de vías	47
3	TIPOLOGÍA DE LA OBRA A CONSTRUIR Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6	6.5.5.	Martillo neumático	48
3.1.	Emplazamiento y entorno físico	6	6.5.6.	Atornilladores eléctricos	48
3.2.	Condiciones climáticas y ambientales	6	6.5.7.	Cortadora metal	49
3.2.1.	Condiciones ambientales. Ventilación	7	6.5.8.	Gato de vía de cremallera	49
3.3.	Horario	8	6.5.9.	Esmeriladora	50
3.4.	Asistencia sanitaria	8	6.6.	Herramientas manuales	52
3.5.	Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales	9	6.6.1.	Alicates	52
3.5.1.	Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra	9	6.6.2.	Destornilladores	52
3.5.2.	Movimiento de personal de obra	9	6.6.3.	Llaves de boca fija y ajustable	53
3.5.3.	Movimiento de personal ajeno a la obra	10	6.6.4.	Martillos y mazos	53
3.5.4.	Zonas de acopios	11	6.6.5.	Picos Rompedores y Troceadores	53
3.5.5.	Interferencia entre la actividad de obra generales – Servicio de Metro Madrid	11	7.	MEDIOS AUXILIARES	55
3.5.6.	Trabajos realizados en las instalaciones de Metro Madrid	12	7.1.	Escalera de mano	55
4.	SISTEMA DECIDIDO PARA CONTROLAR LA SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	13	7.2.	Eslingas	58
4.1.	Criterios para establecer el seguimiento del Plan de Seguridad	13	7.3.	Carretilla de mano	59
5.	EVALUACIÓN DE UNIDADES DE OBRA	14	8.	PROTECCIONES COLECTIVAS	60
5.1.	Trabajos auxiliares y trabajos topográficos	14	8.1.	Señalización	60
5.2.	Carga y descarga de materiales	15	8.2.	Balizas	61
5.3.	Trabajos en vía	15	8.3.	Protección contra incendios	62
5.3.1.	Acopio y transporte de materiales en vía	16	8.4.	Toma de tierra	62
5.3.2.	Instalación eléctrica provisional	17	8.5.	Valla tipo Ayuntamiento	63
5.3.3.	Desmontaje elementos de señalización	20	9.	TALLERES Y ALMACENES	65
5.3.4.	Nivelación, alineación y perfilado	22	10.	PREVISIONES E INFORMACIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES	67
5.3.5.	Montajes de carril y aparatos de vía	23			
5.3.6.	Soldadura aluminotérmica	25			
5.3.7.	Soldadura eléctrica	26			
5.3.8.	Montaje y Manipulación de calzos de seguridad provisionales	27			
5.3.9.	Nivelación, alineación y perfilado	28			
5.3.10.	Montaje de indicadores, piquetes y marcapjes	28			
5.3.11.	Pintura	30			
5.4.	Limpieza fin de obra	30			
6.	MAQUINARIA	32			
6.1.	Maquinaria de elevación	32			
6.1.1.	Camión grúa	32			
6.1.2.	Tráctel	33			
6.2.	Maquinaria de transporte	33			
6.2.1.	Camión de transporte	33			
6.2.2.	Transpaleta	34			
6.3.	Maquinaria vial	36			
6.3.1.	Retroexcavadora bi-vial	36			
6.3.2.	Plataformas rodantes y Carros porta-máquinas	37			
6.3.3.	Dresina con portacarril	38			
6.3.4.	Dresina para soldadura eléctrica	40			
6.4.	Maquinaria ligera de vía	42			
6.4.1.	Tronzadora de carriles	42			
6.4.2.	Motoclavadora	43			
6.4.3.	Mototaladradora de carril	44			
6.4.4.	Atornilladora de precisión	45			
6.5.	Pequeña maquinaria	45			



1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el Artículo 4, apartado 2, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud. Por tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es igual o superior a 450.759,08 €.
- La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 jornadas (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).
- No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

En vista a los datos de la obra, y dado el presupuesto de la misma, corresponde la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud.



2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de *Prevención de Riesgos Laborales*, y en el RD 1627/97, sobre *Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción*, el objetivo de esta Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

- En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluando la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
- Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.
- Este Estudio de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al *Artículo 7 del RD 171/2004*, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".
- Este "Estudio de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.
- Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

2.1. Datos generales de la organización y de la obra

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	RENOVACIÓN DE CARRIL EN LA RED DE METRO DE MADRID LOTE 1: ZONA NORTE
Situación de la obra a construir	VARIAS LINES DE LA RED DE METRO DE MADRID (VER MEMORIA)
Promotor	Metro de Madrid, S.A.
Autor/es del proyecto	D. Luis M. Abad Pérez D ^a . Miriam I. Lozano Martín
Autor del estudio de seguridad y salud	Manuel Alonso Sánchez Ingeniero Técnico de Obras Públicas Técnico Superior Prevención de Riesgos Laborales
Presupuesto Ejecución Material sin SyS	7.324.062,00 €
Duración aproximada de la obra	48 meses
Nº trabajadores	10 trabajadores

La estimación del cálculo medio del número de trabajadores para esta obra es de:

- Valor estimado del contrato, sin SyS: 7.300.116,52 €
- Nº medio de horas trabajadas por trabajador/año: 1746 horas.
- Precio medio hora/trabajador: 22 €
- Coste mensual de producción: 1746 horas * 22 € /12 meses = 3.201,00 € mes/trabajador.
- Valor medio de producción mensual: 7.300.116,52 € / 48 meses = 152.085,76 €
- Importe porcentual del coste de la mano de obra; 20% 152.085,76 € = 30.417,15 €
- Nº medio trabajadores: 30.417,15 € /3.201,00 € = 9,50 trabajadores.

A efectos del cálculo de "Equipos de protección individual" necesarios, se tendrá en cuenta el número de trabajadores medios empleados, que se estima en 10 trabajadores.



2.1.1. Instalaciones provisionales para los trabajadores

Las instalaciones del contratista estarán ubicadas en el depósito de Saceral.

Se habilitarán estancias a disposición del personal de obra para vestuario, comedor y aseo.

En previsión de que algunas noches vuelvan de realizar trabajos que hayan estado en contacto con humos diésel, se dotará a los trabajadores de doble vestuario; uno para retirada de ropa sucia y otro con ropa limpia, de tal forma que el circuito es llegar a trabajar cambiarse con ropa limpia (lavada por el contratista y a la vuelta del turno de trabajo retirada de ropa sucia (en vestuario de ropa sucia) y paso por zona de aseos con ducha incluida para volver a vestuario de ropa limpia.

En el período de trabajo que se realice una vez pasado el tiempo de cierre de servicio, se permitirá el uso de los actuales aseos que dispone metro en las diferentes estaciones para el personal de obra, durante la ejecución del mismo, manteniendo dichas instalaciones de forma permanente limpias y ordenadas.

3 TIPOLOGÍA DE LA OBRA A CONSTRUIR Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El objeto de esta obra es la renovación de carril 54E1 allí donde sea necesario en el ámbito de actuación de este contrato en función del estado que presenta.

Las actuaciones necesarias para llevar a cabo la renovación sin cierre de servicio 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;
- Posibilidad de ejecución de soldadura eléctrica en depósito en horario diurno en barra de 36 m.
- Traslado de barras a túnel.
- 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;
- 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.

Las actuaciones necesarias para llevar a cabo la renovación con cierre de servicio 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.
- Posibilidad de ejecución de soldadura eléctrica en depósito en horario diurno en barra de 36 m.
- Traslado de barras a túnel en horario nocturno o diurno, en función del cierre previsto.
- Ejecución de soldaduras eléctricas diurnas en túnel hasta formar una barra de 144 m o longitud que corresponda conforme a las instrucciones impartidas por la dirección del contrato.
- Montaje y engrapado del carril nuevo.
- 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.

3.1. Emplazamiento y entorno físico

Los trabajos se realizarán dentro de las instalaciones de Metro de Madrid, por lo que no se prevén riesgos derivados propiamente del entorno de la obra.

Los tramos de las líneas de la red de Metro de Madrid objeto de las actuaciones contempladas en este proyecto son los que se indican a continuación:

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

3.2. Condiciones climáticas y ambientales

Los trabajos se realizarán de forma integra dentro de las instalaciones de Metro de Madrid, por lo que la incidencia que cualquier condición climática o ambiental pueda tener sobre el desarrollo de los trabajos es inexistente.

3.2.1. Condiciones ambientales. Ventilación

Medidas Preventivas Atmósfera de Trabajo

Las condiciones de ventilación del túnel, cuando se encuentran en ejecución, en las que no se pueda contar con los sistemas de ventilación forzada plenamente operativos durante la obra, aconsejan considerar, a priori y en pro de la seguridad y salud de los trabajadores, que cualquier tramo de túnel en el cual se ejecuten tareas que impliquen la emisión de contaminantes, resulte posiblemente desfavorable.

Cualquier tramo de túnel en el que se ejecuten obras, y en las mismas se empleen equipos de trabajo susceptibles de generar una atmósfera nociva, habrá de ser considerado como lugar con potencial riesgo higiénico y, por tanto, habrán de adoptarse medidas preventivas y/o de protección tendentes a eliminarlo y/o al menos, minimizarlo, atendiendo a la naturaleza y características de los equipos empleados por las empresas intervinientes en las mismas.

En tal sentido, se impone la necesidad de que el adjudicatario de los trabajos, analizada la eventual necesidad de hacer uso durante la obra, de equipos de trabajo susceptibles de generar atmósferas potencialmente nocivas, establezca, en el marco de las obligaciones que le corresponden, cuantas medidas preventivas y/o de protección colectiva resulten necesarias para prevenir el riesgo laboral.

El contratista adjudicatario, en base al proceso productivo a desarrollar, así como la eventual necesidad de hacer uso durante la obra, de equipos de trabajo susceptibles de generar atmósferas potencialmente nocivas y conforme al cual realizará el PSS, teniendo en cuenta tanto los parámetros de emisión de cada máquina a utilizar como los coeficientes de simultaneidad de las mismas, debiendo analizar para ello, en caso de que resulte prevista, la oportuna información previa acerca de las condiciones de funcionamiento de la posible ventilación artificial existente en el tramo afectado por la obra durante el periodo de ejecución de los trabajos.

Tomando como referencia los parámetros de emisión, coeficiente de simultaneidad de máquinas, el contratista realizará un cálculo teórico de los niveles de emisión. Si tras el cálculo resultante se obtuvieran valores de concentración de CO (monóxido de carbono) superiores al VLA-ED de 20 ppm / 23 mg/m³, o de NO (monóxido de nitrógeno) superiores al VLA-ED de 2 ppm / 2,5 mg/m³, el contratista analizará si es posible modificar el proceso de trabajo para disminuir dicha concentración o, por el contrario, es necesaria la instalación un sistema de ventilación de refuerzo, y deberá comunicar dicha circunstancia a la Dirección Facultativa, que resolverá y en el caso de justificarse la necesidad de su implementación en obra, determinará la inclusión de dichos medios auxiliares en el Plan de Seguridad y Salud.

De igual forma, el contratista se compromete a que todo equipo de trabajo de combustión disponga del correspondiente marcado CE según R.D 1644/2008 así como el certificado de adecuación conforme a lo establecido al R.D. 1215/997 por el que el contratista garantiza el uso de dicha maquina en unas condiciones de seguridad que no suponen un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

PROTOCOLO DE ACTUACIÓN PARA CONTROL DE LA ATMÓSFERA DE TRABAJO:

El Real Decreto 427/2021, de 15 de junio que modifica el Real Decreto 665/1997, 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, incluye en el listado de **agentes cancerígenos los trabajos que supongan exposición a emisiones de motores diésel (en su Anexo I).** En dicho Anexo establece un valor límite de 0.05 mg/m³ medido como **carbono elemental**, aplicable a partir del 21 de febrero de 2023.

Las emisiones de humos diésel son una mezcla de partículas, aerosoles líquidos y gases y vapores. Las partículas sólidas están compuestas de un núcleo de carbono elemental y otros agentes. La fase gaseosa está compuesta por COx, NOx, junto con compuestos orgánicos volátiles (COV) y semivolátiles (COSV).

Durante el transcurso de los trabajos se aplicará un protocolo de actuación para control de la calidad de la atmósfera de trabajo para vigilar las condiciones de ventilación de los tajos y garantizar la salud de los operarios, y se registrará la maquinaria que se vaya incorporando a obra para tener controlado en todo momento las emisiones de humos diésel que se puedan producir.

El protocolo de actuación será establecido por el Contratista en el PSS encontrándose siempre los datos a disposición de la Coordinación de Seguridad y Salud y la Dirección de Obra. El protocolo incluirá:

- La metodología de realización de las mediciones, que se harán en la zona de respiración de los trabajadores,
- Las actuaciones a realizar en función de los resultados obtenidos en las mismas.

Se debe evitar en todo momento que los medidores se encuentren cercanos a los puntos de escape o alejados de la zona de trabajo.

Para los trabajos con vehículos auxiliares diésel, se deberá elaborar un protocolo de mediciones que contemplará como mínimo las siguientes mediciones:

- De lectura directa de gases, mediante dosímetros que deben estar permanentemente en la zona de los trabajos.
- Analíticas de emisiones de motores diésel, medidas como carbono elemental, mediante el método 5040 de NIOSH. Los muestreos han de ser mínimo de 2 horas y que permitan verificar la conformidad con el valor límite de exposición conforme a la UNE 689:2019. También habrá de registrarse la concentración de oxígeno, cuya concentración media durante la jornada de trabajo ha de ser superior a 20.5%. En ningún momento puntual el oxígeno debe ser inferior a 19%.

A continuación, se indican una serie de medidas preventivas que serán de aplicación en aquellos trabajos que se vayan a desarrollar en atmósferas potencialmente peligrosas, independientemente de los valores de las mediciones realizadas:



- Los trabajos se realizarán siempre bajo la vigilancia del Recurso Preventivo. Antes del comienzo de los trabajos se tomarán las primeras mediciones.
- Todo aquel equipo que no se está utilizando deberá estar fuera de funcionamiento.
- En la medida de lo posible, se utilizarán equipos de trabajo cuyos parámetros de emisiones sean menores (en caso de disponer datos facilitados por la ficha técnica del fabricante del equipo).
- La máquina para suministro de material mientras sea cargada y descargada permanecerá parada.
- Se evitará en medida de lo posible, el uso de grupos electrógenos en el interior de los túneles, utilizando si fuese posible energía eléctrica, según normativa de Metro de Madrid.
- En caso de necesidad de utilizar grupos electrógenos, se ubicarán preferentemente en el exterior del túnel. En caso de no poderlo tener en el exterior, se ubicará en aquellas zonas donde la ventilación sea más favorable (cerca de pozos de ventilación estaciones, etc). Si ello tampoco fuese posible, el punto de escape estará dirigido hacia el lado contrario de la zona de trabajos.
- Se revisará constantemente todos los equipos de trabajo, especialmente los grupos electrógenos.
- Los trabajadores nunca se colocarán junto a los puntos de escape de las máquinas emisoras de gases de combustión.

Dado que las condiciones de ventilación natural pueden variar de un día a otro y la producción va desplazándose con respecto a los puntos de ventilación, deberán realizarse mediciones de gases de forma diaria en el caso de que exista algún equipo de trabajo que emita gases nocivos. En el caso de que durante las tareas no se utilizase ningún equipo de este estilo, se realizarán mediciones de forma periódica a fin de controlar la atmósfera de trabajo y que pudiese verse contaminada por factores externos al trabajo.

En caso de utilizar vehículos auxiliares diésel, se pondrá en conocimiento de la Dirección de los trabajos lo antes posible, para establecer las medidas de coordinación oportunas y valorar la compatibilidad de los trabajos. Se realizarán las pertinentes reuniones de coordinación y se analizarán las necesidades de modificación de las medidas establecidas en el presente documento, debido a la variación de las condiciones del entorno o de los propios riesgos. En todo caso se seguirá lo establecido en el presente documento.

- Se revisará constantemente los equipos de trabajo, especialmente en los puntos de escape de motor.
- Todos los trabajadores serán informados y formados sobre los agentes químicos y cancerígenos presentes en el centro de trabajo, los riesgos existentes, las medidas preventivas necesarias y el uso de los equipos de protección individual.
- Se dispondrá de equipos de medida en los puntos de trabajo más desfavorables, dichos equipos de medida contarán con sensores al menos para la medición de Monóxido de Carbono, Volumen de Oxígeno y Monóxido de Nitrógeno.

- Circular vehículos auxiliares con ventanillas y puertas de cabina cerradas. Apagar el motor siempre y cuando sea posible: semáforos en rojo, parada en estación hasta obtener el permiso de bajada a plataforma de vía, realización de trabajos estáticos, etc. Esperar un tiempo aproximado de 2 minutos antes de abrir las puertas y abandonar la cabina. Transitar y realizar los trabajos lo más alejado posible del tubo de escape.

3.3. Horario

Está previsto que los trabajos sin cierre de servicio a los que se refiere este proyecto sean realizados durante cinco días a la semana, siendo obligatoriamente dos de ellos coincidentes con el fin de semana, es decir, la noche del viernes al sábado y la del sábado al domingo. La Dirección de Obra podrá determinar qué dos días de la semana serán los de descanso.

El horario de ejecución será, de forma estimada, de 3:00 a 5:00 a.m., y sin suspensión del mismo, con lo que diariamente, a partir del comienzo del servicio de viajeros, circularán trenes por la zona de obra. Por ello la empresa contratista se comprometerá a que, de forma previa a cada apertura diaria del servicio, la vía quede apta para la circulación de trenes, indicando en ese momento y en su caso, las restricciones precisas.

Asimismo, si fuera el caso, la empresa contratista deberá aportar los medios necesarios y establecer las medidas adecuadas para que la circulación de trenes sobre la obra se realice con seguridad durante todo el horario de servicio de viajeros.

Puntualmente, podría ser necesario ejecutar la renovación del carril en algún tramo fuera de explotación con cierre de servicio y, por tanto, sin circulación de trenes. En este caso el horario de trabajo será los siete días de la semana en jornada comprendida, de forma estimada, entre las 6:00 a 23:00 h.

3.4. Asistencia sanitaria

HOSPITAL	HOSPITAL CLINICO SAN CARLOS
DIRECCIÓN	c/ Profesor Martín Lagos, s/n 28040 Madrid
TELÉFONO	913 30 30 00
TELÉFONO DE EMERGENCIA	112

HOSPITAL	HOSPITAL UNIVERSITARIO LA PAZ
DIRECCIÓN	P.º de la Castellana, 261, 28046 Madrid
TELÉFONO	917 27 70 00
TELÉFONO DE EMERGENCIA	112

HOSPITAL	HOSPITAL GENERAL GREGORIO MARAÑÓN
DIRECCIÓN	C. Dr. Esquerdo, 46, 28007 Madrid, España
TELÉFONO	915 86 80 00
TELÉFONO DE EMERGENCIA	112

3.5. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales

3.5.1. Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra

Los accesos a la zona de trabajo se realizarán a través de las bocas de acceso a las estaciones y a nivel de calle. Se dispondrá de la señalización correspondiente para accesos y salidas de vehículos de la obra.

Para el acceso a túneles será de aplicación la “normativa para la seguridad de los agentes en relación con la circulación”, Metro de Madrid avisará por walkie talkie al trabajador o grupo de trabajadores en el momento que tengan el acceso autorizado.

El descenso desde borde de andén a plataforma de vía se hará ordenadamente por las escaleras habilitadas para dicho acceso

Normas generales para los accesos del personal

- Se señalizará el itinerario a seguir por los operarios para su circulación por la obra y a las zonas de trabajo, almacenaje o dependencias mediante cinta plástica.
- La empresa dispondrá las señales indicativas de los riesgos existentes y de las obligaciones en materia de seguridad.
- Los accesos para el personal de la obra serán controlados por el sistema que la contrata estime oportuno. Siendo la contrata la encargada de controlar y verificar que se dispone de la documentación necesaria para realizar trabajos, de acuerdo a la normativa vigente.



3.5.2. Movimiento de personal de obra

Los recorridos del personal se delimitarán y señalarán convenientemente, según las indicaciones de la Dirección facultativa y siempre evitando interferencias del personal de obra con los usuarios de Metro Madrid

Las áreas de talleres, almacenes y zonas de acopios, estarán delimitados mediante la disposición de barreras o cinta de balizamiento y el empleo de una señalización adecuadas.

El personal de la obra está obligado a cumplir con una serie de obligaciones y ha de respetar una serie de prohibiciones, que son las siguientes:

- Debe conocer y cumplir las “ Normas de Seguridad o medidas preventivas ” relativas a su tajo y puesto de trabajo.
- Debe conocer y respetar las “ Medidas preventivas ” extensibles a los riesgos genéricos comunes a toda la obra.
- Es obligatorio el uso de todo el equipo de protección personal que, por su actividad y puesto de trabajo, se le asigne.
- El chaleco reflectante, casco y las botas de seguridad son obligatorios en todo el recinto de la obra.
- En todos los trabajos en los que pueda producir proyección de materiales es obligado el uso de gafas protectoras (proyección de aislamiento, material ignífugo, pintado a pistola, corte con radial o tronzadora)
- Independientemente de las responsabilidades especificadas que cada trabajador pueda tener en materia de prevención, es obligatorio en esta obra, para trabajadores, dirección técnica y facultativa, proveedores, etc. De avisar de toda deficiencia en materia de seguridad de forma inmediata al responsable inmediato o al Jefe de Obra.
- Respete la señalización existente en la obra.
- Si observa a otro trabajador, sea cual sea su categoría, realizando alguna labor de forma peligrosa para él o para sus compañeros, comuníquese para advertirle del riesgo que corre, o que genera a terceros.
- Utilice los caminos acondicionados para ello. En caso de no existir un acceso en condiciones, debe ponerlo en conocimiento del responsable inmediato o Jefe de Obra.
- Los desplazamientos por las zonas de trabajo se realizarán siempre por los lugares de paso, nunca por encima de materiales acopiados ni sobrepasando obstáculos o máquinas.
- Para acceder a zonas de diferente altura se utilizarán escaleras correctamente instaladas, nunca cuerpos de andamio o tablonés.
- Está prohibido utilizar escaleras de mano que no esté fijada en ambos extremos.

- Está prohibido utilizar una escalera de mano para alcanzar alturas de más de 5 metros.
- Las escaleras de mano cumplirán con las medidas preventivas enunciadas en el apartado correspondiente a medios auxiliares.
- Siempre que se vaya a acceder a una nueva zona de trabajo, se acondicionará un acceso que garantice la seguridad de toda persona que se dirija a esa zona. Si tiene alguna duda sobre cómo hacerlo, consulte al responsable de seguridad o Jefe de Obra.
- En caso de no disponer del material necesario debe solicitarlo al responsable de seguridad o Jefe de Obra.
- Siga las instrucciones de sus superiores.
- Use las herramientas adecuadas. Cuando finalice, guárdelas.
- Ante cualquier accidente "in itinere", estará obligado a comunicarlo inmediatamente a la obra. De no poder ser, deberá exigir al médico que le asista, un documento que acredite dicho accidente con la hora y lugar donde se ha producido. Se entiende por accidente "in itinere" el que se produce en el camino habitual de ida o regreso del trabajo y en el tiempo correspondiente a los horarios de entrada y salida de la obra.
- Ayude a mantener el orden y la limpieza en la obra.
- Dentro de la obra se mantendrán los materiales en el mayor orden posible, retirando los restos de materiales utilizados a puntos concretos, agrupados y lejos de los lugares de paso, hasta su retirada.
- Los restos de envoltorios y comida de los almuerzos se recogerán y colocarán dentro de los cubos de basura existentes para tal fin. En caso de que no exista cubo en las proximidades de alguno de los tajos, lo comunicará al Encargado o al Técnico de seguridad.
- Los vestuarios, aseos y comedor se mantendrán limpios y ordenados.

PROHIBICIONES:

- No se aproxime nunca a una máquina en funcionamiento. Mantenga la distancia de seguridad. En caso de que tenga que entrar en el radio de acción de una máquina, asegúrese de que el maquinista tiene conocimientos de ello antes de entrar en la obra.
- No abandone nunca una herramienta mecánica conectada, se asegurará que la ha desconectado y ha recogido el cable antes de depositarla en el suelo.
- No procede realizar la limpieza o el mantenimiento de máquinas y elementos móviles si no se ha asegurado previamente de que la máquina está parada y comunique al operador de la máquina la tarea que va a realizar y el punto de trabajo. Coloque en el pupitre de accionamiento el cartel que indica "personal trabajando" para evitar que se accionen los mandos por personas que desconozcan su situación.

- No deje nunca materiales ni herramientas en lugares desde los que se puedan caer (bordes de andén, andamios,...).
- Está prohibido arrojar materiales desde alturas superiores a 2 m. En caso de que sea necesario, se acordonará una zona de seguridad que impida el acceso de personas a la zona de caída de materiales, siempre previa autorización del jefe de Obra.

3.5.3. Movimiento de personal ajeno a la obra

Se impedirá el acceso a la obra de personas ajenas a la misma mediante la señalización adecuada, según la fase de obra.

Se respetará la señalización existente.

Los visitantes están obligados a cumplir con una serie de obligaciones y han de respetar una serie de prohibiciones, que son las siguientes:

OBLIGACIONES:

- Debe conocer y cumplir las "Normas de seguridad o medidas preventivas" relativas al personal visitante de las obras.
- Siga las instrucciones del personal que le acompaña en la visita.
- El chaleco reflectante, casco y botas de seguridad son obligatorias en todo el recinto de la obra.
- Respete la señalización existente en la obra.
- Utilice los caminos y los accesos acondicionados para las visitas.
- Los desplazamientos por las zonas se realizarán siempre por los lugares de paso, nunca por encima de materiales acopiados ni sobrepasando obstáculos o máquinas. Dé siempre preferencia de paso a las máquinas y vehículos.
- Los visitantes ocasionales que pertenezcan a alguna de las empresas presentes en obra, o realicen suministro de materiales o equipos, estarán obligados a conocer las normas de seguridad establecidas en la obra.
- Los visitantes deberán ir siempre acompañados por un responsable, siguiendo las instrucciones que pueda darle en todo momento.
- Llevar los EPI necesarios en todo momento.
- No acercarse a máquinas en funcionamiento ni a zonas con cargas suspendidas.

PROHIBICIONES:

- Está prohibido permanecer o visitar la obra, si no está debidamente autorizado y acompañado del

personal responsable durante la visita.

- No se salga del itinerario marcado para el personal visitante de las obras.
- No se sitúe jamás debajo de cargas suspendidas.
- No se sitúe en zonas donde puedan caer objetos, herramientas o materiales provenientes de las zonas superiores de trabajo.
- No se aproxime nunca a una máquina en funcionamiento. Manténgase siempre fuera de su radio de acción.

3.5.4. Zonas de acopios

Sólo se autoriza acopio de palés en dos niveles

Los materiales se almacenarán de manera que no se desplome por desequilibrio o por vibraciones; por esta razón no estarán al lado de compresores, grupos electrógenos ni maquinaria de emplazamiento temporal que produzca vibraciones.

Los acopios de materiales ligeros (planchas de poliestireno, mantas de fibra óptica, cartones y plásticos, chapas delgadas, etc.) se realizarán siempre manteniendo el recinto.

Los materiales inflamables nunca se acopiarán (tampoco los recortes sobrantes) cerca de cuadros o conexiones eléctricas, bombonas de gases inflamables, depósitos de combustible, zonas de trabajo con soplete o soldadura, etc.

Si fuera preciso acopiar materiales en el recinto de las estaciones fuera del espacio de obra se dará traslado de la necesidad a la Dirección de Obra, esta gestionará con el personal de Metro de Madrid responsable de la estación la ubicación del acopio.

3.5.5. Interferencia entre la actividad de obra generales – Servicio de Metro Madrid

Antes del inicio de las obras, el Contratista comprobará que éstas no afectan a ningún servicio de Metro que discurra por la zona concernida. Si detectara algún servicio que pudiera verse afectado, lo pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra y lo repondrá siguiendo sus instrucciones.

Además, deberá señalizar debidamente las obras mediante paneles, balizas foto luminiscentes y en general cualquier elemento que indique la Dirección de Obra para delimitar y hacer notar perfectamente la zona de obras en cuestión.

En el caso de que sea necesaria la ocupación de vía pública, será necesario el montaje de la señalización y balizamientos recogidos en la Ordenanza Municipal del Ayuntamiento de Madrid. Las medidas preventivas a tener en cuenta durante esta actividad se recogen a continuación:

- Antes de iniciar los trabajos en un tajo próximo a una vía con circulación de vehículos, ésta deberá estar debidamente señalizada. De igual forma, cuando deje de existir la causa de la señalización, ésta se retirará inmediatamente.
- Para garantizar la seguridad tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo a las siguientes recomendaciones:

✓ Colocación: el material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el

orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente. Si no se pudiera transportar todas las señales y balizas de un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico. Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

✓ Retirada: en general, la señalización y balizamiento se retirará en el orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar. La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada. Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

✓ Anulación de la señalización permanente: Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra esté en vigor.

- La señalización a colocar deberá estar en perfectas condiciones de conservación y limpieza.
- Cuando se mantenga la señalización durante la noche o en otras condiciones de escasa visibilidad todos los elementos que compongan la señalización deberán ser reflectantes y deberán ser complementados con balizas luminosas.
- Todas las señales y paneles direccionales se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía.
- Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser repetida a intervalos de 1 minuto y anulada en cuanto sea posible.
- Todo el personal que se dedica a las tareas de señalización deberá llevar un chaleco con bandas reflexivas de alta visibilidad.

Para los trabajos nocturnos a realizar en plataforma de vía se realizará programación previa de los mismos para que sean convenientemente autorizados por Metro de Madrid.

Al finalizar cada jornada, el Contratista está obligado a que al inicio del servicio, la estación quede en perfecto estado de limpieza, sin materiales y/o herramientas a la vista, polvo, manchas de mortero, recortes de piezas de materiales, charcos de agua etc., para evitar cualquier incidente que se pueda producir.

Cualquier tipo de daño producido en las zonas afectadas por las actuaciones, será inmediatamente reparado por el Contratista, siendo por cuenta de este, en todo caso, la reparación especializada que corresponda.

3.5.6. Trabajos realizados en las instalaciones de Metro Madrid

En relación a los trabajos a realizar, se distinguen dos zonas diferenciadas en los andenes de las estaciones:

Zona A-Franja de borde de andén

Es una franja a lo largo del andén de aproximadamente 80 cm. de anchura, que comprende desde el comienzo de la banda amarilla existente en el andén, hasta el borde del mismo que delimita el inicio de la plataforma de vía.

En los andenes centrales existirán dos franjas de borde de andén, una por cada lado.

Zona B-Es todo el andén excluyendo la Zona A

Trabajos en andenes durante el periodo de servicio solamente se podrán realizar trabajos en andenes en la zona denominada B en los puntos anteriores. En aquellos trabajos en que los trabajadores tengan que desplazarse a lo largo del andén, se procurará realizarlos desplazándose en sentido contrario a la circulación de los trenes.

Trabajos en andenes durante el periodo fuera de servicio:

- A. Trabajos en andenes en los que se invade la plataforma de vía por los trabajadores o por equipos de trabajo. Este tipo de trabajos se considera a todos los efectos trabajos en plataforma de vía y se aplicará la normativa recogida en el Capítulo 7 de la Normativa Interna de circulación de Metro de Madrid. Edición 2013.
- B. Trabajos en la franja de borde de andén (Zona A). Estos trabajos deberán programarse en la Comisión de programación y figurar en el Documento de programación. En este tipo de trabajos, la zona de andén donde se desarrollen los mismos no tendrá la consideración de área de trabajo. Al igual que en los trabajos en plataforma de vía, este tipo de trabajos son incompatibles con las pruebas de circulación sin restricción de velocidad, por lo que será de aplicación lo indicado en el punto 7.3.1 de la Normativa Interna de Circulación de Metro de Madrid, anteriormente mencionada. No tendrán consideración de trabajos en esta zona, las actividades que consistan en comprobaciones rutinarias y que para su realización no requieran la utilización de equipos de trabajo o herramientas. En cualquier caso, se realizarán con la máxima atención a la circulación y minimizando el tiempo de permanencia en la misma.

Obligaciones de los trabajadores para realizar trabajos en Zona A

Todo trabajador que vaya a realizar trabajos, en el periodo fuera de servicio, tendrá la obligación de adoptar

las siguientes medidas de seguridad:

- a) El responsable de los trabajos solicitará autorización al Puesto Central de Circulación para el comienzo de los trabajos, no iniciándose los mismos hasta recibirla.
- b) Señalizar su zona de trabajo colocando un farol de indicación de parada en piñón por trabajos en la franja de borde de andén, en los dos piñones del andén donde vayan a trabajar.
- c) Finalizar los trabajos como máximo e ineludiblemente a las 4:45 horas, dejando las instalaciones en condiciones de circulación. Si por causa de fuerza mayor fuese necesario continuar los trabajos, se avisará al Puesto Central de Comunicación.

4. SISTEMA DECIDIDO PARA CONTROLAR LA SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

A tal efecto, en dichas unidades de obra se especifica detalladamente y para cada una de ellas las actividades de vigilancia y control que deberán hacer en las mismas.

4.1. Criterios para establecer el seguimiento del Plan de Seguridad

a) Seguimiento de las distintas unidades de obra:

Mediante "*Fichas de Comprobación y Control*" que incluirán en función de la unidad de que se trate, diferentes puntos de chequeo, que con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso de todas las unidades de obra.

b) Seguimiento de máquinas y equipos:

Mediante "*Fichas de control de máquinas y equipos*" se establecerá un seguimiento en la Recepción de la Maquinaria con diferentes puntos de chequeo, y posteriormente con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso del estado de la maquinaria de obra.

c) Seguimiento de la documentación de contratas, subcontratas y trabajadores autónomos:

La solicitud de documentación por parte del Contratista a Subcontratas y Trabajadores autónomos, así como la restante documentación, notificaciones, Avisos, Información, etc. de la obra se realizará mediante la firma de documentos acreditativos y Actas por parte de los interesados, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

A tal efecto, junto al "*Pliego de Condiciones*" se anexa el documento de "*Estructura Organizativa*" de la obra, donde se definen y clarifican las Responsabilidades, Funciones, Prácticas, Procedimientos y Procesos por los que se regirá la obra.

d) Seguimiento de la entrega de EPIS:

El control de entrega de equipos de protección individual se realizará mediante la firma del documento acreditativo por parte del trabajador, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

e) Seguimiento de las Protecciones Colectivas:

Las operaciones de montaje, desmontaje, mantenimiento y en su caso elevación o cambio de posición se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el Capítulo de **Protecciones colectivas** de esta misma Memoria, donde se detalla rigurosamente.

El seguimiento del estado de las mismas se realizará con la frecuencia y periodicidad planificada, mediante los puntos establecidos en listas de chequeo para tal fin.

f) Vigilancia de la Seguridad por los Recursos Preventivos:

Los recursos preventivos en esta obra tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas, para aquellas unidades de obra en las que haya sido requerida su presencia.

5. EVALUACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

5.1. Trabajos auxiliares y trabajos topográficos.

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

- Replanteos iniciales.
- Aprovisionamiento del botiquín, extintores y efectos elementales de protección individual, colectiva y de señalización.
- Se colocarán señales de "Prohibido el paso a personas ajenas a la obra", "Uso obligatorio del casco de seguridad", "ropa de trabajo", "calzado de seguridad", "caídas a distinto nivel", "caídas al mismo nivel", en todas las entradas, así como cualquier otra que sea necesaria de las contempladas en el R.D. 485/1997 de Señalización de Lugares de Trabajo que sean necesarias para tajos concretos.

Personal necesario para esta unidad de obra

- Peón
- Conductor de dresina

Equipos de protección individual

- Ropa de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de uso general, cuero o anticorte.
- Gafas antipartículas y antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas con filtro para polvo.

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Caídas al mismo nivel.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caída de materiales en manipulación.
Pisadas sobre objetos.

Proyección de partículas a los ojos.
Atropellos por maquinaria o circulación ferroviaria
Sobreesfuerzos.
Contusiones y torceduras en pies y manos
Heridas punzantes en pies y manos.
Contactos eléctricos
Choques contra objetos móviles.
Golpes por objetos y/o móviles.
Polvo.

Medidas preventivas a adoptar

- Bajo ningún concepto se invadirán con acopios otros recintos fuera de las zonas permitidas.
- Cualquier abertura realizada para hacer las conexiones de instalaciones en la obra, será debidamente señalizada y cuando sea necesario se protegerá.
- Si se invadiera la calzada urbana, se habilitará una acera provisional con valla móvil y señalización nocturna para el tránsito de peatones.
- Las conexiones con el saneamiento suelen realizarse a arquetas superficiales, si se realizar directamente a algún colector en profundidad se usará equipo de respiración autónoma.
- Para los trabajos sobre la cubierta de las casetas será obligatorio el uso de arnés anclado a punto fijo. El acceso a la misma será mediante escalera de mano correctamente dispuesta, sobresaliendo un metro por encima del punto de desembarco.
- Se respetarán las distancias de seguridad a la catenaria en su defecto se solicitará un corte de tensión.
- Los trabajos se efectuarán conforme a la maquinaria disponible respetando en todo momento sus normas de uso.
- Utilice los destornilladores y alicates apropiados para cada situación.
- No lleve consigo en los bolsillos de la ropa los alicates o los destornilladores puede provocar o provocarse accidentes por hinca accidental de los mismos.
- Retire uno a uno los tubos de iluminación. Deposítelos en vertical en el interior de cajas de cartón,

para su posterior transporte al lugar de acopio para reutilización o eliminación.

- Utilice los medios auxiliares adecuados.
- La iluminación de los tajos debe ser la adecuada, colocando iluminación auxiliar si fuera necesario.
- Los cables de dejaran colgados de forma que no puedan interceptar con ninguna circulación.

5.2. Carga y descarga de materiales

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

En esta unidad de obra se contemplan todos los riesgos derivados de los trabajos de carga y descarga del material y equipamiento para realizar la misma. El procedimiento será el balizamiento de la zona destinada para dicho fin.

En caso de invadir la vía pública en las maniobras, se utilizará una persona que realizará las funciones de señalista.

Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

- Camión grúa descarga
- Camión de transporte
- Carretilla manual
- Transpaleta

Personal necesario para esta unidad de obra

- Oficial
- Peón
- Conductor

Protecciones colectivas

- Vallado de obra
- Balizamiento

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero.

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
Choques y golpes contra objetos móviles
Contactos eléctricos
Atropellos y golpes con vehículos
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Pisadas sobre objetos
Derrumbamiento de acopios
Caídas de material

Medidas preventivas a adoptar

- Se señalizarán las vías de circulación externa de la obra.
- Se señalizarán los almacenes y lugares de acopio y cuanta señalización informativa sea necesaria.
- De esta normativa se entregará copia a la persona encargada de su manejo, quedando constancia de ello por escrito.
- Mantener el orden y limpieza en los tajos.
- Formar a los trabajadores en el manejo de cargas y posturas que puedan provocar accidentes.
- Se transportarán de forma que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas, no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas prefabricadas.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas que se eleven.
- Los acopios deberán estar en zona habilitada para ello, separada del resto y que no influya en los trabajos
- Balizar zona de acopios

5.3. Trabajos en vía

5.3.1. Acopio y transporte de materiales en vía

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

En este apartado se analizan los riesgos y las medidas preventivas del transporte de material a través de la vía.

Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

- Dresina
- Eslinga
- Carro porta-máquinas

Personal necesario para esta unidad de obra

- Peón
- Conductor de dresina

Protecciones colectivas

- Señalización
- Balizas
- Sistema de extinción de incendios

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes protectores anticorte.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo de color amarillo.
- Gafas de protección antiimpactos.
- Protección respiratoria si fuese necesario.
- Chaleco reflectante.

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Caídas al mismo nivel.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caída de materiales en manipulación.

Pisadas sobre objetos.
Proyección de partículas a los ojos.
Arrollamientos por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria
Contactos eléctricos
Atropellos
Sobreesfuerzos.
Contusiones y torceduras en pies y manos
Heridas punzantes en pies y manos.
Choques contra objetos móviles.
Golpes por objetos y/o móviles.
Polvo.

Medidas preventivas a adoptar

- Acotación de las zonas de trabajo.
- Acotación de las zonas de trabajo.
- Se regarán con frecuencia las áreas en las que los trabajos puedan producir polvareda.
- El transporte de las traviesas se realizará en plataformas de bordes abatibles. Para su acopio se apilarán unas sobre otras intercalando un cuadradillo de madera. En su manejo deben utilizarse las tenazas reglamentarias, quedando prescrita la introducción de elementos punzantes en los agujeros de los tirafondos.
- Para el volteo de carriles, se empleará la barra de volteo de carril, evitando el empleo de barras no apropiadas.
- El operario que vaya a descargar traviesas de madera creosotadas desde un vagón, antes de pisarlas echará tierras sobre ellas para evitar posibles resbalamientos. En esta operación es imprescindible el uso de guantes y evitar cualquier contacto con ellas.
- Utilización de guardacabos y medios auxiliares apropiados para guiar el material suspendido.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

- Antes de iniciar la descarga de materiales desde vagón o plataforma, es preciso comprobar que no hay nadie próximo al sitio en que vaya a depositar el material.
- Si se va a realizar un trabajo para el que es necesario el esfuerzo común, el responsable del mismo debe cerciorarse de que todos estén callados y atentos a la voz de mando. Un adelanto o retraso en el esfuerzo puede ser origen de un accidente.
- Se prohíbe permanecer en el radio de acción de cargas suspendidas y de la maquinaria.
- Se prohibirá la circulación de trabajadores por la vía o zona de trabajo, además de tener la maquinaria que avisar acústica y luminosamente cualquiera de los movimientos que efectúe.
- Se emplearán medios mecánicos para el levantamiento de cargas pesadas. Para evitar lesiones en la columna vertebral, cuando se produzcan manipulaciones manuales de cargas pesadas se seguirán sistemas seguros de manipulación. Las carga se levantarán manualmente del siguiente modo:
 - Separar los pies.
 - Doblar las rodillas y mantener la espalda tan recta como sea posible.
 - Levantar la carga con las piernas, no con la espalda y mantener la carga cerca del cuerpo.
- Los aparejos utilizados para la carga y descarga de material mediante medios de elevación (eslingas, cadenas, etc.) deberán estar en perfecto estado, verificándose antes de su utilización. Dichos elementos deberán estar fabricados para el peso para el que se utilicen.
- Todas las herramientas y utensilios deben estar en perfecto estado, ajustándose a las necesidades de su cometido. Así mismo, queda prohibido complementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor o para poder ser los mangos accionados por dos operarios a la vez.
- Para la descarga de carriles, se utilizarán las correspondientes tenazas adecuadas a cada los mismos.
- Las barras quedarán presentadas a ambos costados de la vía, sin que interfiera el gálibo bajo la vía.
- No se deberá utilizar personal de ayuda en los trabajos, pues la maniobra, salvo excepción, funciona por sí misma. No obstante, se impedirá el tránsito de trabajadores por las vías.
- La máquina deberá, previamente al inicio de los trabajos, avisar acústicamente cada vez que vaya a iniciar la marcha.
- La fijación de la cabeza del carril, debe garantizar que este no se suelte durante todo el tendido.
- El tren no podrá efectuar ningún retroceso durante la operación de descarga de carriles.
- Cuando el tren se descargue parcialmente, para poder continuar a otro tajo de trabajo, tendrá colocados los peines, teleros y barras en su posición primitiva.
- Cuando durante la operación de descarga quede volteada parte o la totalidad de una barra, se

colocará de nuevo en su posición de obra.

5.3.2. Instalación eléctrica provisional

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 o equivalente e instrucciones complementarias.

Todos los conjuntos de apartamentado empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349-4 o equivalente.

- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24 o equivalente.
- Las envolventes, apartamentado, la toma de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE 20.324 o equivalente.

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Heridas punzantes en manos
Caídas al mismo nivel
Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos
Usar equipos inadecuados o deteriorados

Medidas preventivas a adoptar

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24 o equivalente, teniendo en cuenta:
 - a) Medidas de protección contra contactos directos: Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
 - b) Medidas de protección contra contactos indirectos:
- Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte

automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional debe ser una tensión de seguridad.

- Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidos por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

A) Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE 21027 ó UNE 21150 o equivalentes y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V, según UNE 21027 ó UNE 21031 o equivalentes y aptos para servicios móviles.
- Los cables no presentarán defectos apreciables (rasgones, repelones y similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- No deberán permitirse, en ningún caso, las conexiones del cable con el enchufe sin la clavija correspondiente, prohibiéndose totalmente conectar directamente los hilos desnudos en las bases del enchufe.
- No deberá nunca desconectarse "tirando" del cable.

B) Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Todos los conjuntos de apartamentas empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60439 -4 o equivalente.
- Las envolventes, apartamentas, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie (incluidos los dispositivos para efectuar los empalmes entre mangueras), deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324 o equivalente.

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Todos los conjuntos de apartamentas empleados en las instalaciones de la obra deben cumplir las

prescripciones de la norma UNE-EN 60439 -4 o equivalente.

- Las envolventes, apartamentas, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324 o equivalente.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Conforme se establece en la ITC-BT-33 o equivalente, en la alimentación de cada sector de distribución debe 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 deben 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 o en cuadros distintos del principal.
- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben 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 debe realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren
 - Dispositivos de protección contra las sobreintensidades
 - Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
 - Bases de toma de corriente.
- No se procederá al montaje del cuadro eléctrico sin proyecto.
- La ubicación del cuadro eléctrico en general, así como los cuadros auxiliares, se realizarán en lugares perfectamente accesibles y protegidos.
- Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro Electricidad".
- Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.

- Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial.
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a -pies derechos- firmes.
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente, y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE 20324 o equivalente.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60439 -4 o equivalente.
- Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

- Cabe exceptuar la protección del dispositivo diferencial de la grúa torre que tendrá una corriente diferencial asignada residual de 300 mA, según se establece en la ITC-AEM-2 o equivalente que regula estos equipos de trabajo.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La toma de tierra se realizará siguiendo las especificaciones de la ITC-BT-18 o equivalente.
- Para la toma de tierra de la obra se pueden utilizar electrodos formados por:
 - barras, tubos;
 - pletinas, conductores desnudos;
 - placas;
 - anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
 - armaduras de hormigón enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas;
 - otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.
- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21022 o equivalente.
- El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.
- Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación
- Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.
- Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.
- La sección de los conductores de tierra tienen que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la Instrucción ITC-BT-18 o equivalente.
- Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad la instalación provisional de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

- Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en la normativa actual.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos- firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a tensión de seguridad.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

I) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Todo equipo eléctrico se revisará periódicamente por personal electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Las reparaciones jamás se realizarán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobre intensidad, colocando en su lugar el cartel de " no conectar, hombres trabajando en la red".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.
- Las herramientas estarán aisladas.
- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión de seguridad.

5.3.3. Desmontaje elementos de señalización

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

Trabajos de alineación, flechado de vía, nivelación longitudinal y transversal con carro medidor Leica o equivalente, por metro de vía sencilla, con placa, taco o traviesa y cualquier tipo de fijación.

Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

- Plataforma rodante
- Carro porta herramientas
- Herramientas manuales

Personal necesario para esta unidad de obra

- Oficial
- Peón

Protecciones colectivas

- Señalización
- Balizas
- Sistema de extinción de incendios

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Chaleco reflectante.

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Choques y golpes contra objetos móviles.
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
Atropellos o golpes con vehículos.
Caída de objetos en manipulación.
Pisadas sobre objetos.
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Se utilizarán EPIs específicos para evitar los contactos eléctricos e inhalación de sustancias tóxicas
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- En proximidad a equipos que puedan estar en tensión, se seguirán las 5 reglas de oro según el R.D. 614/2001
- Se prohibirá trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- La obra se mantendrá en las debidas condiciones de orden y limpieza.
- Estos trabajos se realizarán con corte de servicio de trenes.
- No se trabajará en ningún equipo si previamente no se ha desconectado la corriente.
- Las conexiones/desconexiones eléctricas se realizarán sin tensión. Cuando sea necesario el corte del suministro eléctrico se cortará la corriente en el cuadro eléctrico correspondiente, bloqueando y señalizando dicho corte mediante aviso de "No conectar. Operarios trabajando en la red".
- Se prohíbe trabajar con tensiones que no sean de seguridad.
- Los trabajadores tendrán formación en manipulación manual de cargas. No levantarán pesos superiores a 25 kg en ningún momento. La elevación de la carga se realizará usando la fuerza de las piernas y manteniendo la espalda recta.
- El traslado de las cargas se realizará con carretillas o plataformas manuales siempre que sea posible.
- Uso de herramientas adecuadas a los trabajos a realizar
- Uso de herramientas en buen estado de mantenimiento
- Formación e información sobre la utilización de maquinaria, equipos y herramientas.
- Mantener una postura en equilibrio para un mejor reparto de la fuerza.
- Señalización y conocimiento de las instalaciones.
- Utilización de herramienta con mangos aislantes.
- Seleccionar en la medida de lo posible equipos de trabajo con bajos niveles de emisión de ruido.
- Para los trabajos en vía, se utilizará la señalización establecida por Metro de Madrid para la delimitación e iluminación de los tajos.



5.3.4. Nivelación, alineación y perfilado

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

Trabajos de alineación, flechado de vía, nivelación longitudinal y transversal con carro medidor Leica o equivalente, por metro de vía sencilla, con placa, taco o traviesa y cualquier tipo de fijación.

Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

- Carro de vía sencilla

Personal necesario para esta unidad de obra

- Oficial
- Peón
- Topógrafo

Protecciones colectivas

- Señalización
- Balizas
- Sistema de extinción de incendios

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad
- Gafas de seguridad anti impactos
- Guantes de seguridad.
- Mascarilla.

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Caídas al mismo nivel.
Caídas de personas a distinto nivel al subir o bajar de la máquina
Pisadas sobre objetos.
Proyección de partículas a los ojos.

Arrollamientos por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria
Contactos eléctricos
Atropellos
Contusiones y torceduras en pies y manos
Choques contra objetos móviles.
Golpes por objetos y/o móviles.
Polvo.

Medidas preventivas

- Se señalizarán las vías de circulación externa de la obra.
- Se recogerán las herramientas y utensilios para evitar que se tropiece con ellos. Se deberán seguir las instrucciones del fabricante de la maquinaria utilizada.
- Todo el personal deberá conocer perfectamente los intervalos de trabajo.
- Los tajos estarán iluminados adecuadamente de acuerdo con los trabajos a realizar.
- Se realizará una correcta señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.
- Todas las carcasas protectoras de partes móviles, deberán estar en perfecto estado.
- Los tajos estarán iluminados adecuadamente de acuerdo con los trabajos a realizar.
- Se prohibirá subir o bajar de la maquinaria cuanto esté en marcha.
- Cada vez que se preparen las máquinas para el trabajo se revisarán:
 - Los manguitos y abrazaderas de los circuitos de presión, en prevención de fugas o reventones.
 - El buen estado de los bates, en prevención de roturas.
 - El buen estado de los controles de las máquinas.
 - Extintores de incendio en maquinaria.
 - Puesta a tierra de máquinas accionada eléctricamente.
- Señalización de vía.



- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.

5.3.5. Montajes de carril y aparatos de vía

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

En este apartado se incluyen las operaciones de suministro y montaje de carril y contracarril tipos 54E1 y 33E1 respectivamente en los P.K.s y vías que se indican en la memoria del proyecto.

Se incluyen así mismo los aparatos de vía necesarios para conformar las nuevas diagonales previstas en el proyecto.

Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

- Dresina
- Útiles para manipulación de carril
- Herramientas eléctricas de corte
- Carro porta-máquinas

Personal necesario para esta unidad de obra

- Oficial
- Peón
- Conductor de dresina

Protecciones colectivas

- Señalización
- Balizas
- Sistema de extinción de incendios

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Caídas al mismo nivel.
Caídas a distinto nivel.

Caídas de materiales y objetos en manipulación.
Proyección de partículas en los ojos.
Exposición a temperaturas extremas.
Aprisionamiento de personas por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria.
Arrollamientos por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria.
Golpes con herramientas y choque contra objetos.
Sobreesfuerzos.
Contactos eléctricos.
Contusiones y torceduras en pies y manos.
Heridas punzantes en pies y manos.
Heridas por máquinas cortadoras.
Polvo.
Ruido.

Medidas preventivas

- Los aparatos de vía se transportarán en plataformas adecuadas provistas de freno de mano.
- Se descargarán con medios mecánicos complementarios por procedimientos manuales.
- Todas las maniobras serán dirigidas por un solo trabajador, debiendo estar la zona despejada de personas y obstáculos.
- No deberá situarse ningún trabajador debajo de la carga.
- El guiado de cargas se efectuará mediante cuerdas, cuando se estén manipulando por encima del hombro del trabajador, debiéndose antes de proceder a ninguna operación, a la comprobación de la resistencia de los puntos de amarre y la estabilidad del conjunto. Las cuerdas tendrán una longitud suficiente para poder dirigir las cargas de una manera segura.
- Los elementos de amarre de la carga serán ganchos con protector de seguridad.

- Para evitar riesgos de caída al mismo nivel se dispondrá de iluminación suficiente y en el área de trabajo existirá un orden y una limpieza aceptables.
- Al levantar una vía se usaran siempre dos gatos, uno en cada hilo, servidos por un hombre por gato, haciendo el levante simultáneamente. Debe cuidarse la postura del gato y no provocar su caída. Queda prohibido soltar bruscamente el seguro para que el gato quede libre.
- Para evitar sobreesfuerzos durante el manejo del carril, las operaciones deben realizarse de manera coordinada bajo el mando de un responsable de dichos trabajos. Un adelanto o retraso en el esfuerzo puede ser el origen de un accidente.
- Los cortes perpendiculares en el carril se realizarán mediante tronzadora. La sierra debe contar con la protección adecuada y el operario que la utilice llevará gafas de protección.
- El maquinista encargado del manejo de la maquinaria destinada a la colocación de desvíos siempre contará con buena visibilidad para realizar las operaciones pertinentes, en caso de no contar con suficiente visibilidad será ayudado por algún operario que le indicará las maniobras a realizar.
- El maquinista tomará las precauciones adecuadas para evitar que en el izado, traslado y colocación del desvío premontado se golpeen elementos de vía y personal que se encuentre trabajando en las inmediaciones. Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado.
- Se deben establecer itinerarios obligatorios para el movimiento del personal dentro de la zona de obras, así como fijar de antemano estacionamientos.
- Los trabajadores no podrán cruzar la vía entre topes de vehículos próximos.
- Para trabajos en doble vía, quedará garantizada la seguridad de los trabajadores por los medios técnicos y humanos adecuados.
- En los trabajos de montaje de vía, todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido. Y bajo ningún concepto se podrán suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor, en este mismo sentido, se prohíbe también que dichos mangos se accionen por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.
- Respecto a la maquinaria de montaje de vía, cualquier elemento móvil que haya de actuar sobre la vía, debe estar provisto de su correspondiente freno, y aquellos que vayan provistos de motor de combustión llevarán un extintor y se aprovisionarán lejos del área de trabajo.
- La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra cortocircuito, y puesta a tierra; cumpliéndose toda la normativa vigente.
- El movimiento del personal durante la obra debe quedar previsto, estableciendo itinerarios obligatorios y estacionamiento fijados de antemano.
- Queda prohibido el cruce de vía, por los operarios, entre topes de vehículos próximos.
- Se considera “zona de peligro para los trabajos”, la comprendida entre dos líneas paralelas a dicha vía, una a cada lado de sus costados, trazadas a una distancia de dos metros desde la cabeza de los carriles exteriores.
- En esta zona los trabajadores, herramientas o material que se manipula, puede ser arrollado por una circulación ferroviaria, o ser puesto en peligro por efecto de absorción.
- Se considera “zona de seguridad de vía” la comprendida entre dos líneas paralelas a dicha vía, una a cada lado de sus costados, trazadas a una distancia de tres metros desde la cabeza de los carriles exteriores. Ningún operario, ni máquina de trabajo interferirá esta zona sin autorización expresa del encargado de obra.
- Se considera “zona de riesgo” la comprendida entre la zona de peligro y la de seguridad.
- Las zonas donde se aprecie reducción de gálibo se señalarán mediante carteles bien visibles que indiquen, además, la situación del refugio más próximo.
- Todas las transiciones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Todas las zanjas para conducciones, desagües, drenes, etc., quedarán protegidas por barandillas o señalizadas de forma eficiente.
- Todas las herramientas deberán estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Cualquier elemento móvil, que haya de actuar sobre la vía debe estar provisto de su correspondiente freno.
- Los provistos de motor de combustión llevarán un extintor y se aprovisionaran lejos de la zona de trabajo.
- Los equipos de seguridad de las bateadoras, niveladoras, alineadoras, desguarnecedoras, cribadoras, etc., tendrán todos sus elementos en buenas condiciones de funcionamiento.
- La maquinaria eléctrica en trenes de socorro llevará protecciones contra sobrecarga y cortocircuito.
- Para prevenir los sobreesfuerzos se deben adoptar las siguientes normas para levantar peso con seguridad:
 - Proporcionar una amplia base de sustentación manteniendo los pies separados, uno ligeramente delante del otro.
 - Hacer el máximo uso del propio centro de gravedad sosteniendo los objetos junto al cuerpo.
 - Proteger la espalda: a) no flexionarla incorrectamente y b) utilizar los músculos de las piernas para moverse y levantarse.
 - Contraer los músculos abdominales y glúteos para estabilizar la pelvis antes de mover el objeto.



- Reducir al mínimo el roce entre el objeto en movimiento y la superficie en la que se mueve.
- Solicitar la ayuda de otra persona o utilizar el medio mecánico necesario.
- Utilizar el contrapeso del propio cuerpo para aumentar la fuerza ejercida en el movimiento.
- Siempre es mejor empujar que tirar.
- Señalización general del tajo.
- Señalización de limitación de velocidad del tráfico ferroviario.
- Bocina de alta sonoridad.
- Banda de balizamiento y de gálibo.
- Puesta a tierra para útiles de trabajo eléctricos.

5.3.6. Soldadura aluminotérmica

Trabajos a desarrollar en obra

- Trabajos de soldadura de vía mediante la reducción de óxido de hierro por el aluminio.
- Soldadura aluminotérmica en carril 54E1 o 60E1.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Caída desde altura
Caídas al mismo nivel
Atrapamientos entre objetos
Aplastamiento de manos por objetos pesados
Los derivados de las radiaciones del arco voltaico
Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
Quemaduras
Contacto con la energía eléctrica
Proyección de partículas

Medidas preventivas

- La presentación del crisol, la de la carga aluminotérmica y la realización de la colada se efectuará, solamente, por personal competente autorizado expresamente para ello.
- Durante la operación de soldeo se evitará la presencia de personal que no haya de intervenir en la misma.
- Previo a la utilización de cualquier herramienta, se comprobará el correcto estado y posicionamiento de sus elementos de protección.
- El material refractario del crisol tendrá en todo momento su espesor y estará en perfecto estado de limpieza para evitar el contacto de la mezcla (2600°C) con la pared metálica del crisol, lo que supondría la perforación y derrame de la mezcla.
- Se tendrán en cuenta las particularidades de la utilización del propano y su transporte, ya que se utilizarán también calentadores especiales para calentar los carriles, debiendo cumplir las instrucciones del suministrador sobre el mantenimiento de válvulas y gomas de la botella de propano.
- Las zonas destinadas al almacenamiento del material necesario para efectuar este tipo de soldadura estarán debidamente señalizadas, indicando expresamente el riesgo de incendio-exposición existente.
- Se dispondrá de una iluminación con focos fijos o móviles que en todo momento proporcione visibilidad suficiente en la totalidad de zonas de trabajo y circulación. Toda la maquinaria y herramientas eléctricas dispondrán de su correspondiente toma de tierra.
- Se deberá hacer un uso correcto de la herramienta y se comprobará el correcto estado de sus protecciones.
- En las operaciones de corte se sustituirá el disco cuando alcance el límite de seguridad.
- Cuando no se utilice se dejará en lugar donde el disco no sufra presiones o afecte a otras personas.
- Antes de realizar el corte de los carriles se unirán estos para dar continuidad mediante un conductor de acero.
- Deberá haber una correcta coordinación de las operaciones.
- Se organizarán los tajos de soldadura de tal manera que los soldadores estén el menor tiempo posible de exposición a los gases.
- En las proximidades del lugar de soldadura, no habrá recipientes de combustibles, ya que el recorte de las rebabas origina proyecciones incandescentes.
- Los residuos procedentes de la soldadura se depositarán en lugares adecuados donde no puedan provocar incendio, y siempre fuera de la zona de tránsito tanto de personal como de maquinaria.
- El trabajador encargado del manejo del mazo para quitar la rebaba en caliente se situará de forma que no pueda ser alcanzado por las esquirlas.

- El trabajador que maneje la tajadera indicará a los componentes del equipo la salida de las esquirlas para que despejen la zona.
- Se deberá disponer de extintores, tanto en los tajos de trabajo, como en los lugares de acopio de materiales inflamables. Se deberán apagar los elementos incandescentes con el extintor apropiado.
- Extremar las precauciones al proceder a la ignición de la carga. Se utilizarán los quemadores de fuel apropiados para esta operación, no el soplete.
- Se debe realizar una protección correcta de la piedra esmeril y sustituir la muela cuando se alcance el límite de seguridad.
- Aislamiento adecuado en bornes, cables.
- Engrasar los husillos periódicamente.
- Sustitución de piezas gastadas o deformadas.
- Las botellas se encontrarán lejos de fuentes de calor.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- El encendedor del calentador se encenderá con un hisopo alargadera.
- El crisol deberá estar en buen estado de limpieza.
- Evitaremos la humedad en la carga.
- Para el desmoldado se deben respetar los tiempos marcados por el fabricante.
- La escoria incandescente, nunca se arrojará sobre agua.
- Se deberán apagar los elementos incandescentes.
- Las brigadas que trabajen en la vía, deberán ser visibles ante la maquinaria de vía que circule y se aproxime a ellas. Para delimitar la zona de trabajo utilizarán conos de señalización reglamentarios y balizas luminosas. Además harán uso de ropa amarillo reflectante.

5.3.7. Soldadura eléctrica

Trabajos a desarrollar en obra

En diferentes operaciones de la obra será necesario recurrir a la soldadura eléctrica.

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.

Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Caídas al mismo nivel
Atrapamientos entre objetos
Aplastamiento de manos por objetos pesados
Los derivados de las radiaciones del arco voltaico
Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
Quemaduras
Contacto con la energía eléctrica
Proyección de partículas

Medidas preventivas

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en éstas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para la vista, incluso los reflejos de la soldadura. Protégase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves e irreparables en los ojos.

- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No tocar las piezas recientemente soldadas, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Soldar siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Evitará quemaduras fortuitas.
- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilera. Depositarla sobre un porta pinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial.
- Avisar al Servicio Técnico para que revise la avería. En tales casos deberá esperar a que reparen el grupo o se deberá utilizar otro.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura en las pausas de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones macho-hembra y estancas de intemperie.
- Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante y otras chapuzas de empalme.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite en tales casos que se las cambien, evitará accidentes.
- Si debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante -forrillos termo retráctiles-.
- Seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Deberá cerciorarse antes de los trabajos de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.
- Los gases emanados son tóxicos a distancias próximas al electrodo. manténgase alejado de los mismos y procure que el local este bien ventilado.

5.3.8. Montaje y Manipulación de calzos de seguridad provisionales

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

- Montaje de calzos de seguridad provisionales de obra según las necesidades de la circulación de vehículos no pertenecientes al adjudicatario de la obra. Incluido el desplazamiento a la zona. Jornada 2:30 a 5:00.
- Manipulación de calzos de seguridad provisionales de obra según las necesidades de la circulación de vehículos no pertenecientes al adjudicatario de la obra. Incluido el desplazamiento a la zona. En horario nocturno.

Protecciones colectivas

- Balizamiento
- Señalización

Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo alta visibilidad
- Casco de seguridad
- Guantes de cuero.

Identificación de Riesgos

Riesgo
Caídas al mismo nivel.
Caídas de personas a distinto nivel.
Pisadas sobre objetos.
Atropellos por maquinaria o circulación ferroviaria
Sobreesfuerzos.
Heridas punzantes en pies y manos.
Contactos eléctricos
Choques contra objetos móviles.
Golpes por objetos y/o móviles.

Medidas preventivas

- Los calzos se colocarán de manera segura. Si la pestaña del cazo estuviera aprisionada por la rueda es imprescindible protegerse, colocando un segundo calzo delante, antes de retirar el primero.
- Según la declividad de la vía se estipulan la proporción de vehículos que deben estar inmovilizados
- Se recomienda que se inmovilice siempre el situado en el punto más desfavorable para actuar de tapón y que en caso de fallo no invada las vías en servicio.
- Los trabajadores deben disponer de ropa de alta visibilidad y calzado de seguridad, preferiblemente botas, para proteger los tobillos de los posibles esguinces que se puedan ocasionar al desplazarse sobre el balasto.

5.3.9. Nivelación, alineación y perfilado.

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

En este apartado se incluyen los siguientes trabajos:

- Trabajos de alineación, flechado de vía, nivelación longitudinal y transversal con carro medidor Leica o equivalente.

Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

- Herramientas manuales

Personal necesario para esta unidad de obra

- Oficial
- Peón
- Topógrafo

Protecciones colectivas

- Señalización
- Balizas

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad
- Gafas de seguridad anti impactos
- Guantes de seguridad.
- Mascarilla.

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Caída de personas al mismo o/a distinto nivel.
Arrollamientos.
Contusiones y torceduras en los pies.
Traumatismos en manos.
Erosiones y rozaduras.

Proyecciones de partículas en los ojos.
Electrocuciones.
Choques contra objetos móviles.
Choques contra objetos inmóviles.
Ruido.
Polvo.

Medidas preventivas

- Se deberán seguir las instrucciones del fabricante de la maquinaria utilizada.
- Todo el personal deberá conocer perfectamente los intervalos de trabajo.
- Para evitar la formación de polvo en el balasto se regará convenientemente al cargar, en las tolvas de transporte o en la propia cantera.
- Todas las carcasas protectoras de partes móviles, deberán estar en perfecto estado.
- Los tajos estarán iluminados adecuadamente de acuerdo con los trabajos a realizar.
- Se prohibirá subir o bajar de la maquinaria cuanto esté en marcha.
- Cada vez que se preparen las máquinas para el trabajo se revisarán:
 - Los manguitos y abrazaderas de los circuitos de presión, en prevención de fugas o reventones.
 - El buen estado de los bates, en prevención de roturas.
 - El buen estado de los controles de las máquinas.
 - Extintores de incendio en maquinaria.
 - Puesta a tierra de máquinas accionada eléctricamente.
- Señalización de vía.
- Señalización de seguridad y salud en los tajos de trabajo y en la maquinaria.

5.3.10. Montaje de indicadores, piquetes y marcajes

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

En este apartado se incluyen los trabajos de montaje de indicadores, piquetes y placas hectométricas.



Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

- Herramientas manuales

Personal necesario para esta unidad de obra

- Oficial
- Peón

Protecciones colectivas

- Señalización
- Balizas

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de objetos en manipulación.
Golpes por objetos o herramientas.
Proyección de fragmentos o partículas.
Aprisionamiento de personas por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria.
Arrollamientos por máquinas y vehículos de obra o de circulación ferroviaria.
Contactos eléctricos.
Contusiones y torceduras en pies y manos.

Heridas punzantes en pies y manos.
Polvo.
Ruido.

Medidas preventivas

- Los elementos se transportarán en plataformas adecuadas.
- Se descargarán con medios mecánicos complementarios por procedimientos manuales.
- Para evitar riesgos de caída al mismo nivel se dispondrá de iluminación suficiente y en el área de trabajo existirá un orden y una limpieza aceptables.
- La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra cortocircuito, y puesta a tierra; cumpliéndose toda la normativa vigente.
- En esta zona los trabajadores, herramientas o material que se manipula, puede ser arrollado por una circulación ferroviaria, o ser puesto en peligro por efecto de absorción.
- Se considera “zona de seguridad de vía” la comprendida entre dos líneas paralelas a dicha vía, una a cada lado de sus costados, trazadas a una distancia de tres metros desde la cabeza de los carriles exteriores. Ningún operario, ni máquina de trabajo interferirá esta zona sin autorización expresa del encargado de obra.
- Se considera “zona de riesgo” la comprendida entre la zona de peligro y la de seguridad.
- Las zonas donde se aprecie reducción de gálibo se señalizarán mediante carteles bien visibles que indiquen, además, la situación del refugio más próximo.
- Todas las transiciones mecánicas y las conducciones eléctricas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Todas las herramientas deberán estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Los provistos de motor de combustión llevarán un extintor y se aprovisionaran lejos de la zona de trabajo.
- Señalización general del tajo.
- Señalización de limitación de velocidad del tráfico ferroviario.
- Puesta a tierra para útiles de trabajo eléctricos.

5.3.11. Pintura

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

En este apartado se incluyen los trabajos de aplicación de pintura anticorrosiva en indicadores.

Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

- Herramientas manuales

Personal necesario para esta unidad de obra

- Oficial
- Peón

Protecciones colectivas

- Señalización
- Balizas

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla para ambientes pulverulentos.
- Mascarilla para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos.
- Gafas de seguridad antipartículas y gotas.

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de objetos.
Intoxicación por emanaciones tóxicas.
Salpicaduras en ojos y cuerpo.
Contacto con sustancias corrosivas.
Afecciones pulmonares.
Explosiones e incendios.

Medidas preventivas

- Se estará a lo dispuesto en la ficha de seguridad del producto que se utilice en cada momento
- De manera general:
 - Las zonas de trabajo tendrán una iluminación adecuada y suficiente.
 - Los lugares de trabajo estarán perfectamente ventilados.
- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel, para lo cual los trabajadores que realicen estos trabajos, deberán ir protegidos con prendas adecuadas.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cemento y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido fumar, comer y beber mientras se manipulen, estas actividades se realizarán en otro lugar a parte y previo lavado de manos.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejará del trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura, oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo, un extintor adecuado de polvo químico seco. Estará prohibido fumar.
- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberán hacerse en recipientes cerrados alejados de fuentes de calor y en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.
- En el uso de andamios y escaleras de mano serán de aplicación todas las disposiciones citadas en su correspondiente apartado.

5.4. Limpieza fin de obra

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto



En este apartado se incluyen los trabajos de reposición de los elementos de señalización, carteles y demás elementos que se desmontaron para la ejecución de la obra y que no han sido sustituidos, así como los trabajos de limpieza general de la obra.

Se incluye en el estudio de esta unidad final de obra, todas las actuaciones y pautas de prevención necesarias para ejecutar las actividades y trabajos relacionados con la ejecución de la limpieza final de obra:

- Eliminación de escombros,
- Acondicionamiento de espacios para entrega de final de obra

Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

- Herramientas manuales
- Carretillas
- Contenedores

Personal necesario para esta unidad de obra

- Oficial
- Peón

Protecciones colectivas

- Señalización
- Balizas

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección
- Vestuario protección de alta visibilidad
- Calzado de seguridad.
- Protección ocular
- Mascarilla de protección

Identificación de riesgos en esta unidad de obra

Riesgo

Caída de personas a distinto nivel.
Caídas al mismo nivel
Golpes y proyecciones
Electrocución
Pisadas sobre objetos y materiales
Ruido
Intoxicaciones por inhalación de sustancias o productos químicos o nocivos

Medidas preventivas

- Todo el personal de obra deberá disponer los equipos de protección genéricos (calzado de seguridad, casco de protección y vestuario de alta visibilidad) y conforme la realización de los trabajos disponer los equipos de protección específicos (guantes de protección y protección ocular).

6. MAQUINARIA

Se especifica en este apartado la maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

Se identifican para cada máquina los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

Maquinaria de elevación

- Camión grúa
- Tráctel

Maquinaria de transporte

- Camión de transporte
- Transpaleta

Maquinaria vial

- Retroexcavadora bi-vial
- Plataformas rodantes y carros porta-máquinas
- Dresina con grúa

Maquina ligera de vía

- Desbarbadora de carril
- Tronzadora de carriles
- Motoclavadora
- Mototaladradora de carril
- Atornillador de precisión

Pequeña maquinaria

- Taladro eléctrico
- Bomba de agua
- Radial eléctrica
- Hidrolimpiadora
- Tenazas para manipulación de carril
- Martillo neumático
- Tijeras de chapa manual
- Atornilladores eléctricos
- Cortadora de material cerámico

- Cortadora de metal
- Gato de vía de cremallera
- Esmeriladora

Soldadura

Herramientas manuales

6.1. Maquinaria de elevación

6.1.1. Camión grúa

Trabajos a desarrollar en obra

Camión que lleva incorporado en su chasis una grúa que se utiliza para cargar y descargar mercancías en el propio camión, para desplazar dichas mercancías dentro del radio de acción de la grúa.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Vuelco del camión
Atrapamientos
Caídas al subir o al bajar
Atropello de personas
Desplome de la carga
Golpes por la caída de paramentos
Desplome de la estructura en montaje

Medidas preventivas

- Antes de ubicar la grúa, se comprobará la regularidad y firmeza del terreno, examinando las distancias a tendidos eléctricos aéreos en el área de operación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.



- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa
- El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán el 15%.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con) el camión grúa a distancias inferiores a 2 m del corte del terreno.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión, para lo cual es conveniente balizar y señalizar la zona.
- La máquina dispondrá de señalización luminosa y acústica para la marcha atrás.
- El maquinista no abandonará nunca su asiento sin haber dejado puesto el freno de tracción, el trinquete de seguridad del tambor de la pluma, sin desembragar el motor, y todas las palancas de movimiento en punto muerto.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se comprobará el buen estado de los útiles de elevación (eslingas, cadenas, balancines,...), sustituyendo aquellos que presentes algún defecto.

6.1.2. Tráctel

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Golpes y cortes
Proyección violenta de material

Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Se seleccionará según sus complementos, con arreglo al siguiente criterio: apoyado en un trípode, para extraer postes de barrera dañados; horizontales, para enderezar postes, apoyado en un elemento fijo.
- Antes de usarlos, deberá comprobarse su perfecto estado de utilización, verificando que: se comprobará que los engranajes estén en perfecto estado; el gancho de apoyo estará apoyado en un lugar fijo. Si este punto es el trípode, se cuidará que los apoyos estén en vertical, en terreno firme y en horizontal; se cuidará que el cable no esté con alambres cortados; se vigilarán todos los sistemas de apriete; estará limpia de grasas, aceites y suciedad en general.
- Se observarán las siguientes instrucciones para su correcto manejo: deberán asegurarse todos los enganches, apoyos, solapes, etc., para evitar que salte el cable o se caiga el sistema; los operarios deben conocer el trabajo con esta herramienta, deben aplicar toda la fuerza a la vez, golpeando uno de ellos al poste con una maza; se deberá trabajar con guantes, y demás elementos de protección que estimen necesarios.

6.2. Maquinaria de transporte

6.2.1. Camión de transporte

Trabajos a desarrollar en obra

Utilizaremos el camión de transporte en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, utilizándose en transporte de escombros, y otras operaciones de la obra, permitiendo realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Atropello de personas
Choques contra otros vehículos



Vuelcos por desplazamiento de carga
Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja

Medidas preventivas

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.
- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.
- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.
- No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia

con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre calzado de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidentes.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

Equipos de protección individual

EPI necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Chaleco reflectante.

6.2.2. Transpaleta

Trabajos a desarrollar en obra

La transpaleta manual se utilizará en la obra porque constituye un equipo básico, por su sencillez y eficacia, y porque tiene un uso generalizado en la manutención y traslado horizontal de cargas unitarias, desde los lugares de operación a los lugares de almacenamiento o viceversa.

Son el origen de bastantes accidentes laborales tanto de los operarios que las manejan como a otros que se encuentren en sus proximidades.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Atrapamientos
Atropello de personas
Caída o desprendimiento de la carga transportada

Quemaduras al hacer el mantenimiento
Lumbalgias, hernias, heridas en las piernas y tobillos y aplastamientos y pinzamientos en pies y manos
Choques contra objetos o instalaciones debido a que las superficies de movimiento son reducidas o insuficientes.
Caídas al mismo nivel debidas a deslizamiento o resbalamiento del operario
Atrapamiento de personas o cizallamiento de dedos o manos al chocar contra algún obstáculo
Atrapamientos y golpes en extremidades inferiores y superiores
Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la transpaleta.
- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el vuelco de carga, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive.
- No se apilará material por encima de la zona de carga.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan de la transpaleta.
- Se prohibirá la circulación de transpaleta por pendientes superiores al 5 por ciento o al 7 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- La transpaleta no debe utilizarse en puntos de la obra donde haya rampas o en ciertas condiciones desfavorables como la superficie de tránsito en mal estado, irregular o deslizante.
- La capacidad máxima de las transpaletas manuales indicada por el fabricante debe ser respetada, pero hay que tener en cuenta que a partir de una cierta carga los esfuerzos requeridos para arrastrar

la carga son netamente superiores a las posibilidades humanas.

- Además, hay que tener en cuenta que el esfuerzo a realizar sobre el timón para la elevación de la carga está en función de:
 - Peso de la carga a transportar.
 - Concepción del grupo hidráulico y de la barra de tracción.
 - Cinemática del dispositivo de elevación.
- Por otro lado, el esfuerzo de rodamiento depende de los siguientes parámetros:
 - Características de las ruedas, diámetros, tipo y estado, así como del grado de desgaste del sistema de rodadura.
 - Peso de la carga transportada.
 - Naturaleza y estado del suelo.
- Según ello, se considera recomendable limitar la utilización de este tipo de aparatos al transporte de cargas que no superen los 1500 kg y sólo realizarlas operarios con buenas condiciones físicas. Para pesos superiores se deberán utilizar transpaletas dotadas de un motor eléctrico u otros dispositivos de manutención mecánica.

Reglas en las operaciones de carga

Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga de la transpaleta.
- Asegurarse que la paleta o plataforma es la adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- Asegurarse que las cargas están perfectamente equilibradas, calzadas o atadas a sus soportes.

Reglas de conducción y circulación

El operario habilitado para el manejo de la transpaleta deberá seguir una serie de normas de conducción y circulación que se exponen a continuación:

- Conducir la carretilla tirando de ella por la empuñadura habiendo situado la palanca de mando en la posición neutra o punto muerto; el operario avanza estirando del equipo con una mano estando situado a la derecha o izquierda de la máquina indistintamente. El brazo del operario y la barra de tracción constituyen una línea recta durante la tracción, lo que exige suficiente espacio despejado durante el transporte.
- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.

- Si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- Supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa controlando su estabilidad.
- Se deben observar las señales y reglas de circulación en vigor en la empresa, siguiendo sólo los itinerarios fijados.
- En caso de que deba descenderse una ligera pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario siempre por detrás de la carga. La pendiente máxima a salvar aconsejable será del 5 %.

Parada de la carretilla:

- No se debe parar la carretilla en lugar que entorpezca la circulación.
- Al finalizar la jornada laboral o la utilización de la máquina se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto.

Reglas para descargar

Antes de efectuar la maniobra de bajada de la carga hay que fijarse alrededor para comprobar que no haya nada que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo. También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por la paleta en la operación de descenso de la misma.

Trabajos de carga y descarga sobre un puente de carga

Se deberán tomar las siguientes precauciones:

- Comprobar que se encuentra bien situado y convenientemente fijado.
- Que el vehículo con el que se encuentra unido el puente no pueda desplazarse.
- Comprobar que el puente puede soportar la carga máxima prevista de carga o descarga contando el peso de la máquina.
- Jamás debe colocarse la transpaleta sobre una pasarela, plancha, ascensor o montacargas sin haberse cerciorado que pueden soportar el peso y volumen de la transpaleta cargada y sin haber verificado su buen estado.

Normas de mantenimiento

- Se deberán seguir siempre las normas de mantenimiento indicadas por los fabricantes en especial lo concerniente al funcionamiento del sistema hidráulico, barra de tracción y ruedas.
- El operario deberá, ante cualquier fallo que se le presente, dejar fuera de uso la transpaleta mediante un cartel avisador y comunicarlo al servicio de mantenimiento para que proceda a

su reparación.

6.3. Maquinaria vial

6.3.1. Retroexcavadora bi-vial

Trabajos a desarrollar en obra

Se utiliza para llevar a cabo tareas de excavación desde la vía con gran agilidad de movimientos, así como operaciones de cargas importantes.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Arrollamiento de personas por trenes y por maquinaria de vía
Atrapamientos
Caídas al mismo nivel
Golpes o cortes contra objetos o herramientas
Desplome de la carga
Sobreesfuerzos
Proyección de partículas
Descarrilamiento

Medidas preventivas.

- No limpiar, engrasar regular elementos de la maquina estando esta en movimiento.
- Comprobar todos los elementos de seguridad de la máquina antes de hacerle cualquier manipulación.
- Iluminación adecuada en los trabajos de mantenimiento de la maquinaria
- Podrá ser manejada por personal especialista cualificado, con formación especializada en el manejo de máquinas de vía y autorizado por la empresa.
- Avisar al personal mediante la señalización óptica y señalización acústica de inicio de marcha y de marcha atrás.
- Se prohibirá la presencia innecesaria de personas ajenas a la operación.

- Se prohibirá que el personal se suba o baje a la maquina estando está en marcha.
- Todo el personal llevará ropas de color amarillo y prendas reflectantes del mismo color, en trabajos nocturnos y en lugares de escasa visibilidad.
- No se circulará a velocidades superiores a las permitidas.
- Cerciorarse de las condiciones idóneas de uso del sistema de frenado.
- El maquinista prohibirá la manipulación de la maquina a todo el personal ajeno a la misma.
- Todas los anomalías observadas en los elementos de seguridad aunque la maquina pueda trabajar deberán comunicarse al taller a través de los partes diarios de maquinaria para su conocimiento y reparación.
- La señalización será la que determine la Administración Ferroviaria definida en sus Normas correspondientes de carácter general, se colocarán las limitaciones de velocidad necesarias y la señal de silbar.
- Los maquinistas respetarán todas las normas de seguridad específicas de la propia máquina. En especial velarán por trabajar en posiciones en que la máquina sea estable.
- En ningún momento se permanecerá bajo cargas suspendidas.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado, sujeción y tracción de los carriles, desechando de inmediato los elementos con cualquier deficiencia.
- Los brazos de descarga irán provistos de cadenas de seguridad correctamente colocadas para su unión con la plataforma.
- Los operarios que trabajen en el entorno de la máquina deberán llevar puesto el casco de protección.
- Los maquinistas llevarán calzado con suela antideslizante.
- Las escaleras, asideros y superficies de la maquina deberán estar limpios de obstáculos, grasas, etc.
- Durante el desplazamiento al punto de trabajo, se circulará con las: puertas cerradas.
- No eliminar los dispositivos de seguridad que lleve la maquinaria, resguardos o aparatos de protección.
- Cerciorarse de las condiciones idóneas de uso del sistema de bloqueo manual de la plataforma giratoria de cambio de sentido.
- Uso de cinturón portaherramientas en caso de mantenimiento de la maquinaria. No trabajar en la misma vertical
- Antes de iniciar los trabajos será obligatorio comprobar el corte de tensión de la catenaria en la zona afectada por los trabajos y se colocarán las pértigas aislantes.
- Uso de Herramientas aislantes.

- Uso de Guantes dieléctricos.
- Revisar permanentemente el sistema eléctrico.
- Permitir la continuidad de la línea eléctrica de retorno en caso de corte de carriles con el cable de continuidad Al repostar y llenar el depósito de combustible se tendrán en cuenta las NORMAS sobre almacenamiento y manipulación de líquidos inflamables.
- No fumar mientras se cargo el combustible.
- No tener el vehículo en marcha

6.3.2. Plataformas rodantes y Carros porta-máquinas

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Arrollamiento de personas por trenes y por maquinaria de vía
Atrapamientos
Golpes o cortes contra objetos o herramientas
Vuelco de la máquina
Quemaduras
Choque contra otros vehículos

Medidas preventivas.

- Los equipos de trabajo sólo podrán utilizarse de forma o en operaciones estrictamente consideradas por el fabricante, con los elementos de protección previstos para la realización de la operación de que se trate. A tal fin, los trabajadores que los manejen deberán disponer de condiciones adecuadas de control y visibilidad.
- Sólo podrán utilizarse en condiciones distintas si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medidas pertinentes para su eliminación y control.
- Cuando durante la utilización de un equipo de trabajo sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, o pueda dar lugar a situaciones peligrosas, sea durante su funcionamiento normal o en caso de anomalía previsible la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente de los

trabajadores que los utilicen o se encuentren en sus proximidades previamente dotados, en caso necesario, de los equipos de protección individual apropiados para reducir los riesgos al mínimo posible.

- En todos los equipos de trabajo se deberá cumplir lo indicado en las instrucciones de seguridad y señalizaciones
- En todos los equipos de trabajo se comprobará la existencia y periodo de uso de extintores y botiquines
- En todos los equipos de trabajo, y siempre, se comprobará el funcionamiento de los dispositivos de alarma, parada de emergencia y frenos, trinquetes incluidos en caso de existir.
- En todos los equipos de trabajo se respetarán los habitáculos para el transporte de personas y de materiales quedando totalmente prohibido su intercambio.
- Revise que el enganche de la maquina se ha efectuado correctamente y ha quedado bien asegurado.
- Amarre firmemente la carga sobre la máquina, para evitar desplazamientos durante el transporte.
- Al izar la carga, sobre la máquina se hará bien eslingada y durante el izado se guiará mediante cabos de gobierno; evite que se sitúen personas en su entorno.
- Asegúrese que la maniobra sea dirigida por persona cualificada.
- Se prohíbe arrastrar la carga tirando de ella con la grúa, por la máquina.
- La carga o descarga se hará en un lugar adecuado para ello.
- Las maniobras de posición y expedición (salida) de la pareja de dióloris serán dirigidas por un señalista y en consonancia con la máquina de tiro.
- Queda prohibido subirse a la máquina, se maniobrará desde la vía.
- En las operaciones de carga, descarga y atado, use guantes para el manejo de los cables.
- En estas operaciones utilice siempre calzado de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- La velocidad máxima de circulación: 40 Km/h (5 km/h al paso por desvíos, diagonales y bretelles)
- Cuando circule siempre irá acoplado y en condiciones de servicio el sistema de frenado automático, para el caso de que el vehículo remolcado se desenganche de manera imprevista del vehículo que lo remolca.
- Cumplimiento riguroso de los planes de mantenimiento de la maquina. La superficie de la rodadura de sus ruedas siempre debe mantenerse impía de grasa o cualquier otro elemento que pueda producir fallo en la adherencia al propio vehículo.
- Se establecerán por parte del puesto central, las medidas de acantonamiento establecidas para la circulación de este tipo de vehículo y evitar el shuntado permanente de los circuitos de vía no

requerido.

- Se evitarán los excesos de comida, así como la ingestión de bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo.
- La circulación del vehículo lo será siempre de acuerdo con la normativa y reglamentaciones de circulación establecidas en la red de METRO.
- Durante los traslados y circulación de la maquina deberán ir plegados y recogidos, dentro de galibo, todos los elementos móviles del vehículo, al igual que la carga transportada deberá cumplir estar dentro del galibo requerido. Todo esto se deberá comprobar antes de iniciar el traslado del vehículo.
- Queda prohibida la permanencia de personas a bordo de la máquina durante los traslados.
- En el vehículo remolcador de la máquina deberá ir copia de fichas técnicas y libro de mantenimiento de esta última.
- Este vehículo deberá estar homologado por METRO Madrid para la circulación por su red.
- Los accesorios de transporte de maquinaria o de materiales deben tener un sistema que impida que se pueda ocasionar un escape o deriva con lo cual deben de ir provistos de un sistema de frenado.
- Terminantemente prohibido proceder a su traslado de un punto a otro con presencia de trabajadores subidos sobre la carga (tramos de 18 m.)

6.3.3. Dresina con portacarril

Trabajos a desarrollar en obra

Máquina de vía utilizada para el transporte del carril desde del depósito a pie de obra.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Arrollamiento de personas por trenes y por maquinaria de vía
Caídas al subir o bajar de la máquina
Golpes contra estructuras terminadas
Golpes o cortes con cargas suspendidas
Vuelco de la máquina
Quemaduras

Choque contra otros vehículos

Medidas preventivas

- Todos los operadores tendrán formación específica.
- El personal que maneje la máquina conocerá las instrucciones de uso de dicha máquina.
- Los operarios que manejen dicha máquina habrán pasado un reconocimiento médico que les habilite para ejercer su trabajo de una forma segura.
- Los conductores tendrán que estar homologados por METRO MADRID para la circulación o trabajos en sus líneas
- El personal que maneje la máquina será solo el personal autorizado por la contrata para ello. Se prohibirá el acceso a las personas no autorizadas.
- Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Tendrá certificado CE
- Autorización de circulación vigente.
- Debe disponer de original o en su defecto copia del manual de mantenimiento, libro de trabajo y conducción, y libro de esquemas y repuestos (en la cabina).
- Los mandos de accionamiento estarán rotulados en castellano o con símbolos internacionales.
- Dispondrá de avisadores acústicos y luminosos de movimiento.
- La máquina estará homologada por METRO MADRID para trabajar en sus líneas en circulación.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente a ella, utilizando los peldaños y los asideros.
- Se guardará la distancia en la circulación, acotando la zona de trabajo entorno a la máquina.
- Se realizará una comprobación y conservación inicial, antes de la puesta en marcha periódica de los elementos de la máquina.
- El conductor limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbale sobre el suelo metálico de la propia cesta de la dresina.
- Queda expresamente prohibido que el operador de la maquina hable por teléfono móvil mientras está operando con ésta.
- Está prohibido el transporte de personas a pie.
- Antes de arrancar, examinar el panel de control y comprobar que funcionan los dispositivos.
- Inspeccionar el entorno, asegurándose de que no existen obstáculos o personas en el área de riesgo.
- La máquina dispondrá de señalización de marcha atrás, tanto luminosa como acústica.
- Queda expresamente prohibido que el operador de la maquina hable por teléfono móvil mientras está operando con ésta.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la plataforma con el motor en marcha. La llave de contacto no quedará puesta, siempre que la maquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- Habrá un programa de mantenimiento preventivo que garantice el buen estado de la máquina, en cuanto a uso y protecciones. Las inspecciones y mantenimiento las realizará una empresa especializada.
- La limpieza y mantenimiento se harán con la máquina parada, asegurada con calces y con la llave de contacto retirada, salvo las operaciones que deban realizarse con el motor en marcha.
- Inspeccionar visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, ...
- Comprobar sistemas de comunicación y avisadores.
- Asegurar el orden y limpieza, tanto por seguridad como por gestión de residuos.
- Mantener la máquina y el entorno libre de aceites y grasas
- Para reparaciones en altura, usar plataformas.
- Llevar ropa ajustada de trabajo, sin anillos, cadenas ni brazaletes.
- Hacer mantenimiento sin tensión. Si es evitable, encargar esta operación a un electricista cualificado con las herramientas adecuadas.
- En operaciones de mantenimiento se bloquearán las ruedas, brazos y en general órganos móviles.
- Trabajando en doble vía, a la llegada de una circulación por la vía en servicio, para la máquina y asegurarse de que no invade la vía en servicio con ninguna de sus partes.
- Utilizar solamente aparejos suministrados por el fabricante para esa máquina y modelo, o los especialmente diseñados para ella y que estén homologados.
- No modificar los aparejos sin autorización escrita del fabricante.

- Con la máquina en movimiento, no debe haber ninguna persona bajo la carga ni en su radio de influencia, respetando una distancia mínima de 1,50 m.
- Si el operario no dispone de la visibilidad suficiente, será auxiliada por un señalista.
- La circulación del vehículo lo será siempre de acuerdo con la normativa y reglamentaciones de circulación establecidas en la red de METRO.
- Durante los traslados, deberán ir plegados y recogidos, dentro de gálibo, todos los elementos móviles del vehículo.
- Adicionalmente también se deberá comprobar antes del traslado que la carga no exceda el gálibo.
- El vehículo se utilizará exclusivamente en las condiciones indicadas en el documento de utilización entregado a METRO para su homologación y de acuerdo con el contenido del documento de Coordinación de Actividades Empresariales para la obra o servicio al que se encuentra destinado.
- Queda prohibida la permanencia de personas en lugares no adaptados a este fin. En el vehículo deberá ir una copia de la presente ficha así como del protocolo de rescate entregado.

Control de la Atmósfera de trabajo para los trabajos con vehículos auxiliares diésel:

Se deberá elaborar un protocolo de mediciones que contemplará como mínimo las siguientes mediciones:

- De lectura directa de gases, mediante dosímetros que deben estar permanentemente en la zona de los trabajos.
- Analíticas de emisiones de motores diésel, medidas como carbono elemental, mediante el método 5040 de NIOSH. Los muestreos han de ser mínimo de 2 horas y que permitan verificar la conformidad con el valor límite de exposición conforme a la UNE 689:2019. También habrá de registrarse la concentración de oxígeno, cuya concentración media durante la jornada de trabajo ha de ser superior a 20.5%. En ningún momento puntual el oxígeno debe ser inferior a 19%.

A continuación, se indican una serie de medidas preventivas que serán de aplicación en aquellos trabajos que se vayan a desarrollar en atmosferas potencialmente peligrosas, independientemente de los valores de las mediciones realizadas:

- Los trabajos se realizarán siempre bajo la vigilancia del Recurso Preventivo. Antes del comienzo de los trabajos se tomarán las primeras mediciones.
- Todo dresina que no se está utilizando deberá estar fuera de funcionamiento.
- En la medida de lo posible, se utilizarán dresinas cuyos parámetros de emisiones sean menores (en caso de disponer datos facilitados por la ficha técnica del fabricante del equipo).
- La dresina mientras sea cargada y descargada permanecerá parada.

- Los trabajadores nunca se colocarán junto a los puntos de escape emisores de los gases de combustión de las dresinas

6.3.4. Dresina para soldadura eléctrica

Trabajos a desarrollar en obra

Dresina que remolca un vagón plataforma con contenedor para equipo de soldadura eléctrica.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Arrollamiento de personas por trenes y por maquinaria de vía
Caídas al subir o bajar de la máquina
Golpes contra estructuras terminadas
Golpes o cortes con cargas suspendidas
Vuelco de la máquina
Quemaduras
Choque contra otros vehículos
Contacto eléctrico directo con catenaria

Medidas preventivas.

- Todos los operadores tendrán formación específica.
- El personal que maneje la máquina conocerá las instrucciones de uso de dicha máquina.
- Los operarios que manejen dicha máquina habrán pasado un reconocimiento médico que les habilite para ejercer su trabajo de una forma segura.
- Los conductores tendrán que estar homologados por METRO MADRID para la circulación o trabajos en sus líneas
- El personal que maneje la máquina será solo el personal autorizado por la contrata para ello. Se prohibirá el acceso a las personas no autorizadas.
- Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.

- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Tendrá certificado CE
- Autorización de circulación vigente.
- Debe disponer de original o en su defecto copia del manual de mantenimiento, libro de trabajo y conducción, y libro de esquemas y repuestos (en la cabina).
- Los mandos de accionamiento estarán rotulados en castellano o con símbolos internacionales.
- Dispondrá de avisadores acústicos y luminosos de movimiento.
- La máquina estará homologada por METRO MADRID para trabajar en sus líneas en circulación.
- Las subidas y bajadas de la máquina se efectuarán frontalmente a ella, utilizando los peldaños y los asideros.
- Se guardará la distancia en la circulación, acotando la zona de trabajo entorno a la máquina.
- Se realizará una comprobación y conservación inicial, antes de la puesta en marcha periódica de los elementos de la máquina.
- El conductor limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbale sobre el suelo metálico de la propia cesta de la dresina.
- Queda expresamente prohibido que el operador de la maquina hable por teléfono móvil mientras está operando con ésta.
- Está prohibido el transporte de personas a pie.
- Antes de arrancar, examinar el panel de control y comprobar que funcionan los dispositivos.
- Inspeccionar el entorno, asegurándose de que no existen obstáculos o personas en el área de riesgo.
- La máquina dispondrá de señalización de marcha atrás, tanto luminosa como acústica.
- Queda expresamente prohibido que el operador de la maquina hable por teléfono móvil mientras está operando con ésta.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la plataforma con el motor en marcha. La llave de contacto no quedará puesta, siempre que la maquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- Habrá un programa de mantenimiento preventivo que garantice el buen estado de la máquina, en cuanto a uso y protecciones. Las inspecciones y mantenimiento las realizará una empresa especializada.
- La limpieza y mantenimiento se harán con la máquina parada, asegurada con calces y con la llave de contacto retirada, salvo las operaciones que deban realizarse con el motor en marcha.
- Inspeccionar visualmente las uniones: bulones, tuercas, soldaduras, corrosión, ...
- Comprobar sistemas de comunicación y avisadores.
- Asegurar el orden y limpieza, tanto por seguridad como por gestión de residuos.
- Mantener la máquina y el entorno libre de aceites y grasas
- Para reparaciones en altura, usar plataformas.
- Llevar ropa ajustada de trabajo, sin anillos, cadenas ni brazaletes.
- Hacer mantenimiento sin tensión. Si es evitable, encargar esta operación a un electricista cualificado con las herramientas adecuadas.
- En operaciones de mantenimiento se bloquearán las ruedas, brazos y en general órganos móviles.
- Trabajando en doble vía, a la llegada de una circulación por la vía en servicio, para la máquina y asegurarse de que no invade la vía en servicio con ninguna de sus partes.
- Utilizar solamente aparejos suministrados por el fabricante para esa máquina y modelo, o los especialmente diseñados para ella y que estén homologados.
- No modificar los aparejos sin autorización escrita del fabricante.
- Con la máquina en movimiento, no debe haber ninguna persona bajo la carga ni en su radio de influencia, respetando una distancia mínima de 1,50 m.
- Si el operario no dispone de la visibilidad suficiente, será auxiliada por un señalista.
- La circulación del vehículo lo será siempre de acuerdo con la normativa y reglamentaciones de circulación establecidas en la red de METRO.
- Durante los traslados, deberán ir plegados y recogidos, dentro de gálibo, todos los elementos móviles del vehículo.
- Adicionalmente también se deberá comprobar antes del traslado que la carga no exceda el gálibo.
- El vehículo se utilizará exclusivamente en las condiciones indicadas en el documento de utilización entregado a METRO para su homologación y de acuerdo con el contenido del documento de Coordinación de Actividades Empresariales para la obra o servicio al que se encuentra destinado.
- Queda prohibida la permanencia de personas en lugares no adaptados a este fin. En el vehículo deberá ir una copia de la presente ficha así como del protocolo de rescate entregado.
- El posicionamiento del equipo de soldadura sobre el carril se hará entre dos operarios.
- Una vez situado el equipo, los operarios permanecerán fuera del radio de acción del mismo mientras

realiza las soldaduras.

- Si es necesario, se utilizarán EPIs adecuados para trabajos de soldadura.

Control de la Atmósfera de trabajo para los trabajos con vehículos auxiliares diésel:

Se deberá elaborar un protocolo de mediciones que contemplará como mínimo las siguientes mediciones:

- De lectura directa de gases, mediante dosímetros que deben estar permanentemente en la zona de los trabajos.
- Analíticas de emisiones de motores diésel, medidas como carbono elemental, mediante el método 5040 de NIOSH. Los muestreos han de ser mínimo de 2 horas y que permitan verificar la conformidad con el valor límite de exposición conforme a la UNE 689:2019. También habrá de registrarse la concentración de oxígeno, cuya concentración media durante la jornada de trabajo ha de ser superior a 20.5%. En ningún momento puntual el oxígeno debe ser inferior a 19%.

A continuación, se indican una serie de medidas preventivas que serán de aplicación en aquellos trabajos que se vayan a desarrollar en atmosferas potencialmente peligrosas, independientemente de los valores de las mediciones realizadas:

- Los trabajos se realizarán siempre bajo la vigilancia del Recurso Preventivo. Antes del comienzo de los trabajos se tomarán las primeras mediciones.
- Todo dresina que no se está utilizando deberá estar fuera de funcionamiento.
- En la medida de lo posible, se utilizarán dresinas cuyos parámetros de emisiones sean menores (en caso de disponer datos facilitados por la ficha técnica del fabricante del equipo).
- La dresina mientras sea cargada y descargada permanecerá parada.
- Los trabajadores nunca se colocarán junto a los puntos de escape emisores de los gases de combustión de las dresinas

6.4. Maquinaria ligera de vía

6.4.1. Tronzadora de carriles

Trabajos a desarrollar en obra

Equipo de trabajo ligero de vía que sirve para el corte rápido y preciso de todo tipo de carriles sin

calentamiento. Funciona habitualmente con motores de gasolina. Suele tener un brazo de unión al carril para facilitar el corte.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Cortes
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Queda prohibido trabajar sin utilizar el “brazo de amarre a carril”.
- No se debe abandonar nunca la maquinaria con el motor funcionando, si siquiera en ralentí.
- No se emplearán jamás a velocidades superiores a la velocidad máxima señalada.
- El operario debe mantenerse siempre alejado del disco de corte cuando éste esté girando.
- Nunca debe trabajarse sin protector del disco.
- No se debe golpear, apalancar o trabar un disco en la ranura de corte.
- Antes de arrancar la máquina se debe comprobar que el disco no está en contacto con ningún objeto.
- Nunca se debe trabajar con máquinas averiadas. Comprobar siempre que el disco se para al soltar el acelerador.
- El disco de corte debe desmontarse durante el transporte o el almacenaje.
- El responsable debe cerciorarse de que en su cambio el disco de corte quede bien sujeto.
- Únicamente se debe maniobrar la palanca que dirige el giro del disco cuando la máquina se encuentre en posición correcta de trabajo.
- Se emplearán ropa de trabajo ajustada. Queda prohibido llevar anillos, brazaletes, pulseras, cadenas o cabellos largos no recogidos.
- Las labores de mantenimiento realizarlas tomando las debidas precauciones y siempre con la máquina parada.
- Cuando se trabaje se deberá sujetar la máquina con las dos manos.
- Se vigilará los arranques de la máquina, para evitar movimientos bruscos.

6.4.2. Motoclavadora

Trabajos a desarrollar en obra

Se utilizará para apretar o aflojar tirafondos, tornillos

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Pisadas sobre objetos
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos
Ruido y polvo

Medidas preventivas

- Condiciones y forma correcta de utilización del equipo.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Según las dificultades de acceso, poner el número de personas necesarias para que la manipulación se haga en las mejores condiciones.
- Toda manipulación debe hacerse imperativamente con el motor parado.
- El operario tiene que vigilar que nadie, salvo él se encuentre dentro de su radio de acción de trabajo. En la trayectoria que efectúe el operario con su máquina, tiene que tener especial cuidado de no tropezar con ninguna persona. Si alguien se encontrase, no obstante en el recorrido, el operario deberá pararse y advertir su presencia.
- Cuando se trabaja sujetar la máquina con las dos manos, con el fin de dominar en todo momento la misma, y poder conducirla de manera segura.
- Trabajar únicamente con buenas condiciones de visibilidad y de luz. Trabajar pausadamente y prudentemente para evitar poner a las demás personas en peligro. Vigilar que la posición sea estable en el suelo; se prohíbe trabajar en cualquier posición de desequilibrio.
- Evitar las posiciones de trabajo en las cuales las fugas de gases podrían tocar las partes del cuerpo sin proteger. Evitar todo contacto con las partes calientes del motor, en particular con los escapes. Únicamente deben efectuarse trabajos de reparación de mantenimiento y de limpieza, si el motor

está parado (salvo para la regulación del carburador y de la marcha al vacío).

- No dejar abandonada una máquina con el motor funcionando, ni tan siquiera al ralentí. Parar el motor cuando ya no se utilice la máquina. Después de parar el motor, esperar el paro completo de las partes giratorias si es necesario.
- Antes de cambiar de herramientas, parar el motor imperativamente. No tocar jamás una parte en movimiento con la mano o con otra parte del cuerpo.
- Efectuar a intervalos regulares las medidas de velocidad de rotación del motor, y particularmente después del montaje de la máquina. No sobrepasar la velocidad indicada por el fabricante del motor.
- Utilizar exclusivamente los tipos de herramienta autorizados.
- No utilizar jamás las herramientas a velocidades superiores a la velocidad máxima señalada ni en mal estado.
- La puesta en vía y fuera de vía de la máquina, deben de hacerse imperativamente con el motor parado.
- Después del lanzamiento con el estérter, no olvidarse de ponerlo en posición normal.
- Respetar al máximo las consignas generales de seguridad de la obra dadas por el responsable de la misma, particularmente si los trabajos se desarrollan sin interrupción del tráfico.
- Normas generales de seguridad e información de utilidad preventiva.
- Usar el calzado adecuado y prestar atención en los desplazamientos sobre la vía para evitar torceduras.
- Cuando se esté en el área de trabajo, utilización de los equipos de protección personal: botas, mono de trabajo y chaleco fluorescente.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- El cambio de la broca, deben de hacerse con el motor imperativamente parado.
- Asegurarse de que después de montar una boca nueva esta quede bien sujeta. Leer las instrucciones de ajuste al respecto.
- Únicamente maniobrar la palanca que dirige el giro de la boca cuando la máquina está en posición correcta de trabajo.
- Las labores de mantenimiento realizarlas tomando las debidas precauciones.
- No manipular un depósito de carburante, ni tocar el carburante para rellenar o por cualquier otra causa, en una zona donde existan: peligro de incendio (por ejemplo: cigarrillos encendidos, soplete, chispas, etc...), o materias incandescentes, o de temperatura elevada (por ejemplo: restos de soldaduras, escorias diversas, etc...). Estas intervenciones deberán hacerse siempre en el exterior y

en lugares bien ventilados.

- Bloquear correctamente el tapón del depósito una vez usado, y verificar que no se escape carburante por el mismo.
- Desenroscar siempre lentamente el tapón del depósito, con el fin de permitir la salida de la presión (si la hubiese) sin malgastar el carburante. Prestar primordial atención en caso de temperaturas ambientales elevadas.
- Cuando se vuelve a poner carburante en máquinas que anteriormente han sido calentadas, no se debe llenar nunca los depósitos al máximo. No sobrepasar la mitad o las tres cuartas partes de la capacidad.
- Utilizar únicamente gasolina normal, pura sin aditivos. Para los Diesel, consultar el catálogo de motores.
- Si se encuentra en la necesidad de vaciar el depósito del carburante, hacerlo en un recipiente apropiado y cerrar herméticamente, aunque se traten de pequeñas cantidades. No se debe utilizar nunca un recipiente de cristal. No se debe utilizar carburante para trabajos de limpieza. Emplear únicamente disolventes no inflamables, no tóxicos e inocuos para la goma.
- Prestar atención al tráfico ferroviario.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Evitar respirar vapores de gasolina.
- En caso de ser necesario usar unos cascos protectores y mascarilla protectora.

6.4.3. Mototaladradora de carril

Trabajos a desarrollar en obra

Es un equipo ligero de vía, con un pequeño motor que sirve para perforado rápido de todo tipo de carril, tanto en la propia vía como en el taller.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Pisadas sobre objetos
Atrapamiento por o entre objetos
Atropellos

Ruido y polvo

Medidas preventivas

- Las herramientas se acopiarán en el local destinado a almacén de modo que queden recogidas
- Deberá prestarse atención en los desplazamientos sobre la vía para evitar torceduras.
- Antes de empezar a trabajar, se limpiarán los posibles derrames de aceite o combustible que pudieran existir.
- Se usará ropa de trabajo ajustada, no llevando anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- Serán revisadas con regularidad de manera que se cumplan las instrucciones de conservación y seguridad del fabricante.
- El cambio de la broca se realizará obligatoriamente con el motor parado.
- Se deberá asegurar que después de montar una broca nueva, quede bien sujeta. Para ello se deberán de leer las instrucciones de ajuste al respecto.
- Solamente se maniobrará la palanca que dirige el giro de la broca cuando la máquina esté en posición correcta de trabajo.
- Las labores de mantenimiento se realizarán tomando las debidas precauciones.
- Se prestará atención al tráfico ferroviario.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- No existirán en la máquina objetos y sustancias que puedan originar incendio.
- Se evitará respirar vapores de gasolina.
- Para las eléctricas se tendrá en cuenta lo siguiente:
- Estarán dotadas de doble aislamiento
- No se utilizarán sin enchufes.
- Para la desconexión de la máquina se prohíbe tirar del conductor de alimentación. Para la que empleen material combustible se tendrá en cuenta lo siguiente:
- Se manipulará el depósito de carburante para rellenar o cualquier otra causa en una zona donde no existan: peligro de incendio (cigarros encendidos, soplete, chispas, etc...), materias incandescentes o temperatura elevada (restos de soldadura, escorias diversas, etc...).
- Estas intervenciones se harán siempre en el exterior y en lugares bien ventilados.
- Se bloqueará correctamente el tapón del depósito una vez usado, verificando que no se escape

carburante por el mismo.

- Se desenroscará lentamente el tapón del depósito, con el fin de permitir la salida de la presión (si la hubiese) sin malgastar el carburante. Sobre todo en situaciones de temperaturas ambientales elevadas.
- Cuando se vuelva a echar carburante en máquinas que anteriormente han sido calentadas, no se llenarán nunca los depósitos al máximo. En general no se sobrepasarán la mitad o las tres cuartas partes de la capacidad.
- Se utilizará únicamente gasolina normal, pura sin aditivos. Para los Diesel, se consultará el catálogo de motores.
- Si fuese necesario vaciar el depósito del carburante, se realizará en un recipiente apropiado, cerrándolo herméticamente, aunque se trate de pequeñas cantidades. No se deberá utilizar nunca un recipiente de cristal.
- Tampoco se utilizará carburante para trabajos de limpieza. Se emplearán únicamente disolventes no inflamables, no tóxicos e inocuos para la goma.

6.4.4. Atornilladora de precisión

Trabajos a desarrollar en obra

Equipo de trabajo ligero de vía, con un pequeño motor que sirve para realizar todo tipo de fijaciones en carriles y traviesas.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Atrapamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos
Ruido
Vibraciones

Medidas preventivas.

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan

existir.

- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- Evitar inhalar vapores de gasolina.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
- Maniobrar con la palanca que dirige el giro del accesorio cuando la maquina este en posición correcta de trabajo, sobre tirafondo.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Prestar atención al tráfico ferroviario.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Utilizar calzado adecuado y prestar atención a los desplazamientos sobre la vía.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios estén en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

6.5. Pequeña maquinaria

6.5.1. Taladros eléctricos

Trabajos a desarrollar en obra

Esta máquina la utilizaremos en la obra porque sirve para perforar o hacer agujeros (pasantes o ciegos) en cualquier material, utilizando siempre la broca adecuada al material a trabajar.

La velocidad de giro en el taladro eléctrico se regula con el gatillo, siendo muy útil poder ajustarla al material que se esté taladrando y al diámetro de la broca para un rendimiento óptimo.

Además del giro la broca tiene un movimiento de vaivén. Esto es imprescindible para taladrar con comodidad ladrillos, baldosas, etc.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Cortes

Golpes
Atrapamientos
Proyección de partículas
Emisión de polvo
Contacto con las correas de transmisión

Medidas preventivas

- Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

6.5.2. Radial eléctrica

Trabajos a desarrollar en obra

Utilizaremos esta herramienta radial eléctrica portátil para realizar diversas operaciones de corte en la obra.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Cortes
Contacto con el dentado del disco en movimiento
Atrapamientos
Proyección de partículas
Retroceso y proyección de los materiales

Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
Emisión de polvo
Contacto con la energía eléctrica

Medidas preventivas

- Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

6.5.3. Hidrolimpiadora

Trabajos a desarrollar en obra

Máquina para la limpieza final de la zona de obras con agua a presión.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Caída al mismo nivel
Proyección de partículas
Caída a distinto nivel

Medidas preventivas

- Sólo se debe operar la maquinaria en la posición indicada por el fabricante.
- No se conectará la hidrolimpiadora a presión directamente a la red, a menos que el fabricante así lo indique.
- Se deberá realizar una comprobación visual de todos los principales componentes, antes de poner la máquina en marcha.

- No debe dirigirse el chorro hacia personas, animales, equipos eléctricos conectados, ni hacia la propia hidrolimpiadora a presión.
- Se producen fuerzas de retroceso en la lanza rociadora y, cuando la lanza se sostiene en ángulo, también se crea un par de fuerza. La lanza se debe sujetar firmemente con las dos manos.
- No utilizar la hidrolimpiadora cuando en el área de trabajo se encuentre personas sin ropa protectora adecuada.
- No se utilizará contra materiales que provoquen el desprendimiento de sustancias peligrosas (por ejemplo, asbesto, aceite) que se estén limpiando, con el consiguiente daño para el medio ambiente.
- No utilizar la manguera de alta presión para levantar cargas.
- las máquinas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- No se utilizará la hidrolimpiadora si el acoplador rápido o la manguera de alta presión están dañados.
- No usar se la máquina en áreas donde haya riesgo incendios o explosiones. Sitúese a por lo menos 1 m de distancia.
- Si no es eléctrica deberá haber una adecuada circulación de aire.
- No cubra la hidrolimpiadora ni la opere en salas insuficientes ventiladas. Los gases de escape con peligrosos.
- Antes de llenar el depósito de combustible, apague siempre el otro y deje que se enfríe durante al menos dos minutos.
- Si al rellenar el depósito se derrama combustible, arranque el motor hasta que el combustible derramado se haya evaporado.
- Una boquilla obstruida puede generar un exceso de presión en la bomba. Limpiar de inmediato.
- Las máquinas eléctricas deberán ser conectado exclusivamente a una toma de alimentación eléctrica protegida por un interruptor de protección de la descargas (interruptor diferencial automático de seguridad).
- No tocar el enchufe a la toma con las manos mojadas
- No dirigir nunca el chorro del agua sobre instalaciones eléctricas o sobre la misma hidrolimpiadora de alta presión, con el fin de evitar sacudidas eléctricas.
- No utilizar el cable para mover la hidrolimpiadora de alta presión. No tirar del cable para desconectar el equipo de la toma.
- Con el fin de evitar daños, el cable no debe ser aplastado.
- Alejar a las persona del área de trabajo
- Usar siempre ambas manos cuando se utiliza la hidrolimpiadora de alta tensión.

- No toque el lanzador o el chorro de agua cuando está en funcionamiento.
- Desconectar el enchufe eléctrico de la toma cuando no está en uso
- No hacer nudos ni pliegues a la manguera de alta presión.
- No utilizar la hidrolimpiadora en áreas donde haya vapores gaseosos. Una eventual chispa eléctrica podría provocar una explosión o un incendio.
- No cubrir la hidrolimpiadora de alta presión.
- Antes de usar la hidrolimpiadora se deberán leer las instrucciones de manejo.
- Sólo debe ser usada por trabajadores que hayan sido capacitados en su manejo y hayan sido autorizadas expresamente para hacerlo.

6.5.4. Tenazas para la manipulación manual de vías

Trabajos a desarrollar en obra

Las tenazas que va a utilizar sirven para transportar por unidades los tramos metálicos o barras de las vías férreas; se trata de tramos de longitud considerable, por lo que es necesario transportarlos mediante un equipo de cuatro trabajadores que, de dos en dos, sustentan dos tenazas y con ellas la barra.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Caída al mismo nivel
Sobreesfuerzos
Golpes y cortes
Inhalación de polvo
Exposición prolongada a ruido

Medidas preventivas

- El equipo de cuatro personas, debe estar dotado de los siguientes equipos de protección individual: botas de seguridad con puntera reforzada con casquillo metálico; guantes de cuero; muñequeras y fajas contra los sobreesfuerzos y ropa de trabajo de colores claros, para mejor identificación en el caso de circulación de máquinas o de trenes.
- Revisen primero el camino a seguir con el objetivo de eliminar o paliar cualquier obstáculo.

- Cada pareja debe tomar uno de los largueros de la cada tenaza y transportarla hasta la barra a mover.
- Con un metro midan la barra que desean mover; dividan su longitud entre tres y tendrán un resultado en metros; midiendo desde cada extremo de la barra, marquen con tiza la longitud resultado de la división.
- Acerquen cada tenaza a cada una de las dos marcas obtenidas sobre la barra.
- Las dos parejas a la vez, aprisionan la barra con las tenazas y a una voz de mando, proceden a levantar la barra.
- Las dos parejas a la vez, y al oír la voz de mando, comienzan a caminar en el sentido en el que requiera la operación.
- Cada dos pasos que den, depositarán la barra en el suelo procediendo a descansar para evitar el sobreesfuerzo.
- Repetirán esta manera de transporte, hasta concluir la operación con la barra. Una vez concluida y por parejas, transportarán las tenazas hasta el lugar donde deban quedar disponibles para su utilización.

6.5.5. Martillo neumático

Trabajos a desarrollar en obra

Martillo de aire comprimido, trabaja con cinceles de todas las formas proporcionándole la energía un émbolo accionado por aire comprimido.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Proyección de fragmentos procedentes del material que se excava o tritura, o de la propia herramienta.
Golpes con la herramienta a la persona que la manipula o a los compañeros.
Proyección de partículas Impactos por la caída del martillo encima de los pies.
Contusiones con la manguera de aire comprimido.
Vibraciones.

Ruido.

Medidas preventivas

- Sitúe las mangueras de aire comprimido de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.
- Ponga las mangueras alineadas y, si es posible, fijas a los testers del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.
- Compruebe que la unión entre la herramienta y el porta-herramientas queda bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.
- No realice esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.
- Verifique las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.
- Cierre el paso del aire antes desarmar un martillo.

6.5.6. Atornilladores eléctricos

Trabajos a desarrollar en obra

Esta máquina se utilizará en diferentes operaciones de la obra porque sirve para atornillar en cualquier tipo de superficie.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Cortes
Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento sobre la pieza que se trabaja

Medidas preventivas

- Antes de utilizar el atornillador eléctrico se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Usar el equipo de protección personal definido por obra.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

6.5.7. Cortadora metal

Trabajos a desarrollar en obra

El corte del metal en obra lo realizaremos con esta cortadora, cuyas posibilidades y versatilidad la hacen apropiadas para el corte de barras y perfilera.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Electrocución
Atrapamientos con partes móviles
Cortes y amputaciones
Proyección de partículas

Medidas preventivas

- Todos los elementos móviles irán provistos de sus protecciones.
- Se cortará sólo los materiales para los que está concebida.
- Se hará una conexión a tierra de la máquina.
- Se situará la máquina de tal modo que la proyección de partículas y la evacuación de polvo sea lo menos perjudicial para el resto de compañeros.
- Habrá carteles indicativos de los riesgos principales de la máquina.
- Estará dotada de un sistema que permita el humedecido de las piezas durante el corte.

6.5.8. Gato de vía de cremallera

Trabajos a desarrollar en obra

Es un aparato para elevar, posicionar o trasladar maquinaria pesada aparte, de su uso en reparaciones y montajes en áreas restringidas y en condiciones de trabajo incómodas y difíciles

Tiene una capacidad para aprox. 10.000 kgs consta de manivela integrada. Con una fuerza manual de aprox.45 kgs en su palanca desmontable, el gato, eleva, prensa, empuja o baja una carga de 10.000 kgs en cualquier dirección. Su manivela coloca rápidamente el gato en la posición deseada.

Fabricado con chapa de acero. Engranaje y cremallera de acero. Manivela de seguridad con empuñadura abatible y freno automático, que suprime cualquier riesgo de retorno de la manivela y permite una colocación

precisa de la carga. Pestillo doble sin desembrague que suprime cualquier riesgo de accidente.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Atrapamientos por o entre objetos.
Golpes contra objetos inmóviles
Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Los gatos de ferroviario se transportan hasta el lugar de utilización mediante carretilla, para evitar los sobreesfuerzos por sustentación larga a brazo.
- Soliciten al Encargado o al Recurso preventivo, los cinturones y muñequeras contra los sobreesfuerzos y pónganselos lo más ajustadamente posible. Hagan lo mismo para utilizar los guantes de seguridad.
- Descarguen el gato, para ello se necesita un equipo de tres personas para evitar las sobrecargas humanas.
- Sitúenlo entre los tres, en el lugar de utilización
- Asegúrense de que en la posición actual el balasto soportará la presión del gato cuando entre en funcionamiento. La caída del gato sobre los miembros de las personas puede originar un accidente de consecuencias graves.
- Uno de ustedes, accione el gato, mientras los otros dos, ayudan a su inmovilización segura. Suban la barra hasta el lugar necesario. Realicen el trabajo previsto.
- Accionen el gato para que la barra descienda a su lugar. En este momento vuelve a existir el riesgo de vuelco o de atrapamiento; uno de ustedes acciona el gato, los otros dos ayudan a su estabilidad segura.
- Carguen entre los tres el gato en la carretilla y transpórtelo al nuevo lugar de utilización o al almacén.
- Utilizar gatos de vía con el marcado CE.
- Es necesario formar al operario para su utilización.
- Se deben seguir las instrucciones del fabricante.



- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir antes de iniciar el trabajo.
- Siempre que se utilice el gato prestar especial cuidado al elegir el punto de apoyo.
- No realizar movimientos bruscos.
- No sobrepasar la carga máxima admisible dada por el fabricante.
- Evitar en todo momento situar la mano debajo del material a elevar, ya que se puede producir un atrapamiento.
- Colocar correctamente el gato, de forma que quede perfectamente estabilizado en la superficie de apoyo.
- Se debe colocar el cuerpo ergonómicamente en el momento de utilizar la palanca, evitando sobreesfuerzos.
- Las reparaciones deben ser realizadas por personal autorizado.
- No dejar inutilizado el freno ante el retorno de la manivela que puede llevar consigo accidentes.
- El pestillo de seguridad debe ponerse una vez llegada a la posición definitiva de elevación evitando el retorno de la manivela.
- No dejar el equipo mientras esté en giro con manivela
- Prestar atención al tráfico ferroviario.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Utilizar calzado adecuado y prestar atención a los desplazamientos sobre la vía.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- No posicionarse bajo la carga elevada, evitando atrapamiento.
- Cuando se esté en el área de trabajo, utilización de los equipos de protección personal: botas, mono de trabajo y chaleco fluorescente.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- No situarse nunca en el área de trabajo de la máquina.
- Las labores de mantenimiento realizarlas tomando las debidas precauciones.

6.5.9. Esmeriladora

Trabajos a desarrollar en obra

Se utiliza para rectificar las soldaduras de carril, esta máquina nos permite rectificar de una sola colocación la

parte superior de la cabeza del carril y girándola, con respecto al manillar de tubo, las caras laterales.
(Trabaja en 2 posturas, en plano vertical y plano horizontal).

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Pisada sobre objetos
Atrapamiento por o entre objetos
Golpes por objetos o herramientas
Incendios
Atropellos o golpes con vehículos
Exposición a sustancias nocivas
Ruido y polvo

Medidas preventivas

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Según las dificultades de acceso, poner el número de personas necesarias para que la manipulación se haga en las mejores condiciones.
- Toda manipulación debe hacerse imperativamente con el motor parado.
- El operario tiene que vigilar que nadie, salvo él se encuentre dentro de su radio de acción de trabajo.
- En la trayectoria que efectúe el operario con su máquina, tiene que tener especial cuidado de no tropezar con ninguna persona. Si alguien se encontrase, no obstante en el recorrido, el operario deberá pararse y advertir su presencia.
- Cuando se trabaja sujetar la máquina con las dos manos, con el fin de dominar en todo momento la misma, y poder conducirla de manera segura.
- Trabajar únicamente con buenas condiciones de visibilidad y de luz. Trabajar pausadamente y prudentemente para evitar poner a las demás personas en peligro.
- Vigilar que la posición sea estable en el suelo; se prohíbe trabajar en cualquier posición de desequilibrio.
- Evitar las posiciones de trabajo en las cuales las fugas de gases podrían tocar las partes del cuerpo sin proteger.

- Evitar todo contacto con las partes calientes del motor, en particular con los escapes.
- Únicamente deben efectuarse trabajos de reparación de mantenimiento y de limpieza, si el motor está parado (salvo para la regulación del carburador y de la marcha al vacío).
- No dejar abandonada una máquina con el motor funcionando, ni tan siquiera al ralentí.
- Parar el motor cuando ya no se utilice la máquina. Después de parar el motor, esperar el paro completo de las partes giratorias si es necesario.
- Antes de cambiar de herramientas, parar el motor imperativamente. No tocar jamás una parte en movimiento con la mano o con otra parte del cuerpo.
- Efectuar a intervalos regulares las medidas de velocidad de rotación del motor, y particularmente después del montaje de la máquina.
- No sobrepasar la velocidad indicada por el fabricante del motor.
- Utilizar exclusivamente los tipos de herramienta autorizados.
- No utilizar jamás las herramientas a velocidades superiores a la velocidad máxima señalada, ni en mal estado.
- La puesta en vía y fuera de vía de la máquina, deben de hacerse imperativamente con el motor parado.
- Después del lanzamiento con el starter, no olvidarse de ponerlo en posición normal.
- Respetar al máximo las consignas generales de seguridad de la obra dadas por el responsable de la misma, particularmente si los trabajos se desarrollan sin interrupción del tráfico.
- Hacer que la máquina ruede sobre el carril por sus dos rodillos planos, mientras los rodillos con pestaña de guiado la soportan lateralmente, quedando a cada lado del carril.
- Empezar desbastando la soldadura hasta llegar a un milímetro aproximadamente por encima de la superficie del carril. Para ello, se darán pasadas sucesivas y rápidas, con un breve movimiento de vaivén a lo largo del carril. En cada pasada hacer girar el volante una fracción de vuelta, para que avance la muela. Atacar en la superficie horizontal eligiendo la posición del brazo de maniobra que quede más separada con respecto a la máquina.
- A continuación, desbastar los flancos, para lo cual se habrá aproximado previamente al máximo posible, el brazo de maniobra con respecto a la máquina.
- Para el acabado final, se volverá a la posición del rectificado de la cabeza del carril. Se procederá entonces a hacer la regulación exacta de la muela con respecto al carril.
- Cuando se esté en el área de trabajo, utilización de los equipos de protección personal: botas, mono de trabajo y chaleco fluorescente.
- Usar ropa de trabajo ajustada. No llevar anillos, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
- El cambio de la muela, deben de hacerse con el motor imperativamente parado.
- Asegurarse de que después de montar una muela nueva esta quede bien sujeta. Leer las instrucciones de ajuste al respecto.
- Únicamente maniobrar la palanca que dirige el giro de la muela cuando la máquina está en posición correcta de trabajo, encima del raíl.
- Las labores de mantenimiento realizarlas tomando las debidas precauciones.
- Utilización de las muelas adecuadas:
- La velocidad máxima de utilización debe de ser superior a la velocidad máxima del árbol pota-muelas.
- El diámetro exterior y el interior será igual al diámetro máximo autorizado que está indicado en la máquina.
- Tienen que cumplir la reglamentación en vigor para este tipo de máquinas.
- No manipular un depósito de carburante, ni tocar el carburante para rellenar o por cualquier otra causa, en una zona donde existan: peligro de incendio (por ejemplo: cigarrillos encendidos, soplete, chispas, etc...), o materias incandescentes, o de temperatura elevada (por ejemplo: restos de soldaduras, escorias diversas, etc...). Estas intervenciones deberán hacerse siempre en el exterior y en lugares bien ventilados.
- Bloquear correctamente el tapón del depósito una vez usado y verificar que no se escape carburante por el mismo.
- Desenroscar siempre lentamente el tapón del depósito, con el fin de permitir la salida de la presión (si la hubiese) sin malgastar el carburante. Prestar primordial atención en caso de temperaturas ambientales elevadas.
- Cuando se vuelve a poner carburante en máquinas que anteriormente han sido calentadas, no se debe llenar nunca los depósitos al máximo. No sobrepasar la mitad o las tres cuartas partes de la capacidad.
- Utilizar únicamente gasolina normal, pura sin aditivos. Para los Diesel, consultar el catálogo de motores.
- Si se encuentra en la necesidad de vaciar el depósito del carburante, hacerlo en un recipiente apropiado y cerrar herméticamente, aunque se traten de pequeñas cantidades. No se debe utilizar nunca un recipiente de cristal. No se debe utilizar carburante para trabajos de limpieza. Emplear únicamente disolventes no inflamables, no tóxicos e inofensivos para la goma.
- Prestar atención al tráfico ferroviario.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Evitar respirar vapores de gasolina.
- En caso de ser necesario usar unos cascos y mascarilla protectora.

6.6. Herramientas manuales

Trabajos a desarrollar en obra

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza, y en la obra se emplearán en diversas operaciones de naturaleza muy variada.

Identificación de riesgos para esta máquina

Riesgo
Golpes en las manos y los pies
Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta
Cortes en las manos
Proyección de partículas
Caídas al mismo nivel
Caídas a distinto nivel
Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos

Medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.

- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

6.6.1. Alicates

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

6.6.2. Destornilladores

- El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.

- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

6.6.3. Llaves de boca fija y ajustable

- Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.
- La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizarse correctamente.
- El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- No se deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
- Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargó o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No se deberá utilizar las llaves para golpear.

6.6.4. Martillos y mazos

- Las cabezas no deberán tener rebabas.
- Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a

golpear.

- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

6.6.5. Picos Rompedores y Troceadores

- Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.
- El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
- Deberán tener la hoja bien adosada.
- No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.



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



MEMORIA

7. MEDIOS AUXILIARES

Se detallan a continuación los medios auxiliares empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

Medios auxiliares

- Andamio tubulares y andamios sobre ruedas
- Escalera de mano
- Eslingas
- Carretilla de mano

7.1. Escalera de mano

Ficha técnica

Utilizaremos este medio auxiliar en diferentes tajos de la obra.

Aunque suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura, las escaleras utilizadas en esta obra serán homologadas y si son de madera no estarán pintadas.

Las escaleras prefabricas con restos y retales son prácticas contrarias a la Seguridad de esta obra. Debe por lo tanto impedirse la utilización de las mismas en la obra.

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1 del RD 1215/1997, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

Identificación de riesgos de este medio auxiliar

Riesgo
Caídas al mismo nivel
Caídas a distinto nivel

Caída de objetos sobre otras personas
Contactos eléctricos directos o indirectos
Atrapamientos por los herrajes o extensores
Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
Vuelco lateral por apoyo irregular
Rotura por defectos ocultos
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.)

Medidas preventivas

- De aplicación al uso de escaleras de madera.
 - Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
 - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.
 - Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.
 - Se guardarán a cubierto.
- De aplicación al uso de escaleras metálicas.
 - Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
 - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
 - Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- De aplicación al uso de escaleras de tijera.
 - Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.
 - Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes

de seguridad de apertura.

- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.
 - Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
 - Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
 - Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
 - Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
 - Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- 4) Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.
- No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.
 - Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
 - Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.
 - Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
 - Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.
 - Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
 - Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición

horizontal.

- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.
- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.
- El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.
- Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportarán horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:

- a) Transportar plegadas las escaleras de tijera.
 - b) Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.
 - c) Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.
 - Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:
 - a) No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.
 - b) Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
 - c) No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.
 - Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera:
 - a) Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.
 - b) No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).
 - Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera:
 - a) La inclinación de la escalera debe ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5° y 70,5°.
 - b) El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.
 - Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo:
 - a) Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)
 - b) Suelos secos: Zapatas abrasivas.
 - c) Suelos helados: Zapata en forma de sierra.
 - d) Suelos de madera: Puntas de hierro
 - Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán:
 - a) Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.
 - b) Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- 5) Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:
- No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:
 - Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
 - En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.
 - No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
 - Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.
 - Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.
- 6) Almacenamiento de las escaleras:
- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.
 - Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.
 - Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.
- 7) Inspección y mantenimiento:
- Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:
 - a) Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
 - b) Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
 - c) Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.
 - Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

8º) Conservación de las escaleras en obra:

a) Madera

- No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.
- Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.
- Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

b) Metálicas

- Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.
- Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

7.2. Eslingas

Ficha técnica

Son diferentes medios destinados y empleados en la obra para la elevación y transporte de materiales por los diferentes tajos.

Identificación de riesgos de este medio auxiliar

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Choques y golpes contra objetos móviles
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
Caída de materiales en manipulación
Golpes y cortes por objetos o materiales
Pisadas sobre objetos
Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas

- Los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.
- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.
- Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.
- Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.
- Los órganos de presión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.
- Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:
 - a) Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.
 - b) El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.
 - c) La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.
 - d) La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.
- Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.
- Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.
- Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.
- Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.
- Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.

- Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km. /h.
- Limpieza y orden en la obra.

7.3. Carretilla de mano

Ficha técnica

Medio utilizado en la obra como transporte para materiales, piezas, elementos, etc. por los diferentes tajos de la obra.

Identificación de riesgos de este medio auxiliar

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Choques y golpes contra objetos móviles
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
Caída de materiales en manipulación
Golpes y cortes por objetos o materiales
Pisadas sobre objetos
Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas

- Los carretones o carretillas de mano se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberán ser elegidas de forma tal que el centro de la rueda esté lo más cerca posible del centro de gravedad de la carga, para que disminuya el brazo de palanca y la fatiga del usuario.
- Para reducir el efecto de los botes utilizar ruedas de goma.
- Para evitar rozaduras o aplastamiento de los dedos contra las jambas de las puertas, pilastras, muro o similares, aplicar unas defensas sobre las varas cerca de las empuñaduras.

- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de los carretones o carretillas de mano para conservarlas en buen estado.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Se deberá guardar los carretones o carretillas de mano en lugar seguro.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Limpieza y orden en la obra.