

PROYECTO DE SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE PUERTAS DE ANDÉN EN LA LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID



PROYECTO



Metro de Madrid

Ingeniería Instalaciones

Servicio de Ingeniería de Sistemas Ferroviarios

Director Técnico: **D. Dionisio Izquierdo Bravo**
Director del Proyecto: **Dña. Ana Rodríguez Serrano**
Autor del Proyecto: **Dña. Sonia Lecina Rodríguez**

NA/IO_24.018V - Mayo 2024

SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE PUERTAS DE ANDÉN EN LA LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

Índice general



DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO I	PLANIFICACIÓN
ANEJO II	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
ANEJO III	DISEÑO CONCEPTUAL DE LOS SISTEMAS PSD DE METRO DE MADRID
ANEJO IV	PRL-PO.04
ANEJO V	NT 927 CIRCULACIÓN VEHÍCULOS AUXILIARES POR LA RED DE METRO DE MADRID
ANEJO VI	REQUISITOS MÍNIMOS

DOCUMENTO II: PLANOS

PLANOS

DOCUMENTO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

PARTIDAS Y MEDICIONES

SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE PUERTAS DE ANDÉN EN LA LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

Documento I: Memoria y Anejos



ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	3
2. OBJETO	5
3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	6
4. ALCANCE.....	8
5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES EN LÍNEA 6.....	10
5.1 SITUACIÓN ACTUAL	10
6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS E INSTALACIONES	13
7. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PSD A IMPLANTAR EN LAS DIFERENTES ACTUACIONES OBJETO DEL PROYECTO.....	14
7.1 INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS PSD EN LA LÍNEA 6	14
7.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA PSD A IMPLANTAR EN LA LÍNEA 6 ..	15
7.3 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS	16
7.3.1 PARTICULARIDAD DEL SISTEMA ATP/ATO	16
7.3.2 SISTEMA PSD	17
7.4 ACTUACIONES QUE COMPRENDE EL PROYECTO.....	18
7.4.1 GENERALES.....	18
7.4.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE EN LOS SISTEMAS PSD	20
7.4.3 TELEMANDO Y MONITORIZACIÓN DE LOS SISTEMAS PSD	20
7.4.4 INTERFAZ CON EQUIPOS DE SEÑALIZACIÓN	22
7.4.5 LOCALIZACIÓN DEL SISTEMA PSD	22
7.4.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PARA LA ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA PSD	22
7.4.7 PUESTA A TIERRA Y DESCARGADOR DE INTERVALOS DE LOS SISTEMAS PSD	26
8. REQUISITOS DEL DISEÑO DEL SISTEMA PSD.....	28
8.1 REQUISITOS FÍSICOS Y ESTRUCTURALES DE LOS SISTEMAS PSD	28
8.2 REQUISITOS ELÉCTRICOS Y DE CONTROL.....	28

9. REQUISITOS OPERATIVOS DEL SISTEMA PSD	29
9.1 REQUISITOS OPERATIVOS GENERALES DE LOS SISTEMAS PSD	29
9.2 REQUISITOS PARA LOS RELLENOS MECÁNICOS DE ESPACIOS QUE FUNCIONAN JUNTO A LOS SISTEMAS PSD.....	29
10. ENSAYOS Y VERIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS PSD	29
LOS SISTEMAS PSD CUMPLIRÁN CON LO ESTABLECIDO EN LA NORMA UNE EN-17168, O EQUIVALENTE, EN TODO LO RELATIVO A:	29
11. ESTUDIO RAMS	29
12. PERIODO DE GARANTÍA DE LA INSTALACIÓN.....	30
12.1 OBJETO.....	30
12.2 PLAZO	30
12.3 GARANTÍA PARA EQUIPAMIENTO	30
12.3.1 ORIGEN DE LA GARANTÍA.....	30
12.3.2 ALCANCE.....	30
12.3.3 NIVELES DE SERVICIO	32
12.3.4 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA	33
12.3.5 MANTENIMIENTO DURANTE PERÍODO DE GARANTÍA	34
12.3.6 FIN DEL PERÍODO DE GARANTÍA	35
13. PLANIFICACIÓN	35
14. PLAZO DE EJECUCIÓN	38
15. RESUMEN DE PRESUPUESTOS.....	39
16. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.	40
17. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO	40

1. ANTECEDENTES

Con el fin de alcanzar mejores resultados a nivel de seguridad, servicio, horarios, experiencia de cliente, etc., y de cara a poder automatizar en un futuro, Metro de Madrid (en adelante METRO), después de evaluar las posibilidades que pueden ofrecer las nuevas tecnologías de Sistemas de Puertas de Andén (en adelante Sistema PSD), ha establecido un Plan de Actuación para la instalación de Sistemas PSD en la Línea 6, asociado a las renovaciones de Material Móvil y de superestructura de vía en Línea 6 por parte del Servicio de Ingeniería de Material Móvil y del Servicio de Superestructura de Vía de METRO.

Los Sistemas PSD forman una barrera de seguridad que separa a los clientes de los trenes en movimiento hasta que sea seguro dar el acceso a dicho tren. Se componen de mamparas protectoras de cristal colocadas a lo largo del borde de la plataforma del andén que constituyen una separación continua entre las vías de circulación y las áreas de estación. Estas mamparas disponen de puertas con apertura sincronizada con las puertas del tren, que solo se abren si este se encuentra totalmente parado, y que permiten la entrada y salida de los clientes.

Los Sistemas PSD se utilizan cada vez más en el ámbito ferroviario para garantizar la seguridad de los clientes, pudiéndose instalar tanto en líneas de nueva construcción (*greenfield*) como adaptarlas a líneas existentes (*brownfield*).

Los Sistemas PSD representan un elemento de seguridad importante que previenen en el acceso voluntario o involuntario de los clientes a la plataforma de vía, además de prevenir el acceso a elementos de alta tensión o el lanzamiento de objetos a la vía.

Los Sistemas PSD están coordinados con la llegada a la estación del tren y con los elementos de control automático del tren (ATP, ATC) así como con los sistemas de operación (ATO).

El funcionamiento básico sería:

- Por medio de un dispositivo correspondiente al sistema de señalización se comunica al sistema de control del Sistema PSD la parada del tren.
- Una vez el tren se encuentra parado (velocidad 0 m/s), los sensores del Sistema PSD o el sistema de señalización deben detectar que el tren está en la posición correcta de parada dentro del intervalo definido, y entonces las puertas del tren se abren.

- En el momento en el que comienza la apertura de las puertas del tren, simultáneamente comienza la apertura de las puertas del Sistema PSD.
- Cuando los clientes han salido y entrado del tren, comienza el cierre de las puertas del tren y cuando este se ha completado, comienza el cierre de las puertas del Sistema PSD, siempre y cuando no exista ningún tipo de obstáculo que impida el cierre.
- El cierre de las puertas del Sistema PSD y de las puertas del tren está coordinado de tal forma que, interactuando con el sistema de señalización y operación, si se produjera fallo en el cierre de cualquier puerta de ambos sistemas se provocaría la apertura de todas las puertas.

Los Sistemas PSD pueden ser operados por varios tipos de accionamientos eléctricos, que mueven las puertas desde su posición inicial. Estos accionamientos son controlados por un sistema de control que recibe el estado de todos los sensores y se comunica con los sistemas de control y operación (ATP, ATC y ATO).

Debido a que la localización y conexiones de los sensores, accionamientos, equipamiento de control y sistemas de comunicación podrán estar instalados cerca de las vías a una distancia inferior a 3 m, podrían aparecer problemas debidos a EMC, por lo que todas las líneas de control deben estar protegidas contra el más alto grado de interferencias según indica la norma EN 50124-4, o equivalente, y los sensores de las puertas del Sistema PSD deben soportar emisiones altas que podrían venir de la tensión de la catenaria, o de los elementos del material móvil y su equipamiento.

En particular, la detección de interferencias mecánicas durante el cierre de las puertas del Sistema PSD estará supervisada mediante la comprobación de la corriente consumida, y más común es que esta comprobación se realice mediante sensores de efecto Hall, que en principio son sensibles a verse perturbados por cambios magnéticos.

El alineamiento de las puertas del tren con el andén y con las puertas del Sistema PSD se puede realizar con el uso de sistemas de detección en la vía, como son las antenas en la vía y en el tren que requieran una determinada alineación, con la suficiente precisión para la colocación del tren en línea con el andén. Al existir el Sistema PSD, la precisión de parada del tren se ve aumentada, requiriendo para ello el uso de sistemas de detección más precisos y de señales de varios tipos.

En el año 2008 se llevó a cabo en METRO un proyecto e instalación piloto de puertas de andén en el primer medio andén (conforme al sentido de marcha) de la vía I de las siguientes cuatro estaciones de la Línea 12 (Metrosur):

- Casa del Reloj.
- Hospital Severo Ochoa.
- Leganés Central.
- San Nicasio.

Los Sistemas PSD que se instalaron incluían la propuesta de mínimos indicada en el *Pliego de Prescripciones Técnicas para la Ejecución del Proyecto e Instalación del Sistema de Prueba Piloto de Puertas de Andén en distintas estaciones de la Red de Metro de Madrid y clasificación de las empresas seleccionadas para ello*, donde quedaron recogidos los requerimientos y especificaciones.

Los prototipos resultaron adecuados, pero después no se llegó a realizar ninguna instalación de Sistemas PSD.

Será necesario cumplir con los requisitos mínimos indicados en el Anejo VI para poder participar en la licitación.

2. OBJETO

El objeto del presente Proyecto, es la definición y valoración de cuantas operaciones sean necesarias para el suministro, diseño, fabricación, instalación, puesta en servicio y mantenimiento del Sistema PSD que se instalará en todas las estaciones de la Línea 6 de METRO, dentro del alcance de las renovaciones de material móvil y de superestructura de vía en Línea 6 por parte de los servicios de Ingeniería de Material Móvil y del Servicio de Superestructura de Vía de METRO, que se describe en el presente proyecto, incluyendo la elaboración de un Proyecto Constructivo por parte del oferente que resulte Adjudicatario, con base en este proyecto de licitación y para la tecnología concreta que resulte adjudicataria.

Se considerará Obra Completa del Proyecto tanto la redacción del Proyecto Constructivo como todas las actividades de suministro, montaje, pruebas y puesta a punto de todos los elementos e instalaciones y todos los gastos inherentes a inspecciones, autorizaciones y permisos de carácter obligatorio que sean precisos, así como todas aquellas actividades de cualquier tipo, necesarios

para la implantación de los sistemas a contratar, y su entrega en condiciones de funcionamiento satisfactorio.

Además, se definirán y realizarán los interfaces necesarios entre el Sistema PSD a instalar en los andenes de Línea 6 con el resto de los sistemas de la estación, vía y trenes que circulan por dicha línea.

El diseño constructivo estará condicionado al diseño conceptual de los Sistemas PSD de METRO siendo acorde con el concepto de la marca Metro 4.0 que deberá garantizar la alineación de los productos y servicios con los estándares, normativas y expectativas de METRO, optimizando la experiencia del cliente. Se incluyen las especificaciones y características del diseño conceptual de los Sistemas PSD de METRO en el Anejo III.

Adicionalmente a lo anterior, dentro del alcance del proyecto se incluirán también los capítulos relativos a la garantía, mantenimiento, formación y documentación especificada en el PPT incluido en este proyecto (DOCUMENTO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS), así como la asistencia técnica in-situ en el periodo de garantía.

3. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación, se desarrolla un glosario de términos que aparece a lo largo del documento con el objetivo de ayudar a comprender al lector terminologías utilizadas tanto a nivel de instalaciones como a nivel de la solución técnica.

Acrónimo	Significado	Objeto
Adjudicatario/a	Contratista	Empresa responsable de la ejecución de los trabajos.
AMFEC	Análisis de modo de fallos, efectos y criticidades	
ATC	<i>Automatic Train Control</i>	Control Automático de Tren.
ATO	<i>Automatic Train Operation</i>	Modo de conducción automático.
ATP	<i>Automatic Train Protection</i>	Modo de conducción protegido.
BT	Baja Tensión	
CBTC	<i>Communications Based Train Control</i>	Control de tren basado en comunicaciones.
CCI	Centro de Control de Instalaciones	
CEI	Comisión electrotécnica internacional	
CGBT	Cuadro General de Baja Tensión	
CMS	Plataforma de Gestión de Contenidos Multimedia	

Acrónimo	Significado	Objeto
COMMIT	Centro de Operaciones de Mantenimiento y Monitorización de instalaciones y Telecomunicaciones	Centro de control para la gestión de incidencias de mantenimiento de instalaciones.
CTC	Control de tráfico centralizado	
CTR	Centro de Tracción	
DGIEM	Dirección General de Industria, Energía y Minas	
DI	Descargador de Intervalos	
DTG	<i>Distance to Go</i>	Distancia objetivo
DTS	<i>Data Transmission System</i>	Sistema de transmisión de datos.
EICI	Entidad de Inspección y Control Industrial	
EMC	<i>Electromagnetic Compatibility</i>	Compatibilidad electromagnética.
ENICRE	Entidad Nacional de Inspección y Control Reglamentario	
GoA	Grado de Automatización	
Header	Cabecera u operador de puerta del Sistema PSD	
ISA	<i>Independent Safety Assessor</i>	Asesor independiente de seguridad.
ISA	<i>International Standard Association</i>	Organización promotora de estándares en diversos campos industriales.
MM	Material Móvil	
MCBF	<i>Mean Cycles Between Failures</i>	Ciclos medio entre fallos.
MTBF	<i>Mean Time Between Failures</i>	Tiempo medio entre fallos.
MTE	Maquinista de Tracción Eléctrica	
MTTF	<i>Mean Time To Failure</i>	Tiempo medio entre averías.
NT	Norma Técnica	
PCIV	Plataforma Centralizada de Información al Viajero	
PED	<i>Platform Edge Door</i>	Puerta de andén de altura completa sin interfaz con techo de estación.
PID	Panel de Información Digital	
PPT	Pliego de Prescripciones Técnicas	Conjunto de documentos que define las características generales de un producto, obra, instalación, servicio o software.
PSD	<i>Platform Screen Door</i>	Puertas de andén.
RAMS	<i>Reliability, Availability, Maintainability & Safety</i>	Fiabilidad, Disponibilidad, Mantenibilidad y Seguridad.
REBT	Reglamento Eléctrico de Baja Tensión	
RF	Resistencia al Fuego	
S	Sección	

Acrónimo	Significado	Objeto
SACE	Sistema SCADA de Control de Estaciones	
SIL	<i>Safety Integrity Level</i>	Nivel de riesgo en función de la seguridad.
UTO	<i>Unattended Train Operation</i>	Operación automática sin personal a bordo.

Abreviaturas

4. ALCANCE

Se consideran comprendidos en el presente documento del proyecto como trabajos a ejecutar el suministro, diseño, fabricación, montaje, posterior instalación, puesta en marcha y mantenimiento de los Sistemas PSD en todos los andenes de Línea 6 de METRO.

Todas las ofertas que se presenten a este proyecto de licitación deberán incluir e integrar dentro de la Oferta Base, las soluciones tecnológicas y prestaciones que se indican a continuación, cumpliendo todos los requisitos de diseño, construcción y explotación de Sistemas de Barrera del Andén especificados en la Norma UNE-EN 17168:2022, o equivalente:

- Sistema Completo de Puertas de Andén en la Línea 6, instalado en los andenes de la todas las estaciones de la línea, compuesto de 24 módulos de puertas en acero inoxidable 304 o superior aprobado y satinado de grano 220 de altura completa pero sin interfaz con el techo de la estación, con protecciones antivandalismo y cristales laminados, y consistente en módulos de puertas deslizantes y batientes de emergencia anexas a las hojas deslizantes anteriores, dos puertas de final de andén en cada extremo del cierre de andén para permitir el acceso a la zona de vías, puerta de acceso a la cabina del maquinista de tracción eléctrica (MTE) y paneles fijos si fuera necesario para completar el cierre de la fachada.

El proyecto incluye también las siguientes actuaciones, además de las descritas en el PPT:

- Sistema de telemando y monitorización del Sistema PSD situado en los cuartos ubicados en las estaciones de Línea 6 de METRO.
- Elementos estructurales y de control necesarios del Sistema PSD para asegurar un grado de seguridad SIL3 según la Norma IEC61508, o equivalente, en las estaciones de Línea 6 de METRO.
- Interfaz con todos los equipos existentes en las estaciones de Línea 6 de METRO, que puedan estar relacionados con el Sistema PSD y sean necesarios para una operación automática.

- Dotación al Sistema PSD de alertas sonoras y visibles, así como de paneles de información al cliente en todas las estaciones de Línea 6 de METRO.
- Desarrollo de los interfaces necesarios con los Sistemas de ATP y ATO (vía y tren) de la Línea 6 de METRO, para establecer las correspondientes interrelaciones y el intercambio de datos siguiente:
 - Intercambio de forma segura de tren parado en la estación y colocado correctamente en el andén para evitar la apertura intempestiva de las puertas del Sistema PSD.
 - Intercambio de información de forma segura de las órdenes de apertura, cierre y estado de las puertas del tren para evitar que se produzca una desincronización entre ambas aperturas y cierres de puertas.
 - Intercambio de información de forma segura del estado de las puertas del Sistema PSD para evitar que los trenes puedan abandonar una estación dotada de un Sistema PSD mientras sus puertas permanecen abiertas.
- Las modificaciones por realizar en los Sistemas de ATP y ATO (vía y tren) de la Línea 6 de METRO, para establecer las correspondientes interrelaciones con los Sistemas PSD a instalar en los andenes de vía I, II y andenes centrales de las estaciones en Línea 6. Será necesario cumplir con las características, los requisitos técnicos y el comportamiento esperado de la interfaz entre el ATC de ALSTOM y el Sistema PSD especificado en el PPT, con el objetivo de:
 - impedir que los trenes puedan abandonar una estación dotada de un Sistema PSD si sus puertas permanecen abiertas.
 - que las órdenes de apertura y cierre de las puertas del Sistema PSD, así como su sincronización con las puertas de los trenes, estén bajo el control del Sistema de ATP/ATO.
- Pruebas en línea de interfaz con los equipos de señalización para todos los trenes nuevos en Línea 6 de METRO que se vayan incorporando a la línea y resto de sistemas UTO.

- Instalación eléctrica del Sistema PSD incluyendo las modificaciones en los CGBT existentes, su integración en COMMIT, cableado y canalizaciones necesarias, legalización y tramitación y puesta en servicio de dichas modificaciones y documentación final.
- Instalación de descargadores de intervalos en todas las estaciones para vigilancia de las tensiones inducidas entre el circuito de retorno de tracción y la estructura de tierra, y puesta a tierra del Sistema PSD cumpliendo con lo establecido en el anexo C de la norma UNE-EN 17168, o equivalente. Se incluirá la ingeniería, pruebas y puesta en marcha del descargador de intervalos, así como el cableado necesario desde la placa de negativos a tierra.
- Instalación de equipos auxiliares que serán definidos en la fase de diseño.
- Documentación de la instalación, incluyendo dossier de seguridad completo del sistema a nivel de sistema y aplicación, así como el certificado de Evaluación Independiente de Seguridad a nivel de aplicación por parte de un organismo oficial (ISA).

Tanto el refuerzo del borde de andén existente en las estaciones de Línea 6 de METRO como las reformas necesarias en los andenes, será realizado por Obra Civil de METRO con anterioridad a la instalación del PSD, de cara a permitir al andén resistir las cargas máximas que el cierre de andén transmita al suelo donde se fije su estructura portante y poder instalar los módulos en el suelo de los andenes.

Todos los trabajos del presente pliego que se refieran a modificaciones o nuevos desarrollos en los sistemas de señalización ATP, ATO y CTC de Línea 6 de tecnología ALSTOM, se realizarán sobre la tecnología propietario de ALSTOM, y deberá ser realizada o validada por ellos.

Los trabajos serán realizados en 4 (CUATRO) fases descritas en el capítulo 13.

5. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES EN LÍNEA 6

5.1 SITUACIÓN ACTUAL

La red de explotación de METRO, en la actualidad, no dispone de Sistemas PSD en ninguna estación.

La Línea 6 de METRO dispone en vía de un sistema de señalización CBTC Cityflo 650, tecnología ALSTOM, con un grado de automatización GoA2 (según norma UNE 62290-1, o equivalente).

Desde el ámbito de señalización, actualmente la Línea 6 cuenta con:

- Enclavamientos electromecánicos por enclavamientos electrónicos EBILOCK 950 del fabricante Bombardier (en la actualidad ALSTOM).
- Accionamientos eléctricos A700H del fabricante Bombardier (en la actualidad ALSTOM).
- Sistema CBTC cantón de móvil Cityflo 650 del fabricante Bombardier (en la actualidad ALSTOM).
- Circuitos de vía sin juntas ET400 del fabricante Bombardier (en la actualidad ALSTOM) (año 2018).

El sistema Cityflo 650 de la Línea 6 es por tanto un CBTC de primera generación, con un sistema de radio RF y un equipamiento de comunicaciones basado en tecnología DTS que actualmente presenta problemas de obsolescencia y ciertas limitaciones funcionales:

- Componentes de sistema no actualizables o en fase de obsolescencia:
 - Equipo Procesador enclavamiento R3.
 - Sistema de radio FM basado en estaciones EOCell.
 - DTS

Por todo lo anterior, se justifica la necesidad de actualización de los componentes CBTC Cityflo 650, con la instalación de la última versión CBTC Cityflo disponible, y que podría soportar funcionalidad completa sin limitaciones.

El sistema de señalización CBTC Cityflo 650 de la Línea 6 cuenta con un grado de automatización GoA2 (según norma UNE 62290-1, o equivalente).

Cuando se concluyan los trabajos de migración con la puesta en servicio en operación del futuro sistema CBTC Urbalis de ALSTOM, contará con nuevas funciones e incrementará su capacidad de operación automática hasta el máximo (GoA4 según norma UNE 62290-1, o equivalente).

La Línea 6 tiene una longitud total de 23,4 km en gálibo ancho y cuenta con 28 estaciones, diferenciando dos tipos:

- Estación tipo A: Estaciones de Línea 6 que disponen de dos andenes, andén 1 (vía I) y andén 2 (vía II). Las siguientes 21 estaciones de Línea 6 corresponden a esta tipología:

- Carpetana.
 - Opañel.
 - Usera.
 - Legazpi.
 - Arganzuela-Planetario.
 - Méndez Álvaro.
 - Conde de Casal.
 - O'Donnell.
 - Diego de León.
 - República Argentina.
 - Nuevos Ministerios.
 - Cuatro Caminos.
 - Guzmán el Bueno.
 - Vicente Aleixandre.
 - Ciudad Universitaria.
 - Moncloa.
 - Argüelles.
 - Príncipe Pío.
 - Puerta del Ángel.
 - Alto de Extremadura.
 - Lucero.
- Estación tipo B: Estaciones de Línea 6 que disponen de cuatro andenes, andén 1 (vía I), andén 2 (vía II) y andén central. Las siguientes 7 estaciones de Línea 6 corresponden a esta tipología:
- Laguna.
 - Oporto.
 - Plaza Elíptica.
 - Pacífico.
 - Sáinz de Baranda.
 - Manuel Becerra.
 - Avenida de América.

Por lo tanto, La Línea 6 cuenta con un total de 70 andenes en los que hay que instalar los Sistemas PSD, con una longitud total de andenes aproximada de 6.417m.

La Línea 6 cuenta actualmente con flota heterogénea, con circulación de Material Móvil tipo 5000 y 8000 de seis coches y cuatro puertas cada coche (con diferente distribución de puertas) con los siguientes modos de circulación:

- ATP CBTC
- ATO CBTC
- ATP Códigos de Velocidad (modo degradado de altas prestaciones)

6. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS E INSTALACIONES

El presente proyecto contempla que, para la situación final de la Línea 6, se instalen Sistemas PSD en todas las estaciones de Línea 6 de METRO, es decir, en los 70 andenes existentes.

Los nuevos Sistemas PSD que se instalen en las estaciones de Línea 6, consistirán en 24 módulos de puertas altas con la altura suficiente para evitar el acceso a plataforma de vía (PED), con cabeceras (*header*) donde irán instalados los mecanismos de las puertas del Sistema PSD, sin interfaz con el techo, y ancladas al suelo del andén, de acero inoxidable 304 o superior aprobado y satinado de grano 220, con protecciones antivandalismo y cristales laminados.

Estos Sistemas PSD consistirán en módulos de puertas deslizantes y batientes de emergencia anexas a las hojas deslizantes anteriores, dos puertas de final de andén en cada extremo del cierre de andén y la puerta de acceso a la cabina del MTE, e incluirán los elementos estructurales y de control necesarios para asegurar un grado de seguridad SIL3 según la Norma IEC61508, o equivalente.

Se contempla igualmente en este proyecto la interfaz del Sistema PSD con los equipos de señalización, equipos de gestión remota, alimentación eléctrica y la instalación de un sistema de telemando y monitorización de los Sistemas PSD instalados en las estaciones de Línea 6.

La protección contra las posibles derivaciones eléctricas que pudiera ocasionar el Sistema PSD se ha contemplado con la instalación de un descargador de intervalos y la puesta a tierra del Sistema PSD según lo establecido en la norma UNE-EN 17168, o equivalente. Asimismo, se han contemplado las acometidas eléctricas de los Sistemas PSD con las modificaciones necesarias en los CGBT existentes en las estaciones de Línea 6.

En la tabla siguiente se indican las características más importantes de la Línea 6 actual:

Trazado	
Línea 6	Actual
Longitud andenes de estaciones	Entre 110 y 120m (se indican las medidas aproximadas en el PPT)
Longitud del tramo	23,4 Km
Estaciones con dos andenes (tipo A)	21
Estaciones con andén central (tipo B)	7
Andenes	70
Longitud andenes	6.417m
Nº de módulos del Sistema PSD	1.680 módulos de puertas de andén
Material Móvil	s5000 y s8000 composiciones de 6 coches

Características Línea 6

Tras las obras de superestructura de vía y a la apertura del servicio, solo circularán por Línea 6 la serie 8000 lote 1, incorporándose en un futuro un nuevo material móvil a definir, que contará con la misma distribución de puertas que la serie 8000 lote 1.

7. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PSD A IMPLANTAR EN LAS DIFERENTES ACTUACIONES OBJETO DEL PROYECTO

7.1 INSTALACIÓN DE LOS SISTEMAS PSD EN LA LÍNEA 6

En la instalación de los Sistemas PSD se incluye lo siguiente, además de todo lo indicado en el PPT:

- Sistemas PSD en los andenes de todas las estaciones de Línea 6 de METRO.
- Pantallas de información al cliente en todos los andenes de Línea 6 de METRO.

- Sistema de telemando y monitorización de los Sistemas PSD instalados en todas las estaciones de la Línea 6 de METRO y su integración en los sistemas de METRO.
- Equipamiento necesario para el interfaz con los Sistemas PSD tanto en vía como en equipos embarcados de señalización para poder facilitar la información necesaria para la operación de apertura y cierre de puertas sincronizada y de forma segura entre ambos sistemas.
- Acometida eléctrica del Sistema PSD.
- Armarios e instalaciones en cuartos técnicos acondicionados.
- Puesta a tierra, descargadores de intervalos y puesta en servicio.
- Pruebas y puesta en servicio de todos los equipos del Sistema PSD.
- Pruebas y puesta en servicio de los interfaces con equipos de señalización.
- Estudio RAMS, servicio de garantía y mantenimiento.
- Estudio de cargas estáticas y dinámicas de la estructura de la fachada del Sistema PSD, así como de los elementos del módulo. Se emitirá un informe de cálculo completo.
- Dotación de repuestos.
- Documentación de seguridad del Sistema PSD.
- Informe de evaluación independiente de seguridad ISA del sistema suministrado.
- Ingeniería de diseño, documentación y formación.

7.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SISTEMA PSD A IMPLANTAR EN LA LÍNEA 6

Las instalaciones del Sistema PSD estarán diseñadas y construidas con técnicas de seguridad al fallo (Fail Safe), es decir, que ante un fallo en cualquiera de los equipos debe presentarse una condición

de máxima seguridad. Los equipos cumplirán los estándares de seguridad exigidos a este tipo de instalaciones y los requisitos.

Se debe considerar una actuación “llave en mano”, pues el Adjudicatario deberá considerar incluidas dentro del Proyecto las diversas actividades relativas a la ejecución de los trabajos como, diseño, fabricación, construcción, montaje, realización de protocolos de prueba, pruebas, puesta en servicio, garantía, documentación y formación.

Los Sistemas PSD deberán estar totalmente integrados en los sistemas de la estación y vía, así como del Puesto de Mando.

Para poder instalar los Sistemas PSD en METRO se deberá acreditar la documentación justificativa indicada en el Anejo VI de Requisitos Mínimos.

El diseño constructivo queda condicionado al diseño conceptual incluido en el Anejo III que recoge los requerimientos de METRO.

7.3 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS

7.3.1 PARTICULARIDAD DEL SISTEMA ATP/ATO

El sistema de ATP/ATO permitirá una precisión de +/- 25 cm, para compatibilizar futuros dispositivos del Sistema PSD.

La interfaz de los sistemas de señalización se basará en entradas y salidas lógicas con el grado de seguridad requerido para garantizar la integridad del sistema. Básicamente, la información que se requerirá será:

- Por parte de los equipos de señalización, se enviará la precisión de parada y velocidad cero del tren.
- El sistema de señalización dará la orden de apertura de puertas del Sistema PSD discriminando puertas en el caso que sea necesario.
- Por parte del equipo del Sistema PSD, se enviará la confirmación de orden de apertura y de cierre, con una confirmación de puertas cerradas de forma segura.
- Asimismo, se podrá incluir información de puertas averiadas o bloqueadas.

La descripción de la interfaz con los sistemas de señalización quedará definida en el PPT.

7.3.2 SISTEMA PSD

El proyecto incluye la instalación de Sistemas PSD en todos los andenes de todas las estaciones de Línea 6 de METRO, incluyendo integración a los equipos de señalización.

La barrera del Sistema PSD consiste en unas mamparas protectoras de cristal colocadas a lo largo del borde de la plataforma del andén que separa el andén de los trenes. Estas mamparas poseen unas puertas sincronizadas con el tren que sólo se abren si éste se encuentra totalmente parado y que permiten la salida y la entrada de los clientes.

Son un sistema de seguridad, y su instalación aporta los siguientes beneficios según los ámbitos:

- Capacidad y calidad:
 - Aumentan la capacidad de transporte minimizando tiempos de reacción.
 - Reducen o eliminan la responsabilidad humana en la conducción.
 - Optimizan la operatividad del MM mejorando frecuencias y velocidad.
 - Eliminan retrasos de las vueltas de trenes en terminales de línea.
 - Optimizan el flujo de clientes.
 - Reducen objetos arrojados a las vías evitando retrasos.
 - Permiten añadir información al cliente: publicidad, entretenimiento, ...
- Seguridad:
 - Protegen, aíslan y mejoran el funcionamiento de la red.
 - Mayor seguridad en la transferencia de clientes entre andén y tren.
 - Reducen el estrés de los MTE al entrar en andenes saturados.
 - Bloquean el acceso a los túneles no autorizado.
 - Previenen accidentes por impacto o arrastre de clientes.
 - Previenen suicidios, homicidios y caídas involuntarias de clientes a la vía.
- Confort:
 - Evitan el efecto pistón.
 - Mejoran la limpieza en las vías.
 - Mejoran el nivel de ruido.
 - Mayor superficie utilizable en el andén.
 - Permiten el acondicionamiento térmico de estaciones.
- Reputación:

- Impacto reputacional positivo.
- Experiencia de cliente.
- Imagen de ciudad-red moderna y atractiva.
- Apuesta por la innovación.
- Facilitan la automatización completa de las líneas.

Para la instalación de este sistema, hay que tener en cuenta la flota que circule por la línea:

- Línea 6: Actualmente la flota es heterogénea, las unidades que circulan por esta línea son las unidades 5000 y 8000 de seis coches, pero después de los trabajos y de la instalación de los Sistemas PSD circularán solo las unidades 8000, y, en un futuro, un nuevo material móvil a definir que contará con la misma distribución de puertas que las unidades 8000. Se incluye plano de la unidad 8000 en el Documento II Planos.

7.4 ACTUACIONES QUE COMPRENDE EL PROYECTO

El Proyecto comprende el equipamiento para la Línea 6 en lo relativo a Sistemas PSD, es decir, diseño, fabricación, suministro, instalación de módulos de puertas para el cierre lineal de los andenes, elementos estructurales y de control, interfaz con el sistema de señalización, equipos de gestión remota, alimentación eléctrica, mando, control y supervisión local de la instalación y mantenimiento de las instalaciones. Por otro lado, el Proyecto contempla tanto las situaciones provisionales necesarias para la realización de la obra civil como la puesta en servicio final de los equipos para integrarse en una línea automática.

Entre las actuaciones más importantes se encuentran la realización del Proyecto Constructivo, fabricación, suministro, montaje, pruebas y protocolos (en factorías y en vías de METRO), puesta en servicio, explotación, garantía, asistencia técnica, mantenimiento, repuestos, documentación y formación del Sistema PSD. También se incluye la documentación de seguridad necesaria para la integración con una línea UTO.

A continuación, se desglosa en diversos apartados, las actividades relativas al Proyecto.

7.4.1 GENERALES

- Redacción del Proyecto Constructivo. Diseño del sistema a nivel general y detallado.

- Realización de la ingeniería, planos, especificaciones, etc.
- Ingeniería de diseño, acorde con las diferentes interfaces con otros sistemas de la estación (material móvil, señalización, sistema de supervisión de mantenimiento, alimentación eléctrica, obra civil, sistemas de información al cliente, entre otros).
- Realización de protocolos de pruebas (tanto en factorías como en la propia instalación de METRO), y del dossier que reúna los documentos tanto operativos, consigna, etc. como de seguridad, necesarios para la puesta en servicio de la instalación. Se incluirá toda la documentación requerida para la elaboración del certificado de un evaluador independiente de seguridad (ISA) de la aplicación específica del sistema para todas sus versiones durante los trabajos.
- Simulación de las características de explotación del sistema.
- Pruebas en factoría, instalación y conjunta Sistema PSD - tren en las que se verifique la idoneidad de la instalación para su puesta en servicio con viajeros.
- Pruebas en línea de interfaz con las puertas del Sistema PSD para todos los tipos de trenes en Línea 6.
- Suministro e instalación de los armarios de energía que incluyan los equipos del Sistema PSD.
- Suministro e instalación de equipos del Sistema PSD, así como cableado y suelo técnico. Suministro e instalación del equipamiento para el mantenimiento de las instalaciones.
- Cableado y conexionado general de las instalaciones.
- Manual y plan de mantenimiento, formación para el mantenimiento.
- Manual de operación y formación a operador/mantenedor del Sistema PSD "in situ".
- Pruebas del Sistema PSD, puesta en servicio y validación en las dos líneas con todos los tipos de trenes y equipos de señalización.
- Documentación RAMS. Estudios de seguridad y certificaciones asociadas, ISA.
- Documentación cargas estáticas y dinámicas de la estructura y elementos del módulo del Sistema PSD.
- Panel de control local en andén.
- Armario de control de andén que incluye la interfaz con el sistema de alimentación de estación.
- Operadores de puerta completos.
- Sistemas de información al cliente.

- Garantía y periodo de mantenimiento con soporte 24 horas.
- Definición de repuestos y planificación detallada.
- Se incluirán las situaciones provisionales necesarias para asegurar la operatividad de la línea en las condiciones actuales y durante las fases de implantación.
- Pruebas de integración con los todos los sistemas de la Línea 6.
- Todos lo demás definido en el PPT.

7.4.2 SISTEMA DE INFORMACIÓN AL CLIENTE EN LOS SISTEMAS PSD

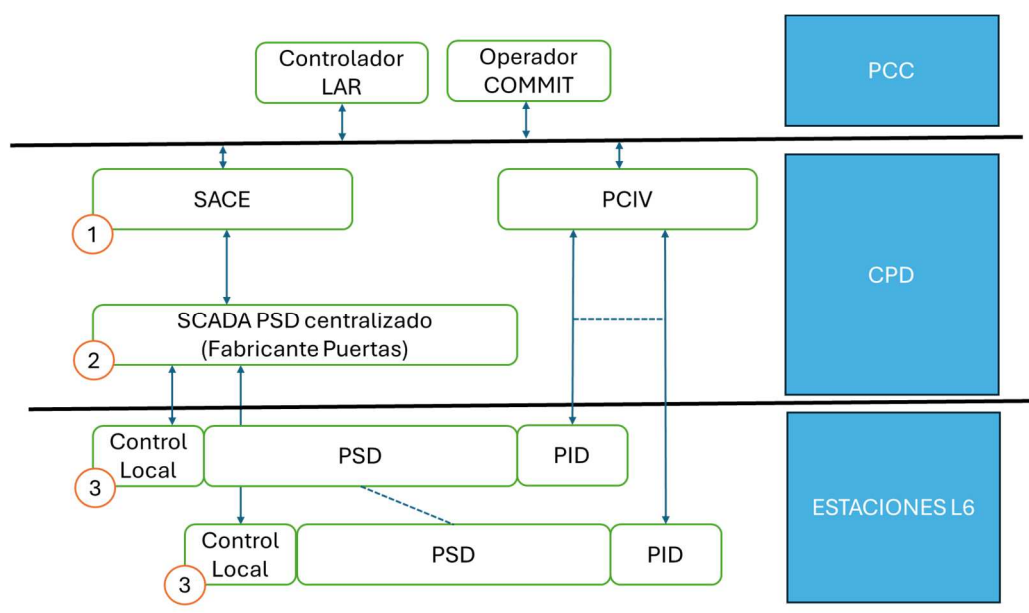
Debido a que el Sistema PSD tiene como objetivo permitir a METRO la explotación de una línea ferroviaria automática deberá contar con pantallas de información al cliente.

Por medio de estas pantallas METRO podrá ofrecer a sus clientes información relativa a la previsión de tiempos de llegada de los próximos trenes, grado de ocupación de cada uno de los coches, información relativa a incidencias o retrasos en la circulación y/o instalaciones, así como, otra que sea necesaria.

El Adjudicatario suministrará, de manera integrada con el Sistema PSD, un subsistema de información al cliente que permitirá a METRO mostrar la información descrita.

7.4.3 TELEMANDO Y MONITORIZACIÓN DE LOS SISTEMAS PSD

Debido a que el Sistema PSD tiene como objetivo permitir a Metro la explotación de una línea ferroviaria automática deberá contar con una integración completa con el SCADA de Instalaciones de METRO. A continuación, se incluye un esquema de referencia para esta integración:



Esquema de integración entre sistemas

1. SACE (SCADA Avanzado de Control de Estaciones): es el SCADA de instalaciones donde quedará integrado el subsistema de PSDs.
2. SCADA PSD: es el SCADA propio del subsistema de PSDs que será proporcionado por el Adjudicatario y que integrará con SACE utilizando preferentemente protocolo OPC UA y un modelo de objetos estandarizados que contemple el conjunto completo de componentes de control y estructura de datos que proporciona el subsistema de PSDs para proyectar la información completa a SACE de forma estructurada, escalable y de fácil adaptación a futuros requerimientos.

Los requisitos técnicos de esta integración se describen en el apartado 7.8. del PPT.

3. Control Local: preferentemente basado en controlador lógico programable o PLC que integrará con el SCADA PSD utilizando preferentemente protocolo OPC UA y un modelo de objetos estandarizados que contemple el conjunto completo de componentes de control y estructura de datos que proporciona el subsistema de PSDs para proyectar la información completa al SCADA PSD de forma estructurada, escalable y de fácil adaptación a futuros requerimientos.

Los requisitos técnicos de esta integración se describen en el apartado 7.8 del PPT.

Los requisitos técnicos del elemento de Control Local se describen en el apartado 7.7 del PPT.

7.4.4 INTERFAZ CON EQUIPOS DE SEÑALIZACIÓN

Se deberán estudiar, definir e implementar de forma segura los interfaces necesarios con el enclavamiento y demás sistemas de señalización para garantizar la operación de la Línea 6 de forma normal con el sistema plenamente integrado. Esto supone implementar las correspondientes interrelaciones con los Sistemas PSD a instalar en los todos los andenes de vía I y II y andenes centrales de las estaciones de Línea 6. En líneas generales, se plantean dos tipos de señales que deberán intercambiarse con el sistema de señalización:

- Recepción de señales de velocidad 0, situación del tren en la estación y proceso de apertura y cierre de puertas de tren, al objeto de que las órdenes de apertura y cierre de las puertas del Sistema PSD, así como su sincronización con las puertas de los trenes, estén bajo el control del Sistema de ATP/ATO.
- Detección e intercambio de datos de cierre seguro de puertas del Sistema PSD, orientadas a impedir que los trenes puedan abandonar una estación dotada de un Sistema PSD mientras estas permanecen abiertas.

7.4.5 LOCALIZACIÓN DEL SISTEMA PSD

El equipamiento de control y monitorización de este sistema se alojará en armarios ubicados en los cuartos designados de las estaciones de Línea 6. Será responsabilidad del proveedor de los Sistemas PSD el cableado y conexionado a los cuartos que se le asignen.

Para la implementación de los módulos del Sistema PSD, METRO se encargará de reforzar y reformar los andenes existentes en Línea 6 con anterioridad a la instalación de estos.

Se incluirá el suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio y mantenimiento del Sistema PSD en la Línea 6.

7.4.6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PARA LA ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA PSD

El objeto del presente capítulo de instalaciones eléctricas es la definición y redacción de los alcances, así como su posterior valoración económica de las actuaciones a llevar a cabo por el Adjudicatario para la instalación eléctrica que alimentará el sistema PSD en Línea 6, según la normativa vigente.

Será necesario adaptar las instalaciones eléctricas de baja tensión de la estación al RD 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y actualizaciones según RD 560/2010, ITC-BT y guía de aplicación del REBT, para su formalización administrativa en los organismos competentes en la materia.

La instalación eléctrica en baja tensión comprende todos los elementos eléctricos instalados en las estaciones.

7.4.6.1 ALCANCE DE LOS TRABAJOS A EJECUTAR EN BAJA TENSIÓN

El alcance de los trabajos de instalaciones eléctricas comprende todas las actuaciones necesarias para la alimentación eléctrica a los Sistemas PSD y los descargadores de intervalos en las estaciones de Línea 6, cumpliendo con la normativa vigente.

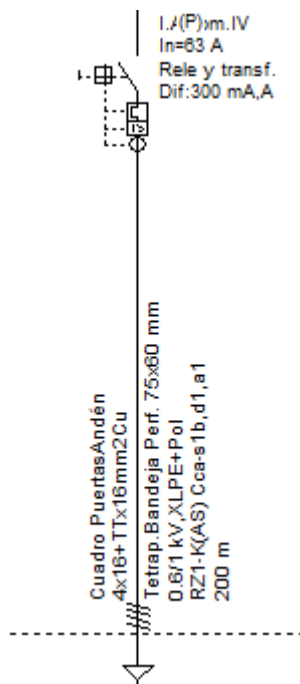
Independientemente del trabajo realizado, será fundamental que al inicio del servicio todos los sistemas queden funcionando, tanto los relacionados con los trabajos realizados esa noche, como los sistemas de comunicaciones, Venta y Peaje, etc. que se puedan ver comprometidos por haber realizado cortes de tensión.

Con el objetivo de cumplir en todo momento el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, la reforma de las instalaciones en baja tensión en la Línea 6 abarca las siguientes actuaciones:

- Cálculo de las secciones y protecciones necesarias para el correcto funcionamiento de todos los sistemas implicados en el proyecto, adecuándose al REBT. El esquema unifilar, así como todo lo incluido en él, es estimativo y se incluye únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el adjudicatario rehaga todos los cálculos y realice una propuesta al Director de Obra con los requisitos finales de la estación.
- Modificaciones Cuadro General de Baja Tensión conforme a la normativa vigente RD 842/2002 REBT, en el cuarto de BT habilitado a tal efecto, centralizando en él todos los servicios de la estación. Se incluye la revisión y adecuación de las protecciones de las líneas de alimentación a sustituir debido a la instalación de las protecciones asociadas a los nuevos servicios.

Todas las protecciones instaladas en el CGBT llevarán asociadas contactos de señalización y estado, cuyo estado se deberá programar en la unidad remota del cuarto de baja tensión para su integración en COMMIT.

El esquema unifilar, así como todo lo incluido en él, es estimativo y se incluye únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el adjudicatario rehaga todos los cálculos y realice una propuesta al Director de Obra con los requisitos que se indiquen al inicio de los trabajos, para proceder a su aprobación expresa previa al inicio de los trabajos.



Protección en CGBT a Cuadro Sistema PSD.

- Suministro e instalación de los circuitos de alimentación al cuadro de mando y protección del Sistema PSD, mediante conductores nuevos formados por cables RZ1-k 0,6/1 kV de cobre de las secciones adecuadas según cálculos. Los conductores Z1 tendrán las cubiertas de poliolefina ignifugada, serán libres de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio.
- Rotulación de todas las modificaciones en los Cuadros eléctricos, incluyendo esquemas sinópticos.
- Adaptación de armario de control y recableado de las señales modificadas en el CGBT.
- Desarrollo y programación del PLC del armario de control de BT de las modificaciones realizadas, incluyendo pruebas de recepción y emisión de señales tanto en el autómata como en el TCE.
- Integración de las modificaciones del CGBT en el Puesto de Mantenimiento de Instalaciones Fijas (COMMIT), pruebas y ensayos incluidas.

- Documentación final de obra, con planos definitivos de ruteado de cables, esquemas unifilares del CGBT modificado.
- Legalización de la instalación eléctrica en baja tensión. Legalización como local de pública concurrencia de las modificaciones realizadas en la estación, según la ITC-BT-28 del RD 842/2002 REBT, incluyendo las inspecciones necesarias y las gestiones con la DGIEM hasta la obtención del Certificado de Instalación en baja tensión sellado por una Entidad de Inspección y Control Industrial (EICI), así como su inscripción en el registro correspondiente.

Previo a la instalación de los nuevos circuitos y modificaciones en CGBT:

- Cálculos eléctricos (intensidad, caída de tensión, secciones, protecciones, etc., ...) necesarias para el correcto funcionamiento de los todos los sistemas implicados en la reforma, adecuándose al REBT.
- Esquema unifilar de CGBT con las modificaciones necesarias para su adecuación a los requisitos finales de la estación y concorde a los cálculos eléctricos.

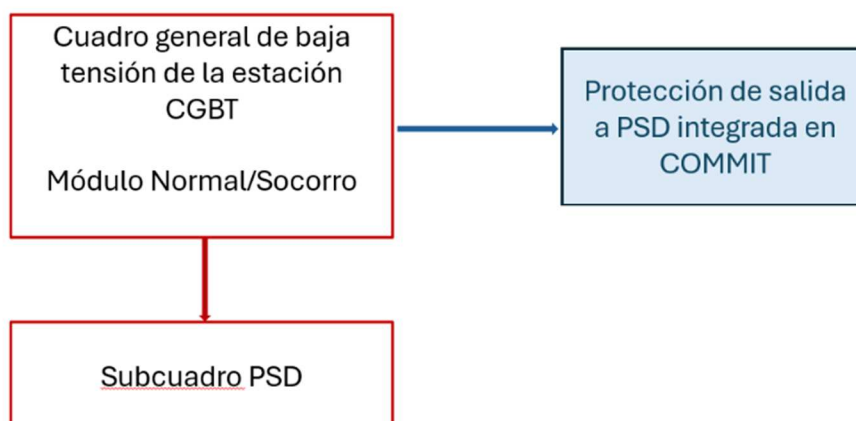
a) Trabajos por realizar en los Cuadros Generales de Baja Tensión

Dadas las características del actual cuadro de baja tensión, el cual se encuentra puesto en conformidad con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas, sólo será necesario revisar y modificar aquellas protecciones que resulten afectadas por la instalación de puertas de andén en cada estación de Línea 6.

Las modificaciones del Cuadro General de Baja Tensión se han especificado en el apartado “trabajos a realizar en baja tensión”.

b) Alimentación eléctrica a los servicios de la Estación

Desde el Cuadro General de Baja Tensión partirán las líneas de distribución con la sección adecuada para alimentar los cuadros secundarios de protección del Sistema PSD:



Alimentación cuadros Sistema PSD

El esquema unifilar incluido, así como todo lo incluido en él, es estimativo, de estación tipo METRO y se incluye únicamente a modo orientativo, siendo necesario que el Adjudicatario rehaga todos los cálculos y realice una propuesta al Director de Obra con los requisitos particulares de la estación.

Para el cálculo de las secciones de los conductores se tendrá en cuenta una caída de tensión máxima desde el origen hasta el receptor más desfavorable del 4,5% para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para los de fuerza (Según ITC-BT-019 punto 2.2.2. para instalaciones industriales que se alimenten en alta tensión desde un transformador propio).

Las líneas de distribución que no alimenten directamente a receptores, es decir, aquellas que alimenten a cuadros secundarios, se dimensionarán para que la caída de tensión sea como máximo el 80% de la admisible, quedando un 20% disponible para la línea de alimentación al receptor desde dichos cuadros.

7.4.7 PUESTA A TIERRA Y DESCARGADOR DE INTERVALOS DE LOS SISTEMAS PSD

Para la vigilancia de la tensión entre negativo y tierra según la norma EN 50122-1, o equivalente, el Adjudicatario suministrará e instalará un descargador de intervalos equipado con tiristores. El autómata de control deberá de permitir comunicación en el protocolo standard IEC-61850 Edición 2.

Como principio de estrategia de puesta a tierra y conexión equipotencial se conectará el Sistema PSD a la tierra de la estación, donde todos los Sistemas PSD estarán conectados a la misma tierra, cumpliendo lo establecido en anexo C de la norma UNE-EN 17168.

Los descargadores de intervalos se alimentarán desde el CGBT, por lo que habrá que incorporar su protección correspondiente.

El descargador de intervalos se encargará de mantener la tensión entre negativo y tierra por debajo de los valores admisibles de tal forma que en caso de superar esos valores se cortocircuitará el negativo y tierra mediante el tiristor y/o contactor que incorpora el descargador. Para ello, se conectará mediante cable de 400 mm² Cu a la placa de negativos y a la tierra de la estación.

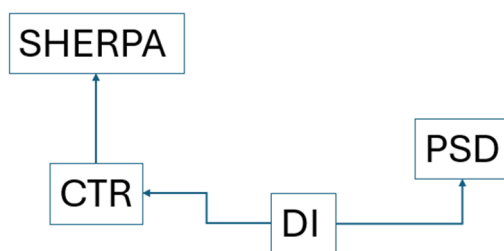
Estos armarios se deberán de integrar en el control de los CTR asociados. Para ello, cada armario descargador de intervalos dispondrá de un tendido de fibra óptica con el cuarto de comunicaciones de la estación.

Por medio de mensajería GOOSE del protocolo standard IEC-61850 Edición 2, los armarios enviarán a los CTR que alimentan al sector de tracción donde está instalado, como mínimo, las siguientes señales:

- Actuación contactor descargador.
- Disparo por descargador.
- Fallo descargador.

La alarma de “Disparo por descargador” generará la apertura de la zona de tracción del CTR y se enviará arrastres a los CTR colaterales. Las alarmas anteriormente citadas se integrarán en el sistema de telemando SHERPA del Despacho de Cargas. Para estas actuaciones, será necesario modificar los programas de los PLC de los CTR y la base del sistema SHERPA del Despacho de Cargas.

A su vez, el descargador se deberá integrar en el control local del Sistema PSD.



Integración del descargador de intervalos en el CTR y en el control local del Sistema PSD.

Los descargadores de intervalos deberán permitir la parametrización mediante curva de la norma EN 50122-1 o mediante un valor fijo de tensión.

8. REQUISITOS DEL DISEÑO DEL SISTEMA PSD

8.1 REQUISITOS FÍSICOS Y ESTRUCTURALES DE LOS SISTEMAS PSD

Los Sistemas PSD cumplirán con lo establecido en la Norma UNE EN-17168, o equivalente, en todo lo relativo a:

- Requisitos estructurales generales.
- Principios del diseño estructural.
- Condiciones de carga estructural.
- Acristalamientos.
- Seguridad contra incendios.
- Puertas de salida de emergencia.
- Puertas de acceso del MTE.
- Puertas de extremo de andén.
- Atrapamiento entre la barrera de andén y los vehículos.
- Requisitos ambientales.
- Propiedades acústicas y térmicas de los Sistemas PSD.
- Requisitos físicos de las puertas del Sistema PSD durante el funcionamiento normal.

8.2 REQUISITOS ELÉCTRICOS Y DE CONTROL

Los Sistemas PSD cumplirán con lo establecido en la Norma UNE EN-17168, o equivalente, en todo lo relativo a:

- Sistema de control: condiciones de apertura/cierre de puertas.
- Detección del bloqueo y cierre de las puertas.
- Indicaciones sobre el estado de las puertas del Sistema PSD.
- Sincronización de puertas del material móvil y del andén.
- Alertas sonoras y visuales.
- Integridad del sistema de control de las puertas del Sistema PSD.
- Control local de las puertas en un sistema de barrera de andén.
- Seguridad eléctrica: disposición de puesta a tierra y conexión.

9. REQUISITOS OPERATIVOS DEL SISTEMA PSD

9.1 REQUISITOS OPERATIVOS GENERALES DE LOS SISTEMAS PSD

Los Sistemas PSD cumplirán con lo establecido en la Norma UNE EN-17168, o equivalente, en todo lo relativo a:

- Mantenimiento.
- Personas con movilidad reducida.
- Gálibo.
- Peligro de tropiezos a nivel del vehículo y del paso libre del andén.

9.2 REQUISITOS PARA LOS RELLENOS MECÁNICOS DE ESPACIOS QUE FUNCIONAN JUNTO A LOS SISTEMAS PSD

Los Sistemas PSD cumplirán con lo establecido en la Norma UNE EN-17168, o equivalente, en todo lo relativo a la instalación de rellenos mecánicos de espacios junto a los Sistemas PSD.

10. ENSAYOS Y VERIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS PSD

Los Sistemas PSD cumplirán con lo establecido en la Norma UNE EN-17168, o equivalente, en todo lo relativo a:

- Generalidades.
- Ensayos de tipo.
- Ensayos individuales.
- Ensayo funcional del Sistema PSD.
- Ensayos de integración de los Sistemas PSD con otros sistemas ferroviarios.

11. ESTUDIO RAMS

Se realizará un estudio RAMS del sistema PSD a instalar en Línea 6 donde se detallen los índices de fiabilidad y disponibilidad ofertados a METRO para el sistema completo de puertas de andén, así como los datos de los subsistemas incluidos dentro del sistema global.

El diseño del Sistema PSD debe asegurar que se cumple un nivel de seguridad SIL 3 o superior, cumpliendo los siguientes índices RAMS:

- Fiabilidad: Ciclos medios entre fallos (MCBF) de 500.000 o superior.
- Disponibilidad: 99,99% o superior.

Se valorará favorablemente unos índices ofertados que correspondan a los más altos requisitos de disponibilidad y fiabilidad (RAMS) de acuerdo con las normas EN50126, EN50128, EN50129 e IEC 62278, o equivalentes.

12. PERIODO DE GARANTÍA DE LA INSTALACIÓN

12.1 OBJETO

La garantía es la obligación de la Empresa Adjudicataria de corregir defectos de las nuevas instalaciones objeto del presente pliego durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad de las mismas, independientemente de que sean de la propia fabricación del Adjudicatario, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

12.2 PLAZO

El plazo de la garantía será de 2 (DOS) años, y comenzará a contar desde que se haga efectiva la recepción de los trabajos, y siempre una vez se encuentren operativos los Sistemas PSD en la Línea 6. Las condiciones de la misma, se ajustarán a lo especificado en el PPT y en el presente documento.

12.3 GARANTÍA PARA EQUIPAMIENTO

12.3.1 ORIGEN DE LA GARANTÍA

Como norma general, el origen para la garantía y el análisis inicial del cumplimiento de los parámetros de seguimiento, comenzará a contar una vez se encuentren operativos los Sistemas PSD y efectuadas todas las instalaciones previstas en el presente proyecto.

12.3.2 ALCANCE

Esta garantía incluirá el mantenimiento y la reposición in-situ por avería de cualquier equipo o elemento instalado en este pliego.

Durante el plazo de garantía el Adjudicatario garantizará que las instalaciones estarán libres de defectos en materiales, instalación que puedan afectar al uso que para el cual hayan sido proyectadas.

Por tanto, durante el periodo de garantía, METRO tendrá derecho a:

- La reparación totalmente gratuita por el Adjudicatario, de los vicios o defectos que se manifestasen durante el uso normal de las instalaciones, debiendo el Adjudicatario asumir todos los costes directos de tal reparación, incluyendo los costes de materiales, mano de obra, recogida y entrega, embalaje y envío, programación y configuración.
- En el caso de que, a criterio del Adjudicatario, la reparación no fuese posible, y las instalaciones objeto de la garantía no presentasen las condiciones óptimas, METRO tendrá derecho a la sustitución de elementos defectuosos por otros de características idénticas o superiores, incluyendo los costes de instalación, configuración y parametrización para su puesta en explotación.

Asimismo, el Adjudicatario estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- Cumplimiento de los niveles de servicio detallados en un apartado posterior.
- Disponer de un stock de repuestos a consensuar con METRO, para dar respuesta inmediata a las incidencias de carácter crítico para la normal explotación del sistema, sin que bajo ningún pretexto pueda utilizar elementos de otros equipos ya entregados a METRO, salvo expresa autorización de METRO.
- Almacenar, guardar, custodiar y controlar los materiales para atender a la garantía. Asimismo, la organización y buen orden de los mismos será tal que aseguren su conservación, funcionalidad, localización e inmediata utilización.
- Disponer de las herramientas e instrumentación necesarias.
- Entregar la información de cada una de las actuaciones realizadas con el grado de detalle indicado por METRO, en el soporte y formato facilitado por la misma. Estará obligado, si así se requiere, a la explotación del sistema de gestión de Mantenimiento de METRO, registrando en éste toda la información técnica y operativa relativa a las instalaciones y a todas las incidencias y acciones realizadas.
- Investigación, análisis y determinación de actuaciones, para la resolución de problemas repetitivos en las instalaciones.

- Aclarar a METRO cualquier duda que surgiese sobre la documentación técnica y/o sobre los elementos bajo el alcance de la garantía.
- Indicar a METRO las mejoras que se pudiesen plantear en los procesos de mantenimiento y/o de uso de los equipos suministrados por el Adjudicatario; así como informar a METRO de cualquier uso y/o mantenimiento indebido que fuesen detectados y que pudiesen dar lugar a exclusiones a la garantía detalladas en un apartado posterior.

Por tanto, ante una incidencia motivada por defecto de una pieza, equipo o instalación cubierto por la garantía, los pasos a seguir serían los siguientes:

- La localización de la pieza averiada y sustitución de la misma por otro repuesto libre de defectos (correctivo de primer nivel) será realizada por la empresa encargada del servicio de mantenimiento. Si bien la atención de primer nivel será por la organización de mantenimiento, ésta podrá solicitar, para dicho mantenimiento correctivo de primer nivel, el apoyo técnico y asistencia in situ por el Adjudicatario.
- Una vez la empresa encargada del servicio de mantenimiento haya restablecido el servicio y desmontado los elementos que haya encontrado defectuosos, METRO informará al Adjudicatario de los elementos que considere deban ser cubiertos por la garantía. Dichos elementos estarán a disposición del Adjudicatario responsable de la garantía en el lugar que determine METRO o la empresa que esta designe para la realización de las tareas de mantenimiento, siendo total responsabilidad del Adjudicatario los costes de transporte que se puedan producir en el transcurso de reparación. El tiempo de respuesta de la reparación incluirá el tiempo que el Adjudicatario emplee para determinar si dicha reparación está cubierta por la garantía.

12.3.3 NIVELES DE SERVICIO

La calidad de la prestación de servicio recibida durante el periodo de garantía quedará determinada mediante el parámetro definido como tiempo de reparación, que es el tiempo transcurrido desde que el elemento defectuoso es recepcionado por el Adjudicatario hasta que el elemento reparado (o bien otro de características idénticas o superiores) es entregado en el lugar determinado por METRO.

En función del grado de repercusión que tenga cada incidencia sobre la normal explotación de la red, su servicio de transporte de viajeros y la seguridad de las personas y las instalaciones, METRO tiene fijado un determinado grado de criticidad que implicará unos tiempos máximos de reparación.

Nivel	Criticidad	Tipo de Incidencia
1	Máxima	Incidencia catalogada de alto impacto en la explotación del servicio.
2	Media	Cualquier otra incidencia con afección al servicio no considerada de alto impacto.
3	Baja	Incidenias que no afecten al servicio.

Grados de criticidad

Cualquier incidencia motivada por defectos que el Adjudicatario considere deban ser cubiertos por la garantía originará una comunicación de METRO hacia el Adjudicatario en la que el primero indicará al segundo la naturaleza de la incidencia y fijará el nivel de criticidad asignado a la misma.

Esta comunicación se realizará de vía telefónica, escrita, e-mail, SMS o fax (pudiendo estar activos uno o más tipos de comunicación y más de uno de cada tipo), debiendo estar operativo las 24 horas de todos los días del año.

Los tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias se muestran en la tabla adjunta:

Nivel Criticidad	Tipo Incidencia	Tiempo reparación
1	Alto Impacto	Atención inmediata
2	Normal	3,5 horas
3	No afecta al servicio	48 horas

Tiempos de reparación en función de la criticidad de las incidencias

El Adjudicatario quedará obligado a cumplir los niveles de servicio definidos, estableciéndose una ampliación de la garantía en caso de su incumplimiento. A estos efectos, cada incumplimiento en los tiempos de reparación tendrá la misma consideración que los fallos/averías del propio funcionamiento y, por tanto, formará parte del cómputo del MTBF para la determinación de las ampliaciones de garantía.

12.3.4 SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

El Licitador deberá proporcionar en su oferta técnica el MTBF (tasa media de tiempo entre fallos medida en horas) de sus equipos. Este dato formará parte integrante del contrato y será utilizado como parámetro de seguimiento durante el plazo de garantía. Se empezará a contabilizar pasado un mes de la Recepción y Puesta en Marcha, para no computar el periodo de mortandad infantil.

Del total de equipos recepcionados se descontarán aquellos paralizados por causas no imputables al Adjudicatario y entre cuyos motivos habituales están, orientativamente, los siguientes:

- Incorporación de nuevos equipos ajenos al Adjudicatario.
- Formación profesional.
- Mal uso, trato indebido o vandalismo.
- Cualquier otra paralización de naturaleza semejante, no imputable al Adjudicatario.

Durante el periodo de garantía se realizará un seguimiento de la fiabilidad del sistema. Si durante este plazo de garantía no se consigue alcanzar este parámetro de calidad, ésta se prolongará hasta que dicha fiabilidad se cumpla, computándose como valor acumulado desde el origen del cómputo hasta el final de la garantía y sus ampliaciones, caso de haberlas.

Las ampliaciones de garantía se realizarán por períodos trimestrales, aplicando el mismo criterio antes citado en cuanto a valores de fiabilidad.

Se realizará por parte del Adjudicatario un estudio mensual sobre la fiabilidad del sistema que afectará a todos los equipos instalados y superado por tanto el periodo de mortandad infantil.

Si algún mes no se cumplen las ratios de calidad, el Adjudicatario se obliga contractualmente a informar por escrito a METRO sobre las causas de su incumplimiento y las medidas correctoras que debe tomar.

Si un equipo concreto presenta un número anormal de averías, se podrá eliminar del cómputo general si METRO lo acepta, para evitar desviaciones que no caractericen el funcionamiento real del sistema. Será sustituido por otro nuevo y comenzará su plazo de garantía.

12.3.5 MANTENIMIENTO

El Contratista será el responsable del mantenimiento in situ de los equipos de nuevo suministro. El servicio de mantenimiento dará comienzo a partir de la fecha de puesta en servicio del sistema de puertas de andén, única para todo el sistema, y tendrá una duración de 2 años, no pudiendo superarse el plazo de ejecución del contrato. Durante este período deberá existir personal de guardia 24h con atención inmediata para atender las incidencias del nuevo equipamiento.

Este mantenimiento cubrirá tanto el mantenimiento preventivo-predictivo como el correctivo y el reglamentario o legal.

Los equipos, sistemas e instalaciones objeto de este mantenimiento son todos los equipos de nuevo suministro o reformas en los mismos contemplados y especificados en el presente proyecto, con la consiguiente falta de formación y experiencia por parte del personal propio para asumir la responsabilidad de su mantenimiento.

12.3.6 FIN DEL PERÍODO DE GARANTÍA

El fin de periodo de garantía se declarará al finalizar el periodo estipulado y siempre que se cumplan los ratios RAMS estipulados en la fase de proyecto. METRO acordará con el adjudicatario las condiciones de salida de garantía, así como el traspaso de funciones a los equipos de mantenimiento.

13. PLANIFICACIÓN

Los trabajos del presente proyecto serán realizados en 4 (CUATRO) fases principales, que serán ajustadas o modificadas durante la ejecución del contrato, sobre todo al inicio del mismo:

1. Primera fase: Fuera de explotación comercial, durante el corte de servicio de Línea 6 por renovación de plataforma de vía, donde se acometerán por parte de METRO los trabajos de refuerzos de andén, reformas de borde de andén realizando los rebajes necesarios, e instalaciones eléctricas de los Sistemas PSD, incluyendo instalación de descargadores de tensión y acometidas eléctricas. Habilitación de los cuartos donde se ubicarán todos los equipos de los Sistemas PSD. Todas las actuaciones anteriores se llevarán a cabo en todas las estaciones de Línea 6 de METRO. El Adjudicatario durante esta fase podría acometer trabajos compatibles con los anteriormente descritos.
2. Segunda Fase: Tras el corte de servicio de Línea 6 por renovación de plataforma de vía, en explotación comercial, el Adjudicatario podrá realizar los trabajos en horario nocturno, sin afección al servicio, donde se realizará el montaje de dos estaciones por mes, como mínimo. Se estudiará durante la fase de proyecto, diferentes posibilidades de modificar o anticipar tareas de instalación, acopio y/o montaje a propuesta del Adjudicatario, así como la necesidad de solicitar antelaciones en el cierre de servicio puntuales en momentos de baja demanda para ampliar el horario efectivo de trabajo nocturno u otras actuaciones, siendo siempre decisión final de Metro el aplicar dichas posibilidades o no.
3. Tercera Fase: tras la fase 2 y en periodo de fuera de explotación comercial para la integración de todos los sistemas implicados en la automatización de Línea 6, donde el Adjudicatario realizará las siguientes actuaciones:

- a. Montaje de los Sistemas PSD en las estaciones restantes.
 - b. Integración y certificación de seguridad de la integración con el sistema de señalización de vía y tren.
 - c. Integración de los Sistemas PSD con el resto de los sistemas de la línea.
 - d. Pruebas y puesta en servicio de los nuevos Sistemas PSD en las ventanas temporales establecidas por METRO.
 - e. Certificación de seguridad para GoA4.
4. Cuarta Fase: Mantenimiento y Garantía.

Se adjunta Plan de Trabajo inicial indicado en el Anejo I (el orden de montaje de las estaciones será modificado según necesidades de METRO).

Las pruebas que se realizarán en la línea serán planeadas con una semana de antelación y se podrán realizar en horario nocturno.

Las situaciones provisionales que se consideren necesarias para facilitar la explotación en las condiciones que se establezcan por METRO, se definirán para permitir el trabajo eficiente y seguro de todos los instaladores concurrentes.

Asimismo, el Adjudicatario deberá tener total disponibilidad durante la fase de trabajos para el adelanto o retraso del comienzo de sus trabajos, cumpliendo en todo momento la duración máxima de trabajos establecida en la planificación definida en el Anejo I.

Una vez finalizados los trabajos de instalación de los Sistemas PSD, el Adjudicatario deberá emitir un dictamen final en el que se indique, si es el caso, la finalización de los trabajos de instalación y certificando la disponibilidad del sistema para la circulación de la línea en modo automático. Además, el Adjudicatario deberá entregar la documentación con los valores de ajuste final de los equipos, pruebas y ensayos realizados. La Dirección Facultativa podrá solicitar al Adjudicatario cualquier documentación adicional o ensayo que certifique el correcto ajuste de los equipos.

Los trabajos de acopio se realizarán en una zona asignada por METRO a acordar con el adjudicatario (preferentemente en el depósito de Laguna si es apto para el acopio) y los transportes del material se realizarán mediante las dresinas por vía. Las dresinas podrán ser facilitadas por METRO con el

acuerdo de cesión que se realice con el adjudicatario. Las herramientas y utillajes necesarios para el transporte e instalación serán proporcionados por el Adjudicatario.

Se valorará una descripción de los utillajes a utilizar o plataformas de montaje que mejoren los rendimientos de la planificación adjunta como Anejo I.

Los métodos de montaje, ya sean *on-site* (montaje en estación), *off-site* (montaje fuera de la estación), u otros, se dejarán a criterio del adjudicatario como mejor opción para la instalación de los Sistemas PSD en las instalaciones de METRO dentro del plazo estipulado y con las características descritas. Se valorará una descripción pormenorizada de los métodos de montaje planificados para cada fase.

Los trabajos que se realicen durante el periodo sin interrupción al servicio de viajeros se realizarán en horario nocturno (de 2:30 a 5:00 h) previa petición a METRO de los mismos. Antes de la apertura de servicio se deben haber realizado las pruebas de validación necesarias para el correcto funcionamiento de los equipos de señalización para la circulación normal de trenes. Si para completar los trabajos fuera necesaria más de una jornada nocturna, cada día al acabar la jornada se deberán normalizar los equipos para garantizar la circulación normal de trenes.

El dimensionamiento de personal integrante de las brigadas de trabajo será el necesario para garantizar la realización de los mismos en el tiempo estimado anteriormente.

Las situaciones provisionales para garantizar el servicio del presente documento deben ejecutarse en horario nocturno.

No obstante, tanto el horario como los días de trabajo podrán verse alterados, debido a necesidades circunstanciales de la explotación habitual de METRO.

Los trabajos de modificaciones en elementos de los Sistemas PSD deberán coordinarse con cualquier otro servicio que tengan trabajos asignados en esa zona y compatibles de modo que puedan ejecutarse simultáneamente durante el horario nocturno y garantizando la prestación del servicio de viajeros, por lo que deberán tomarse las medidas preventivas que determine la Dirección Facultativa.

A la finalización de las modificaciones, el Adjudicatario deberá entregar la documentación con los valores de ajuste final de los equipos, pruebas y ensayos realizados. La Dirección Facultativa podrá solicitar al Adjudicatario cualquier documentación adicional o ensayo que certifique el correcto ajuste de los equipos.

Asimismo, el Adjudicatario deberá tener total disponibilidad durante la fase de trabajos para el adelanto o retraso del comienzo de los mismos, cumpliendo en todo momento la duración máxima de trabajos establecida en la planificación definida en el Anejo I.

A la finalización de los diferentes trabajos y antes de la puesta en servicio de cada actuación, el Adjudicatario deberá emitir un dictamen para cada una de las fases, en el que se indique, si es el caso, la finalización de los trabajos, certificando la seguridad del tramo, y asegurando que es completamente apto para la circulación comercial en las condiciones indicadas por el Adjudicatario.

En el Anejo I Planificación, se detalla el orden y duración de los trabajos que se deben ejecutar en el presente proyecto. Se valorará una planificación mejorando los tiempos y rendimientos de la planificación descrita dentro de las fases de ejecución.

14. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo previsto para la ejecución de los trabajos de fabricación, suministro, montaje y puesta en servicio de los Sistemas PSD en todas las estaciones de la Línea 6 de METRO es de 5 (CINCO) años, debiendo estar montados el 31 de diciembre de 2026 dichos sistemas en 60 de los 70 andenes de Línea 6, según la planificación del Anejo I.

15. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

La base imponible para los trabajos descritos en este Pliego, sin incluir el IVA, es de **CIEN MILLONES SETECIENTOS VEINTICUATRO MIL NOVECIENTOS ONCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (100.724.911,52 €)**.

<u>Cap. 1</u>	SISTEMA COMPLETO PUERTAS DE ANDÉN TIPO A	44.270.636,47 €
<u>Cap. 2</u>	SISTEMA COMPLETO PUERTAS DE ANDÉN TIPO B	29.376.677,89 €
<u>Cap. 3</u>	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DEL SISTEMA PSD	732.945,08 €
<u>Cap. 4</u>	PUESTA A TIERRA Y DESCARGADORES INTERVALOS	1.165.297,28 €
<u>Cap. 5</u>	VARIOS, DOCUMENTACIÓN Y SAFETY	8.942.586,25 €
<u>Cap. 6</u>	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	154.639,82 €
PEM (Costes Directos + Costes Indirectos)		
TOTAL		84.642.782,79 €
Gastos Generales de la Empresa (13 %)		11.003.561,76 €
Beneficio Industrial (6 %)		5.078.566,97 €
BASE IMPONIBLE		100.724.911,52 €
I.V.A. (21 %):		21.152.231,42 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		121.877.142,94 €

16. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento I: MEMORIA Y ANEJOS


Documento II: PLANOS

Documento III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Documento IV: PRESUPUESTO

17. EQUIPO REDACTOR DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido realizado por el siguiente equipo técnico:

Madrid, 30 de mayo de 2024	
DIRECTOR DE PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:
	
D.ª. Ana Rodríguez Serrano	D. Sonia Lecina Rodríguez
DIRECTOR TÉCNICO	
	
D. Dionisio Izquierdo Bravo	

SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE PUERTAS DE ANDÉN EN LA LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

Documento I: Anejo I – Planificación.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PROCESO CONSTRUCTIVO.....	2
2.1 CRITERIOS GENERALES	2
2.2 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	2
2.3 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y PUESTA EN SERVICIO	3
3. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	3

1. INTRODUCCIÓN

La presente Planificación tiene como objeto definir las actividades fundamentales para la realización de los trabajos e instalaciones incluidas en el presente Proyecto, estableciendo las secuencias de las distintas actividades y los plazos en las que las mismas pueden desarrollarse.

Todos los plazos establecidos para las distintas actividades están redondeados en jornadas completas, utilizando los criterios de rendimientos medios.

2. PROCESO CONSTRUCTIVO

2.1 CRITERIOS GENERALES

El proceso constructivo para la realización de los trabajos e instalaciones que se incluyen en el presente Proyecto, tiene gran dependencia en los trabajos con otras actuaciones importantes desarrolladas en otros proyectos destinados al equipamiento de instalaciones, en los que deben interrelacionarse diversas tecnologías entre sí, siendo además necesarias la coordinación con dichos proyectos.

2.2 PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Con anterioridad al inicio de la fabricación de los equipos y del resto de las actividades propias del proyecto se realizará, por parte de la empresa adjudicataria, un detenido estudio del mismo, con objeto de conocer su consistencia y los objetivos que se persiguen, así como elaborar una lista de consultas, celebrar los primeros contactos con el Director de la Obra y fijar las fechas de los primeros replanteos.

Además, se elaborará y presentará el “Programa de Ensayos de Control”, de acuerdo con lo indicado en el presente Proyecto. También se realizará el proyecto de seguridad y salud de acuerdo con la normativa en vigor.

2.3 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS Y PUESTA EN SERVICIO

Una vez realizada la planificación de los trabajos, darán comienzo las actuaciones propias para la implantación de los sistemas proyectados.

3. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo establecido para la ejecución de los trabajos e instalaciones correspondientes al **PROYECTO DE SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE PUERTAS DE ANDÉN EN LA LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID**, según el plan descrito se ha fijado en un plazo aproximado de **5 (CINCO) años**.

INSTALACIÓN PEDs LÍNEA 6	2025								2026											2027		
	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18	mes 19	mes 20	mes 21	mes 22
PREPARACIÓN ANDENES L6 (refuerzo + pisaderas)																						
Preparación andenes tramo Fase A obra L6 (suroeste)																						
Moncloa - Arganzuela Planetario																						
Preparación andenes tramo fase B obra L6 (noreste)																						
Arganzuela Planetario - Moncloa																						
MONTAJES PEDs (NOCTURNO 2 EQUIPOS, 1EQ/estación) (3 módulos/noche, ins.eléct., pruebas,...)																						
Argüelles																						
Príncipe Pío																						
Puerta del Ángel																						
Alto Extremadura																						
Lucero																						
Laguna																						
Carpetana																						
Oporto																						
Opañel																						
Plaza Elíptica																						
Usera																						
Legazpi																						
Arganzuela-Planetario																						
Méndez Álvaro																						
Pacífico																						
Conde Casal																						
Sáinz de Baranda																						
O´Donnell																						
Manuel Becerra																						
Diego de León																						
Avenida de América																						
República Argentina																						
Nuevos Ministerios																						
MONTAJES PEDs (CIERRE REGIONES, 1EQ/estación) (12 módulos/día, rend. 80%, ins.eléct., pruebas,...)																						
Fase 1 Integración Sistema UTO A.Extremadura-M.Álvaro																				25 días		
Fase 2 Integración Sistema UTO G.Bueno-A.Planetario																					25 días	
Cuatro Caminos																					4 días	
Guzmán el Bueno																						
Fase 3 Integración Sistema UTO G.Bueno-A.Extremadura																						25 días
Vicente Aleixandre																						4 días
Ciudad Universitaria																						
Moncloa																						

Estaciones en rojo con andén central: Tipo B (4 andenes)

Estaciones en negro sin andén central: Tipo A (2 andenes)

SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE PUERTAS DE ANDÉN EN LA LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

Documento I: Anejo II – Estudio de seguridad y salud.



ANEJO N.º 10: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (ESS)

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	1	9.2 PRESENCIA EN OBRA DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS	39
2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA, DEL PROMOTOR Y DEL AUTOR DE PROYECTO	2	10. RIESGOS POR ACTIVIDADES Y TRABAJOS PLANTEADOS	40
3. JUSTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	3	10.1 REPLANTEO Y TOPOGRAFÍA	40
4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SU ENTORNO	4	10.2 CARGA, DESCARGA Y UBICACIÓN (MANIPULACIÓN MANUAL/MECÁNICA DE CARGAS)	41
4.1 ENTORNO DE TRABAJO	5	10.3 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	46
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	7	10.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA	47
4.3 VENTILACIÓN Y DETECCIÓN AMBIENTAL	10	10.6 MONTAJE DE PUERTAS DE ANDÉN	52
4.3.1 NECESIDAD DE VENTILACIÓN FORZADA	10	10.7 TRABAJOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA	57
4.3.1.1 OBRAS EN EXPLOTACIÓN	10	10.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DEL SISTEMA PSD	58
4.3.1.2 OBRAS FUERA DE EXPLOTACIÓN	11	10.9 TENDIDO DE CABLEADO	60
4.3.2 MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	12	10.10 CANALIZACIONES	62
4.3.2.1 MONITORIZACIÓN DE GASES	12	10.11 CONEXIONADO DE EQUIPOS	63
4.3.2.2 CONTROL DE PARTÍCULAS DE CARBONO ELEMENTAL EMITIDAS POR MOTORES DIÉSEL	13	10.12 SISTEMA TELEMANTENIMIENTO	65
4.3.2.3 CONTROL DE POLVO DE SÍLICE CRISTALINA	13	10.13 PUESTA A TIERRA Y DESCARGADOR DE INTERVALOS	66
4.3.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESPECIALES	13	10.14 ACONDICIONAMIENTO DE CUARTOS TÉCNICOS	67
4.3.4 MEDIDAS PREVENTIVAS	14	10.15 ALUMBRADO	69
4.3.5 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	15	10.16 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	70
5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA. VIGILANCIA DE LA SALUD.	16	10.17 MONTAJE DE RÓTULOS	71
5.1 OBLIGACIONES GENERALES EN MATERIA DE PREVENCIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	16	10.18 DESAMANTADO	72
5.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA CON RESPECTO A LA SUBCONTRATACIÓN	18	10.19 INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES	74
5.3 DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL	19	10.20 PROCEDIMIENTO DE CORTE Y REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN	74
5.4 OBLIGACIONES EN MATERIA DE FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES	19	11. RIESGOS GENERALES COMUNES A TODAS LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA	80
5.5 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	21	11.1 RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA	80
5.6 SERVICIOS DE PREVENCIÓN	21	11.2 RIESGO ELÉCTRICO	81
5.7 CONDICIONES MÍNIMAS DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA	22	TRABAJOS SIN TENSIÓN	82
5.8 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA	24	TRABAJOS EN TENSIÓN	82
5.9 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES	26	11.3 ACTUACIONES FRENTE A LA PRESENCIA DE AMIANTO	84
5.10 ATENCIÓN SANITARIA Y PRIMEROS AUXILIOS (BOTIQUINES)	26	11.4 ILUMINACIÓN DE LOS TAJOS	89
5.11 OBLIGACIONES GENERALES EN MATERIA DE PREVENCIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	27	11.5 ACOPIOS Y RETIRADA DE MATERIALES Y RESIDUOS	91
6. PLAN DE EVACUACIÓN Y MEDIDAS DE EMERGENCIA	30	11.6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	91
7. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	34	11.7 RIESGOS DERIVADOS DEL ENTORNO DE TRABAJO EN INSTALACIONES DE METRO DE MADRID	92
8. SUBCONTRATACIÓN	36	RIESGOS ASOCIADOS A DEPENDENCIAS E INSTALACIONES. INFORMACIÓN Y ACCIONES PREVENTIVAS	92
9. GESTIÓN DOCUMENTACIÓN	37	TÚNELES EN GENERAL, POZOS DE VENTILACIÓN Y BOMBEO, SACOS Y COCHERAS, SALIDAS DE EMERGENCIA	96
9.1 CONTROL DE ACCESOS	37	ESTACIONES EN GENERAL, CUARTOS TÉCNICOS, SALIDAS DE EMERGENCIA, POZOS Y VENTOSAS DE VENTILACIÓN, POZOS DE BOMBEO Y FECALES	99
		VEHÍCULOS FERROVIARIOS	102
		RECINTOS O DEPÓSITOS	119
		PLAYAS DE VÍAS, VÍAS DE PRUEBA Y CALZADAS	122
		INSTALACIONES DE PCI, SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE EMERGENCIA	124
		INSTALACIONES QUE CONTIENEN AMIANTO	125

11.8	CONTROL DE INTERFERENCIAS-SERVICIO DE GESTIÓN Y CONTROL DE VEHÍCULOS Y BRIGADAS.	126
12.	RIESGOS GENERALES MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES.	128
12.1.	CONDICIONES COMUNES RELATIVAS A LA MAQUINARIA PREVISTA	128
12.2.	MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS A EMPLEAR EN LA OBRA	133
12.2.1.	CAMIÓN GRÚA	133
12.2.2.	CAMIONES DE TRANSPORTE DE MATERIAL	134
12.2.3.	DRESINA	136
12.2.4.	GRUPO ELECTRÓGENO	140
12.2.5.	TRASPALETA	142
12.2.6.	EQUIPOS DE TRABAJO EN GENERAL	145
12.2.7.	EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA	147
12.2.8.	EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA	150
12.2.9.	EQUIPOS DE MEDIDA	153
12.2.10.	HERRAMIENTAS MANUALES	154
12.2.11.	HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS	155
12.2.12.	TALADRO	156
12.2.13.	RADIAL/SIERRA CIRCULAR DE CORTE	157

12.3.	MEDIOS AUXILIARES A EMPLEAR EN LA OBRA	160
12.3.1.	ACCESORIOS DE ELEVACIÓN: CABLES, CADENAS, ESLINGAS Y GANCHOS	160
12.3.2.	ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES	163
12.3.3.	ESCALERAS DE MANO	164
12.3.4.	DIPLORYS	166
13.	NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES	167
13.1	NORMATIVA GENERAL	167
13.2	NORMATIVA ESPECÍFICA E INSTRUCCIONES TÉCNICAS APLICABLES DE METRO DE MADRID	169
14.	CONCLUSIONES	170

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 1. PRESUPUESTO DESCOMPUESTO Y MEDICIONES**
- 2. RESUMEN DE PRESUPUESTO**

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Este Estudio de Seguridad y Salud, en adelante ESS, se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción que determina que en todos los proyectos de obra el Promotor viene obligado a la elaboración de este documento cuya finalidad es la de servir de informaciones iniciales para el Contratista, empresario principal y adjudicatario de la futura obra, sobre los previsibles riesgos y medidas preventivas a aplicar durante la ejecución de los trabajos incluidos en el proyecto denominado DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUERTAS DE ANDÉN EN LA LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID.

Asimismo, servirá para establecer las directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud, en adelante PSS, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio.

En cumplimiento de lo establecido en el artículo 5 del citado Real Decreto el presente Estudio consta de la siguiente documentación:

- a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a emplear en la obra, así como la identificación de los diversos riesgos laborales existentes y de las medidas técnicas necesarias para evitarlos o controlar y reducir los mismos. La memoria incluye igualmente la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.
- b) Planos en los que se desarrollan las medidas preventivas que se exponen en la memoria.
- c) Pliego de condiciones particulares, con consideración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra.

d) Mediciones de todas las unidades y elementos de seguridad y salud proyectados.

e) Presupuesto, que cuantifica los gastos previstos para la aplicación del ESS. Asimismo, el presupuesto cuantifica la valoración unitaria de los elementos, en relación con el cuadro de precios sobre el que se calcula.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado sobre las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por lo tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y completar en su plan de seguridad las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución que finalmente adopte en cada unidad constructiva respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente estudio.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA, DEL PROMOTOR Y DEL AUTOR DE PROYECTO

PROMOTOR	METRO DE MADRID Avda. de Asturias N.º 4, 28029 Madrid CIF: A-28001352
PPTO. BASE IMPONIBLE (SIN IVA)	73.605.905,21 €
PPTO. DE EJECUCIÓN MATERIAL	61.853.701,85 €
PLAZO DE EJECUCIÓN	5 AÑOS
AUTOR DEL PROYECTO	VARIOS (*)

Este ESS ha sido redactado por JOSÉ MANUEL RODRÍGUEZ IBÁÑEZ, Ingeniero Industrial y TPRL (Esp. Seguridad en el Trabajo), en nombre de la consultora INGENIERÍA y PREVENCIÓN DE RIESGOS, S. L. CIF: B-81470841, y sita en C/ Cuatro Amigos N.º 5, Escalera 1 – 1º C (28029 Madrid).

(*) Los diferentes Técnicos/Autores/Redactores de cada uno de los Documentos/Subproyectos conformantes de esta obra, están reflejados en cada uno de los Documentos/subproyectos que conforman el proyecto.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obligatoriedad para la redacción del estudio de seguridad y salud se justifica según el artículo 4.1 del R. D. 1627/1997, en el cual se indica que el promotor estará obligado a que en fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.800 €.
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimado, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El importe del presupuesto de ejecución por contrata justifica la redacción del presente estudio de seguridad y salud del proyecto.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SU ENTORNO

El alcance del proyecto es la ejecución de las obras de suministro, montaje y posterior instalación de Puertas de Andén (PSD).

4.1 ENTORNO DE TRABAJO

Los trabajos del proyecto objeto de este estudio se desarrollarán en cuatro fases:

1. Primera fase: Fuera de explotación comercial, durante el corte de servicio de Línea 6 de 2025 por renovación de plataforma de vía, donde se acometerán los trabajos de refuerzos de andén, reformas de borde de andén incluyendo anclajes y pisaderas e instalaciones eléctricas de los Sistemas PSD, incluyendo instalación de descargadores de tensión y acometidas eléctricas. Preparación de los cuartos donde se ubicarán todos los equipos de los Sistemas PSD. Todas las actuaciones anteriores se llevarán a cabo en todas las estaciones de Línea 6 de METRO.
2. Segunda Fase: Tras el corte de servicio de Línea 6 de 2025 por renovación de plataforma de vía, en explotación comercial, se realizarán trabajos en horario nocturno durante 2025-2026, sin afección al servicio, donde se realizará el montaje de dos estaciones por mes, como mínimo. Se estudiará durante la fase de proyecto la necesidad de solicitar antelaciones en el cierre de servicio puntuales en momentos de baja demanda para ampliar el horario efectivo de trabajo nocturno.
3. Tercera Fase: Fuera de explotación comercial, durante corte de servicio de 2027 para la integración de todos los sistemas implicados en la automatización de Línea 6, donde se realizarán las siguientes actuaciones:
 - a. Montaje de los Sistemas PSD en las estaciones restantes.
 - b. Integración y certificación de seguridad de la integración con el sistema de señalización de vía y tren.
 - c. Integración de los Sistemas PSD con el resto de sistemas de la línea.
 - d. Pruebas y puesta en servicio de los nuevos Sistemas PSD en las ventanas temporales establecidas por METRO.
4. Cuarta Fase: Mantenimiento y Garantía.

Por lo indicado anteriormente, los trabajos en la línea 6 de METRO se podrían clasificar en:

- Trabajos durante la explotación en servicio de viajeros.
- Trabajos durante la explotación comercial fuera del horario de servicio de viajeros (horario nocturno).
- Trabajos fuera de explotación (durante corte de servicio de la línea).

En función del tipo de trabajos y, particularmente, en función de la ubicación de estos, se define cuándo es más conveniente realizarlos.

No obstante, aunque se vaya a realizar parte de la obra durante un cierre de la explotación, habrá fases previas al cierre y preparatorias de este, así como habrá fases posteriores al cierre, que incluirán las pruebas y demás y trabajos de remates que puedan hacerse en explotación fuera del servicio de viajeros.

Por ello, el contratista, en su PSS, deberá tener en cuenta estas situaciones previstas, que condicionan la organización de trabajos y la necesidad de coordinación de actividades empresariales.

Como se ha indicado anteriormente, en las fases primera y tercera se realizarán los trabajos fuera de explotación comercial y en la segunda fase se realizarán en explotación comercial en horario nocturno. Se tendrán en cuenta, por tanto, las siguientes fases:

- Trabajos en explotación fuera de servicio de viajeros. Estos trabajos se harían en explotación y fuera de servicio de viajeros, cuando la ubicación y tipología de estos no permitan realizarlos durante el servicio. Para la ejecución de estos trabajos se seguirán todos los procedimientos de programación y autorizaciones de los mismos ligados a la normativa de METRO DE MADRID. Por ejemplo, el acceso a plataforma de vía o la circulación de maquinaria ferroviaria, deberán estar autorizados por la mesa de cortes y de acuerdo con su regulación y control de la circulación. Asimismo, se sujetarán al control y comuni-

caciones debidas del Plan de Emergencias de Metro de Madrid.

- Trabajos durante el cierre de explotación. Una vez Metro de Madrid ha entregado parte de su instalación como zona de obra, la contrata deberá asumir la gestión de esta dentro de sus límites. Se ha de garantizar que la contrata cuente con recursos para ejercer el control de accesos, para lo que deberá establecer los puntos de acceso a la obra. Igualmente habrá que planificar la coordinación para el acceso de personal de Metro o sus mantenedoras a la zona de obra en los servicios o cuartos que queden dentro de la zona de obra. La circulación por plataforma y las ocupaciones de vía o de plataforma, así como el acceso a la plataforma no dependen del puesto de control o puesto de mando de METRO, sino que el proyecto incluye la gestión de la circulación y la ocupación de vía mediante una empresa. La contrata establecerá y acordará con esta empresa el protocolo de funcionamiento durante el cierre de explotación. El PSS deberá recoger las medidas preventivas y de coordinación para asegurar el cumplimiento de estas obligaciones y la vigilancia preventiva al respecto, aunque en el momento de elaboración del PSS no estuviera listo aún el protocolo y, en caso necesario, podría proponerse una actualización del PSS mediante un anexo al mismo.

El Contratista deberá tener en cuenta, para la redacción del PSS, las distintas fases anteriormente descritas en el análisis preventivo de las diferentes actividades de obra a ejecutar. En este sentido se aclara, que dentro del marco legislativo que se lista en el apartado 14.2 "*NORMATIVA ESPECÍFICA E INSTRUCCIONES TÉCNICAS APLICABLES DE METRO DE MADRID*" de esta Memoria, se deberá tener en cuenta en la Fase de trabajos en Explotación las siguientes normativas internas de Metro de Madrid:

- MEDIDAS A APLICAR EN CASOS DE EMERGENCIA EN METRO DE MADRID Red de Metro.

- INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD Y NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA PERSONAL FORÁNEO. Red de Metro.
- NORMAS INTERNAS PARA LA SEGURIDAD DE LOS AGENTES EN RELACIÓN CON LA CIRCULACIÓN. 2013-2021.

En primer lugar, hay que identificar los lugares de trabajo en relación con la información que aporta el titular, METRO DE MADRID, en su documento de *INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID*, en su versión de junio de 2023 o la que esté en vigor en la fecha de redacción del PSS ([Apartado 12.7 "RIESGOS DERIVADOS DEL ENTORNO DE TRABAJO EN INSTALACIONES DE METRO DE MADRID"](#)) de la Memoria del ESS, referente a subestaciones eléctricas.

Por el riesgo eléctrico, será necesario planificar cortes de tensión para trabajar con seguridad, estudiando si se puede hacer por cortes parciales (corte de 1 ó 2 trafos, dejando otros operativos, según el avance y siempre garantizando las distancias de seguridad por riesgo eléctrico). Así mismo se deberá establecer que los medios auxiliares empleados no sean metálicos. Preferiblemente los andamios y escaleras de mano deberán ser de fibra, [Apartado 12.2 "RIESGO ELÉCTRICO"](#) y [Apartado 12.7 "RIESGOS DERIVADOS DEL ENTORNO DE TRABAJO EN INSTALACIONES DE METRO DE MADRID"](#) de la Memoria del ESS.

Entre los riesgos por agentes químicos puede existir algún elemento con amianto (MCA), como bajantes, forjados, tuberías, etc. En caso de interferir, tendría que aplicarse el "Protocolo de actuación ante la presencia o sospecha de materiales con amianto en Metro de Madrid" ([Apartado 12.3 "ACTUACIONES FRENTE A LA POSIBLE PRESENCIA DE AMIANTO"](#)) de la Memoria del ESS.

Informar que se indica la Normativa aplicable específica de Metro de Madrid en el punto 13.2 de esta memoria del estudio.

4.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Antecedentes

Las Puertas de Andén (en adelante PSD), forman una barrera de seguridad que separa a los clientes de los trenes en movimiento, hasta que sea seguro dar el acceso a dicho tren. Se componen de mamparas protectoras de cristal colocadas a lo largo del borde de la plataforma del andén que constituyen una separación continua entre las vías de circulación y las áreas de estación. Estas mamparas disponen de puertas con apertura sincronizada con las puertas del tren, que solo se abren si este se encuentra totalmente parado, y que permiten la entrada y salida de los clientes.

Los PSD están coordinados con la llegada a la estación del tren y con los elementos de control automático del tren (ATP, ATC) así como con los sistemas de operación (ATO).

Por lo tanto, el objeto del Proyecto es la definición y valoración de cuantas operaciones sean necesarias para el desarrollo, construcción, instalación y puesta en servicio del PSD que se instalará en todas las estaciones de la Línea 6 de METRO.

Situación actual

La red de explotación de METRO, en la actualidad, no dispone de Sistemas de Puertas de Andén en ninguna estación.

La Línea 6 de METRO dispone en vía de un sistema de señalización CBTC Cityflo 650, tecnología ALSTOM, con un grado de automatización GoA2 (según norma UNE 62290-1).

Desde el ámbito de señalización, actualmente la línea 6 cuenta con:

- Enclavamientos electromecánicos por enclavamientos electrónicos EBILOCK 950 del fabricante Bombardier (en la actualidad ALSTOM).
- Accionamientos eléctricos A700H del fabricante Bombardier (en la actualidad ALSTOM).
- Sistema CBTC cantón de móvil Cityflo 650 del fabricante Bombardier (en la actualidad ALSTOM).

- Circuitos de vía sin juntas ET400 del fabricante Bombardier (en la actualidad ALSTOM) (año 2018).

La Línea 6 tiene una longitud total de 23,4 km en gálibo ancho y cuenta con 28 estaciones, diferenciando dos tipos:

- Estación tipo A: Estaciones de Línea 6 que disponen de dos andenes, andén 1 y andén 2. Las siguientes 21 estaciones de Línea 6 corresponden a esta tipología:
 - o Carpetana.
 - o Opañel.
 - o Usera.
 - o Legazpi.
 - o Arganzuela-Planetario.
 - o Méndez Álvaro.
 - o Conde de Casal.
 - o O'Donnell.
 - o Diego de León.
 - o República Argentina.
 - o Nuevos Ministerios.
 - o Cuatro Caminos.
 - o Guzmán el Bueno.
 - o Vicente Aleixandre.
 - o Ciudad Universitaria.
 - o Moncloa.
 - o Argüelles.
 - o Príncipe Pío.

- o Puerta del Ángel.
- o Alto de Extremadura.
- o Lucero.
- Estación tipo B: Estaciones de Línea 6 que disponen de cuatro andenes, andén 1, andén 2 y andén central. Las siguientes 7 estaciones de Línea 6 corresponden a esta tipología:
 - o Laguna.
 - o Oporto.
 - o Plaza Elíptica.
 - o Pacífico.
 - o Sáinz de Baranda.
 - o Manuel Becerra.
 - o Avenida de América.

Por lo tanto, La Línea 6 cuenta con un total de 70 andenes en los que hay que instalar los PSD, con una longitud total de andenes de 6.417m.

Alcance del Proyecto

Se consideran comprendidas en proyecto las obras a ejecutar para el suministro, montaje y posterior instalación de los PSD:

- Sistema Completo de Puertas de Andén en la Línea 6, instalado en los andenes de la todas las estaciones de Línea 6, compuesto de 24 módulos de puertas en acero inoxidable 304 o superior aprobado y satinado de grano 220, con protecciones antivandalismo y cristales laminados, y consistente en módulos de puertas deslizantes y batientes de emergencia anexas a las hojas deslizantes anteriores, dos puertas de final de andén en cada extremo del cierre de andén para permitir el acceso a la zona de vías y puerta de acceso a la cabina del maqui-

nista de tracción eléctrica (MTE).

El proyecto incluye también las siguientes actuaciones:

- Sistema de telemantenimiento y supervisión del PSD situado en los cuartos ubicados en las estaciones de Línea 6 de METRO.
- Elementos estructurales y de control necesarios de los PSD para asegurar un grado de seguridad SIL3 según la Norma IEC61508 o equivalente en las estaciones de Línea 6 de METRO.
- Interfaz con todos los equipos existentes en las estaciones de Línea 6 de METRO, que puedan estar relacionados con el PSD y sean necesarios para una operación automática.
- Dotación al PSD de alertas sonoras y visibles, así como de paneles de información al cliente en las estaciones de Línea 6 de METRO.
- Desarrollo de los interfaces necesarios con los Sistemas de ATP y ATO (vía y tren) de la Línea 6 de METRO, para establecer las correspondientes interrelaciones y el intercambio de datos siguiente:
 - Intercambio de forma segura de tren parado en la estación y colocado correctamente en el andén para evitar la apertura de Puertas de Andén intempestiva.
 - Intercambio de información de forma segura de las órdenes de apertura, cierre y estado de las puertas del tren para evitar que se produzca una desincronización entre ambas aperturas y cierres de puertas.
 - Intercambio de información de forma segura del estado de las Puertas de Andén para evitar que los trenes puedan abandonar una estación dotada de un Sistema de Puertas de Andén mientras estas permanecen abiertas.
- Modificaciones a realizar en los Sistemas de ATP y ATO (vía y tren) de la Línea 6 de METRO, para establecer las correspondientes interrela-

ciones con los Sistemas de Puertas de Andén a instalar en los andenes de vía I, II y andenes centrales de las estaciones en Línea 6. Será necesario cumplir con las características, los requisitos técnicos y el comportamiento esperado de la interfaz entre el ATC de ALSTOM y el sistema PSD especificado en el PPT, con el objetivo de:

- impedir que los trenes puedan abandonar una estación dotada de un PSD si sus puertas permanecen abiertas.
- que las órdenes de apertura y cierre de las Puertas del Andén, así como su sincronización con las puertas de los trenes, estén bajo el control del Sistema de ATP/ATO.
- Instalación eléctrica del PSD incluyendo las modificaciones en los CGBT existentes, su integración en COMMIT, cableado y canalizaciones necesarias, legalización y tramitación y puesta en servicio de dichas modificaciones y documentación final de la obra.
- Instalación de descargadores de intervalos para vigilancia de las tensiones inducidas entre el circuito de retorno de tracción y la estructura de tierra, y puesta a tierra del PSD cumpliendo con lo establecido en el anexo C de la norma UNE-EN 17168, o equivalente. Se incluirá la ingeniería, pruebas y puesta en marcha del descargador de intervalos, así como el cableado necesario desde la placa de negativos a tierra.
- Instalación de equipos auxiliares o de información al viajero que serán definidos en la fase de diseño.

Tanto el refuerzo del borde de andén existente en las estaciones de Línea 6 de METRO como las reformas necesarias para realizar los rebajes e instalaciones de anclajes de los módulos y pisaderas, será realizado por Obra Civil de METRO con anterioridad a la instalación del PSD, de cara a permitir al andén resistir las cargas máximas que el cierre de andén transmita al suelo donde se fije su estructura portante y poder anclar los módulos al suelo de los

andenes, no entrando estas actividades en el presente ESS al no ser de aplicación a este proyecto.

Las cuatro fases de actuación de este proyecto son las definidas en el apartado anterior de este ESS.

Descripción de las obras

El proyecto contempla que, para la situación final de la Línea 6, se instalen PSDs en todas las estaciones de Línea 6 de METRO, es decir, en los 70 andenes existentes.

Los nuevos PSDs que se instalen en las estaciones de Línea 6, consistirán en 24 módulos de puertas altas con la altura suficiente para evitar el acceso a plataforma de vía, sin interfaz con el techo, y ancladas al suelo del andén, de acero inoxidable 304 o superior aprobado y satinado de grano 220, con protecciones antivandalismo y cristales laminados.

Estos PSD consistirán en módulos de puertas deslizantes y batientes de emergencia anexas a las hojas deslizantes anteriores, dos puertas de final de andén en cada extremo del cierre de andén y la puerta de acceso a la cabina del MTE, e incluirán los elementos estructurales y de control necesarios para asegurar un grado de seguridad SIL3 según la Norma IEC61508 o equivalente.

Se contempla igualmente en este proyecto la interfaz del PSD con los equipos de señalización, equipos de gestión remota, alimentación eléctrica y la instalación de un sistema de telemantenimiento y supervisión de los Sistemas PSD instalados en las estaciones de Línea 6.

La protección contra las posibles derivaciones eléctricas que pudiera ocasionar el PSD se ha contemplado con la instalación de un descargador de intervalos y la puesta a tierra del PSD según lo establecido en la norma UNE-EN 17168. Asimismo, se han contemplado las acometidas eléctricas de los PSD con las modificaciones necesarias en los CGBT existentes en las estaciones de Línea 6.

En la tabla siguiente se indican las características más importantes de la Línea 6 actual:

Trazado	
Línea 6	Actual
Longitud andenes de estaciones	Entre 110 y 120m (se indican las medidas aproximadas en el PPT)
Longitud del tramo	23,4 Km
Estaciones con dos andenes (tipo A)	21
Estaciones con andén central (tipo B)	7
Andenes	70
Longitud andenes	6.417m
Material Móvil	s5000 y s8000 composiciones de 6 coches

Características Línea 6

Tras las obras de superestructura de vía y a la apertura del servicio, solo circularán por Línea 6 la serie 8000 lote 1, incorporándose en un futuro un nuevo material móvil a definir.

El Proyecto comprende el equipamiento para la ampliación de la Línea 6, en lo relativo a PSD, es decir, diseño, fabricación, suministro, instalación de módulos de puertas para el cierre lineal de los andenes, elementos estructurales y de control, interfaz con el sistema de señalización, equipos de gestión remota, alimentación eléctrica, mando, control y supervisión local de la instalación y mantenimiento de las instalaciones. Por otro lado, el Proyecto contempla tanto las situaciones provisionales necesarias para la realización de la obra civil como la puesta en servicio final de los equipos para integrarse en una línea automática.

Entre las actuaciones más importantes se encuentran la realización del Proyecto Constructivo, fabricación, suministro, montaje, pruebas y protocolos (en factorías y en vía de METRO), puesta en servicio, explotación, garantía, asistencia técnica, repuestos, documentación y formación del PSD. También se incluye la documentación de seguridad necesaria para la integración con una línea UTO.

A continuación, se indican las actividades que constituyen el Proyecto objeto de este estudio de seguridad y salud:

1. ACTUACIONES GENERALES
2. TELEMANTENIMIENTO CENTRALIZADO
3. INTERFAZ CON EQUIPOS DE SEÑALIZACIÓN
4. LOCALIZACIÓN DEL SISTEMA DE PUERTAS DE ANDÉN
5. REFORMA INTEGRAL DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO PARA LA INSTALACIÓN DE LOS PSDs
6. PUESTA A TIERRA Y DESCARGADOR DE INTERVALOS DE LOS PSDs

El contenido de cada una de las actividades citadas queda recogido en el apartado correspondiente del proyecto.

Se destaca, en el apartado de localización del sistema de puesta de andén que el equipamiento de control y monitorización de este sistema se alojará en armarios ubicados en los cuartos designados de las estaciones de Línea 6. Para la implementación de los módulos de las Puertas de Andén, será necesario reforzar los andenes existentes en Línea 6 con anterioridad a la instalación de los PSD. Será responsabilidad del proveedor de los PSDs el cableado y conexionado a los cuartos que se le asignen.

Se incluirá el suministro, montaje, pruebas y puesta en servicio del sistema de Puertas de Andén en la Línea 6.

4.3 VENTILACIÓN Y DETECCIÓN AMBIENTAL

4.3.1 NECESIDAD DE VENTILACIÓN FORZADA

4.3.1.1 OBRAS EN EXPLOTACIÓN

Cualquier tramo de túnel en el que se ejecuten obras, y en las mismas se empleen equipos de trabajo susceptibles de generar una atmosfera contaminada, 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 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.

Para controlar el peligro de exposición a agentes químicos y a partículas en suspensión, se realizarán evaluaciones específicas de los mismos, donde se identificarán los riesgos existentes. Se requerirá realizar mediciones ambientales y personales que aseguren que las condiciones de trabajo en el interior del túnel son las adecuadas.

Además, se tendrá en cuenta que tanto las mediciones de partículas de carbono elemental de las emisiones diésel como de sílice cristalina (agentes catalogados como cancerígenos) no se realizan de forma inmediata y se desconoce su concentración, por lo que solamente usando los equipos de protección individual darán las garantías de seguridad requeridas.

Deberá instalarse una ventilación adicional, bien mediante extracción localizada o impulsión de aire, siempre que lo aconsejen los resultados de las evaluaciones higiénicas realizadas mediante las mediciones de gases y partículas y especialmente cuando ocurra alguno de los siguientes casos:

- Siempre que se desconecte la ventilación existente de Metro.
- Si se realizan trabajos con emisión de contaminantes (soldadura, corte, imprimaciones...).
- Cuando se utilicen motores de explosión diésel (equipos electrógenos, motobombas, compresores...) tanto en el interior del recinto como en lugares en los que puedan afectar a los trabajadores.

El objetivo del sistema de ventilación es garantizar que el aire del túnel mantenga unas condiciones adecuadas de seguridad para los trabajadores; asegurando la dilución de los contaminantes hasta los límites admisibles. Para el dimensionamiento de la ventilación se tendrá en cuenta al menos

los siguientes elementos: el monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO₂) los óxidos de nitrógeno (NO_x) y la emisión de partículas.

4.3.1.2 OBRAS FUERA DE EXPLOTACIÓN

Las condiciones de ventilación del túnel, ante situaciones de fuera de servicio (sin paso de trenes) en las que no se pueda contar con los sistemas de ventilación forzada plenamente operativos en todo momento, 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 (presencia en el aire de gases, vapores, partículas de carbono elemental, o partículas en suspensión de diferente naturaleza).

Partiendo de la base de que la ventilación natural del túnel o/y estación, no es suficiente para mantener una calidad de aire respirable (sin presencia de tóxicos), habrá que recurrir a la ventilación forzada.

Este proyecto no incluye la instalación de ventilación forzada provisional de obra. En el caso de que se hiciera coincidir los trabajos objeto de este proyecto, particularmente aquellos en que se utilice dresina y se trabaje en el túnel en estación, con los trabajos previstos de los dos proyectos de reforma integral de superestructura de vía en línea 6, el contratista adjudicatario del presente proyecto deberá informarse de la situación vigente y coordinarse con el resto de contratistas concurrentes, teniendo en cuenta que de la ventilación provisional de obra y los medios de detección y control ambientales, será responsable la contrata que en cada caso sea adjudicataria de un tramo en cierre de explotación. En el caso del cierre de explotación asociado a los proyectos de reforma integral de superestructura de vía, aquellos contratistas adecuarán el sistema de ventilación en base al proceso productivo a desarrollar, así como a la eventual necesidad de hacer uso durante la obra de equipos de trabajo susceptibles de generar atmósferas potencialmente peligrosas. El sistema de la ventilación forzada

estará dimensionado teniendo en cuenta los parámetros de emisión de cada máquina a utilizar como los coeficientes de simultaneidad de las mismas, la geometría de la vía,..., por lo que el adjudicatario del presente proyecto para la instalación de puertas de andén, deberá informar de los riesgos que aporta con su propia maquinaria y personal, para coordinar la presencia en los tajos y evitar la acumulación de motores en funcionamiento en un mismo tramo de túnel. En las zonas más bajas del túnel, pozos, etc., es donde tienden a acumularse los gases más densos.

El presente proyecto prevé que las brigadas que trabajen en túnel o en estación con dresinas o en tramos donde concurren con dresinas, dispongan de detector de gases, no por brigada, perfectamente calibrado y en medición continua, para lo que se deberá conocer la autonomía de los detectores portátiles para garantizar siempre su carga o llevar repuesto.

4.3.2 MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

4.3.2.1 MONITORIZACIÓN DE GASES

Como se ha indicado anteriormente, durante la ejecución de los trabajos, se controlará la calidad de la atmosfera en todo momento, por lo que el contratista tendrá que realizar mediciones ambientales que aseguren que las condiciones en el interior son las apropiadas. Estas mediciones habrán de realizarse con el instrumental adecuado y por operarios que sepan utilizarlos de manera adecuada e interpretar los datos reflejados en ellos. El contratista elegirá como va a realizar la monitorización continua de la calidad del aire, bien con una instalación fija que abarque toda la longitud y puntos críticos de la zona afectada por las obras y/o bien mediante medidores portátiles en cada tajo donde se estén desarrollando trabajos.

La concentración de los agentes químicos que se encuentren en la obra deberán permanecer en todo momento por debajo de los valores límites ambientales (VLA) recogidos en el documento Límites de Exposición

Profesional para Agentes Químicos en España, adoptados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), que se encuentre en vigor. En caso de no existir dichos valores, se tomarán como referencia los TLV (conceptos muy similares a los VLA). Una alarma se situará por debajo del VLA-ED (Valor Límite Ambiental – Exposición Diaria) o en el TLV-TWA y otra en el VLA-EC (Valor Límite Ambiental – Exposición de Corta Duración) o en el TLV-STEL. Estos valores vendrán indicados en ppm (partes por millón). De esta manera se asegura que antes de que la inhalación de tóxico llegue a un nivel peligroso para el operario, este haya podido tomar las medidas adecuadas (evacuación del túnel).

Se informará al Coordinador de Seguridad y Salud (CSS) y a Metro de aquellas mediciones que superen el valor límite, indicando toda la información al respecto (vehículo, lugar, actuaciones...).

4.3.2.2 CONTROL DE PARTÍCULAS DE CARBONO ELEMENTAL EMITIDAS POR MOTORES DIÉSEL

Siempre que en la obra se utilice maquinaria de combustión diésel, el contratista principal tendrá en cuenta que de acuerdo con 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). Por lo que en ningún momento se sobrepasará el valor límite de 0.05 mg/m³ medido como carbono elemental.

Para poder hacer una vigilancia de las emisiones de motores diésel medido en fracción respirable de carbono elemental, el contratista realizará mediciones iniciales de partículas de carbono elemental con las condiciones más desfavorables que se puedan dar, para comprobar que no se supera el límite de exposición. Los muestreos han de realizarse conforme a la UNE 689:2019. En caso de que se supere, deberán cambiar la metodología de trabajo, siguiendo los principios básicos de la prevención. Estas mediciones deberán ser repetidas siempre que se cambien las condiciones de trabajo y al menos anualmente.

De los resultados de estas mediciones y acciones en función de las mediciones obtenidas se informará al CSS y a Metro de Madrid.

4.3.2.3 CONTROL DE POLVO DE SÍLICE CRISTALINA

En este proyecto no está prevista la generación de polvo de sílice cristalina, si bien, se informa al contratista adjudicatario que durante los proyectos de reforma integral de superestructura de vía, se prevé la realización de trabajos de desguarnecido de balasto y demoliciones en los que puede haber exposición a estos riesgos. Por ello, se deberá tener en cuenta en la redacción del PSS, la prohibición de concurrir con este tipo de trabajos

4.3.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS ESPECIALES

Los trabajos que generan polvo que contenga SCR y/o partículas de carbono elemental originados por emisiones diésel, se considerarán trabajos con riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores. Como tales se incluyen (anexo II del Real Decreto 1627/1997) aquellos en los que la exposición a agentes químicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia de la salud sea legalmente exigible.

4.3.4 MEDIDAS PREVENTIVAS

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

- Todos aquellos trabajos susceptibles de generar emisiones diésel o partículas de sílice cristalina respirable, se realizarán siempre bajo la vigilancia del contratista (el cual designará trabajador delegado), el cual, al inicio de los diferentes turnos de trabajo, comprobará que las mediciones de gases se encuentran dentro de la normalidad e impartirá instrucciones claras a los trabajadores de los procedimientos a seguir para trabajar de forma segura.
- En vehículos de combustión diésel, 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.
- En vehículos, se circulará con ventanillas y puertas de cabina cerradas, para evitar la entrada de emisiones diésel. 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.
- Todo aquel equipo de combustión diésel que no se está utilizando o que no sea necesario mantenerlo encendido para la realización de los trabajos, deberá estar con el motor apagado.
- En la medida de lo posible, se utilizarán equipos de trabajo eléctricos, híbridos o de gasolina o cuyos parámetros de emisiones sean menores (datos facilitados por la ficha técnica del fabricante del equipo).
- 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. En este caso se recomienda consultar la mejor ubicación de estos equipos con la unidad organizativa de Metro responsable del diseño de la ventilación de túnel.

- Se revisarán 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.
- Siempre que haya fracción respirable de sílice cristalina en el ambiente y/o vehículos o máquinas de combustión diésel con la consecuente generación de partículas de carbono, será obligatorio que todos los trabajadores hagan uso de ffp3 y bien monos tyvek o lavado de ropa. Al finalizar la jornada laboral, el personal sustituirá la ropa de protección o de trabajo por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo. En ningún caso, habrá de llevar la ropa y el calzado de trabajo a su domicilio. La empresa contratista se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando rigurosamente prohibido que el personal se lleve dicha ropa a su domicilio.
- Para su descontaminación y lavado, la empresa contratista o bien contará en sus instalaciones con los medios propios necesarios para eliminar las partículas presentes en la ropa de trabajo o externalizará

su limpieza contratando a empresas especializadas. Si el procedimiento empleado es este último, se utilizarán recipientes cerrados, debidamente etiquetados de forma clara e inequívoca, para garantizar la correcta gestión por parte de las empresas que participen en el proceso de limpieza (transportista, lavandería...). Para indicar el riesgo específico, si esta se pone en suspensión al manipular la ropa de trabajo contaminada, los recipientes que la contienen llevarán en la etiqueta (al menos, la indicación de peligro H350i "Puede provocar cáncer por inhalación" acompañada de la palabra de advertencia "Peligro" y del pictograma cuyo código es GHS08.

- Para las operaciones de desguarnecido de vía, previo al inicio de las actividades, se procederá al riego del balasto con el fin de evitar la generación de polvo en suspensión y se limitará el número de trabajadores en la zona de riesgo.
- Se dispondrá de equipos de medida en todos los tajos. Dichos equipos de medida contarán con sensores al menos para la medición de monóxido de carbono, dióxido de carbono y volumen de oxígeno. Igualmente, se dispondrá de, al menos, un medidor de óxido de nitrógeno por cada grupo de exposición establecido, en trabajos con exposición a emisiones diésel. Los equipos con los que se realizarán las mediciones estarán calibrados tendrán suficiente autonomía para realizar los trabajos (habrá que comprobar previamente el nivel de carga de los mismos) y funcionarán correctamente, de acuerdo a las indicaciones exigidas por el fabricante de los mismos.

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, intentando minimizar el uso simultáneo de las mismas.

4.3.5 COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En caso de utilizar vehículos auxiliares diésel o de manipular elementos que puedan provocar fracción respirable de sílice cristalina o cualquier otra sustancia catalogada como peligrosa o cancerígena, se pondrá en conocimiento de Metro de Madrid 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.

De cara a completar la determinación de las condiciones ambientales, las empresas contratistas deberán trasladar al Coordinador de Seguridad y Salud de la obra y a Metro de Madrid, los resultados de las mediciones planificadas durante las primeras jornadas de trabajo y siempre que cambien las condiciones de trabajo que puedan generar más riesgo.

5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA. VIGILANCIA DE LA SALUD.

5.1 OBLIGACIONES GENERALES EN MATERIA DE PREVENCIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra (Artículo 10)

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Obligaciones de los contratistas y subcontratistas (Artículo 11)

- Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
 - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
 - Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el PSS al que se refiere el artículo 7.
 - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
 - Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
 - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el PSS en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Obligaciones de los trabajadores autónomos (Artículo 12)

- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
 - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
 - Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
 - Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
 - Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre

disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el PSS.

5.2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA CON RESPECTO A LA SUBCONTRATACIÓN

El contratista podrá concertar con terceros la realización parcial de los trabajos, hasta los límites que los pliegos de condiciones generales y particulares de la obra dispongan.

Cuando no exista impedimento alguno por el citado documento, la subcontratación se ajustará a lo previsto en la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción, así como en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley en lo concerniente a las obligaciones y requisitos, régimen y condiciones impuestas para las empresas involucradas.

Igualmente:

- Se dará traslado de esta comunicación al Coordinador de Seguridad y Salud de cara a que éste pueda cumplir con sus funciones de organización de la coordinación empresarial.
- Se cumplimentará el Libro de Subcontratación convenientemente, con especial interés en la identificación del responsable de la subcontrata o representante de los trabajadores, la fecha de entrega del PSS y las referencias a las instrucciones que en su caso haya impartido el coordinador de seguridad y salud en el libro de Incidencias sobre el desarrollo del procedimiento de coordinación establecido.

Libro de Subcontratación.

En el momento en que se decida la subcontratación parcial de los trabajos, el Contratista realizará los trámites para la habilitación del citado documento ante la autoridad laboral competente, consignado en él mismo todos y cada uno de los datos identificativos de la obra, siendo responsable de la correcta tenencia y llevanza de este, anotando, desde el inicio de los trabajos todos los datos referentes a cada una de las empresas subcontratadas.

El contratista viene obligado a reflejar en su PSS su procedimiento para dar correcto y puntual cumplimiento a lo dispuesto en los párrafos anteriores, estableciendo entre otros:

- Personal con las funciones delegadas por el contratista para la tenencia y llevanza del Libro.
- Ubicación de este, para que los agentes con acceso al mismo puedan ejercitar las funciones de control pertinentes.
- Vías de comunicación de las variaciones de los datos en el mismo consignadas (actualizaciones de citado) a la Dirección Facultativa en general y al coordinador de seguridad y salud en particular.

5.3 DEBER DE VIGILANCIA DEL CONTRATISTA PRINCIPAL

De acuerdo a lo dispuesto en la Disposición Adicional 1ª del R.D. 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, el “Deber de Vigilancia”, esto es, la vigilancia del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas recae sobre el Contratista principal, adjudicatario de la obra, por lo que deberá velar el cumplimiento del PSS por todos los trabajadores presentes, con independencia de su filiación (empresa propia o subcontrata e incluso trabajadores autónomos). Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

5.4 OBLIGACIONES EN MATERIA DE FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Con carácter general, todos los trabajadores deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser considerada por la empresa contratista dentro de su Plan, describiéndola de la manera más concreta posible, a fin de que sus trabajadores reciban esta formación previamente al inicio de su actividad.

Asimismo, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

De acuerdo con lo establecido en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción en su en el Capítulo III, todos los trabajadores participantes en la obra contarán con formación en materia de prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción adaptada a sus funciones.

Por su parte, aquellos trabajadores del contratista que realicen las funciones de vigilancia como recursos preventivos de éste mientras se ejecuten trabajos con riesgos especiales, acreditarán contar con una formación de 60 horas.

De manera específica, los integrantes de las brigadas de mantenimiento de las protecciones es colectivas estarán expresamente formados preventivamente en el montaje y desmontaje de las protecciones colectivas.

Entre la formación específica que los trabajadores deben recibir se encuentran, por la naturaleza de las actividades proyectadas las siguientes:

- Primeros auxilios (trabajadores seleccionados o la totalidad)

Todo el personal que intervenga en la obra en cualquiera de las facetas posibles (control, ejecución o visita) será conocedor de las condiciones previstas en el PSS que le afecten en función de su actividad, función o tajo.

El contratista informará a sus trabajadores de este, así como todas las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos tanto los riesgos que les puedan afectar (los propios de su trabajo o función, los inherentes al medio en que se van a ejecutar o aquellos productos de las materias primas a emplear) las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatirlos, así como de las medidas de emergencia previstas. Los subcontratistas deberán seguidamente trasladar a sus propios trabajadores las medidas de seguridad establecidas y todo ello, sin perjuicio de las actualizaciones que este documento experimente en el devenir de los trabajos.

Igualmente debe informarse de los riesgos derivados del consumo de alcohol, drogas y determinados fármacos que reducen la capacidad de atención en general y su incompatibilidad con la realización de los trabajos, el manejo de herramientas o la conducción de maquinaria.

A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

La empresa contratista deberá desarrollar en su plan los procedimientos para que estas informaciones lleguen a todos los trabajadores de la obra, con independencia de la empresa para la que presenten servicios,

quedando constancia documental de la transmisión, recepción, comprensión de estos.

5.5 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizará en el marco de las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo, con el objeto de mejorar los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores de la empresa.

Así, la planificación preventiva elaborada por la empresa, y en el caso de la obra, concretada en el PSS, adaptación del presente Estudio, será facilitada para que los trabajadores puedan efectuar las aportaciones y mejoras que consideren oportunas, con el objeto de mejorar los niveles de protección, todo ello de acuerdo con lo previsto en los artículos 16 del R.D. 1627/1997, y 18 y 33 de la Ley 31/1995.

5.6 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Las empresas están obligadas a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización preventiva la vigilancia sobre el cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el PSS, así como la asistencia y asesoramiento al jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El PSS establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

5.7 CONDICIONES MÍNIMAS DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LOS EMPRESARIOS EN LA OBRA

Todos los empresarios participantes en los trabajos deberán disponer de una organización preventiva en la obra adecuada a la dimensión de los trabajos ejecutados y a su papel en los mismos.

El contratista definirá dentro de su PSS un organigrama preventivo en el que concrete los medios que se compromete a disponer en la obra. Como mínimo ese organigrama contendrá los siguientes elementos:

- Responsable/s de seguridad en la obra, encargado/s de la vigilancia preventiva del cumplimiento de los trabajos, con presencia permanente en la obra, colaborando con el Técnico de Prevención en la coordinación con las restantes empresas involucradas en la obra.
- Técnico de prevención de la obra, con formación tanto técnica como preventiva de nivel superior, cuya misión será asistir al jefe de obra en la materia preventiva.
- Trabajadores con presencia asignada en una determinada fase y tajo cuando se desarrollen actividades con riesgos especiales en número suficiente (recursos preventivos del contratista)
- Brigada o equipo destinado al mantenimiento de las protecciones colectivas de la obra.

Así mismo contendrá la definición de sus funciones, formación preventiva, dedicación y presencia en la obra o en los tajos particulares. Durante la ejecución de la obra se designará a cada integrante del organigrama, facilitándose copia de estos a la Dirección Facultativa de la obra (director y Coordinador de Seguridad y Salud).

Igualmente, la empresa contratista designará en el Plan la persona encargada de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R. D. 171/2004, de 30 de enero.

Se concretará igualmente las características mínimas de la organización preventiva de los subcontratistas que en cualquier caso dispondrá de:

- Responsable (o responsables) de seguridad de la subcontrata, encargado de la vigilancia preventiva de los trabajos ejecutados por sus propios trabajadores.
- Trabajador encargado de la coordinación empresarial/ interlocutores de todas las empresas participantes de cara a la coordinación de actividades empresariales.

De cara a la determinación de los tajos o fases de trabajo en la que la presencia de los recursos preventivos, el Autor de este ESS considera que son trabajos con riesgos especiales los siguientes que se realizarán en la obra, sin perjuicio de que los procedimientos ejecutivos aplicados puedan mitigar en parte esos riesgos:

- Trabajos con riesgo especialmente grave de caída en altura, hundimiento o sepultamiento, por las características de la obra, del entorno o del procedimiento de trabajo desarrollado.
- Trabajos en proximidad de líneas eléctricas en alta tensión.
- Montaje o desmontaje de prefabricados pesados.
- Exposición a elementos químicos con riesgo de especial gravedad o para los que la vigilancia específica de la salud sea legalmente exigible.
- Empleo de maquinaria que carezca de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia obligatoria de la misma, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada, aun habiéndose adoptado las medidas reglamentarias. Este epígrafe no sería de aplicación, pues la exigencia de este estudio de seguridad es

que sólo se ponga a disposición de los trabajadores maquinaria y equipos de trabajo comercializados bajo las normas de seguridad correspondientes, con declaración CE de conformidad y manual de instrucciones.

- Exigencias de la Inspección de trabajo. El contratista establecerá en su PSS la obligación de complementar o ampliar la presencia del recurso preventivo cuando así lo determine la Inspección de Trabajo.
- Trabajos (mantenimiento, reparación o construcción) en vía o sus proximidades, desarrollados de manera simultánea a la circulación de ferrocarriles.
- Otros.

Para los trabajos anteriormente citados, el Contratista en su PSS definirá el modo en que se realizará la vigilancia por parte de sus propios "Recursos Preventivos".

Designación de Refuerzo o dotaciones complementarias de personal a establecer en actividades concretas que lo requieren: vigilancia adicional de riesgos o agentes materiales, supervisión y control, aviso y emergencia y conducción u orientación.

5.8 PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DEL CONTRATISTA

La empresa contratista deberá establecer en su PSS cómo llevará a cabo la vigilancia de la actividad preventiva en la obra, diseñando y adaptando su organización preventiva para llevarla a cabo.

Dentro de las medidas y recursos para ejercer la responsabilidad de la vigilancia de la actividad preventiva, es preceptivo identificar las actividades de especial riesgo, desarrollando las previsiones que el presente Estudio de Seguridad hace, concretamente en el apartado anterior, y para dichas actividades de especial riesgo, garantizar mediante la presencia de recurso preventivo durante la duración que determine ese riesgo, la vigilancia preventiva eficaz y efectiva.

Cuando se desarrollen actividades que presenten riesgos especiales y por tanto, graves, como los contenidos en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el contratista deberá mantener a sus recursos preventivos presentes en el tajo en cuestión, vigilando activamente el cumplimiento de las medidas preventivas comprometidas en su PSS, como una medida preventiva adicional y complementaria más.

Podrán ser recursos preventivos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, los miembros de la organización preventiva del contratista o bien trabajadores que, no perteneciendo a ésta, sí reúnan la experiencia y formación previstas en el artículo 32-bis, es decir, experiencia en los procesos y actividades que se ejecuten, así como formación al menos de nivel básico en materia de prevención de riesgos laborales.

Los trabajadores que actúen en estas funciones serán designados por el Contratista y serán conocidos e identificados por los trabajadores de la obra. En todo caso, el PSS determinará la manera de organizar la presencia de éstos en los tajos cuando su presencia sea exigible.

En cumplimiento con la legislación vigente, será necesaria la presencia en obra de un recurso preventivo para aquellas actuaciones que aparecen reflejadas en el artículo 32.bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995, ampliada y modificada mediante la Ley 54/2003: "La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas."

Así mismo, al encontrarnos en una obra de construcción, es de aplicación el R.D. 1627/1997 por lo que se debe cumplir lo establecido en la Disposición Adicional Única del R.D. 1627/1997, referente a la presencia de recursos preventivos en obras de construcción ampliada mediante el R.D. 604/2006, que dice en su disposición adicional única que "La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicara a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El PSS determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los Recursos Preventivos.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del citado Real Decreto.”

En primer lugar, la presencia de recursos preventivos será necesaria:

- En aquellas actividades en las que exista riesgo de arrollamiento por circulaciones ferroviarias en las actividades que impliquen el acceso a plataforma de vía.
- En aquellas actividades en las que exista riesgo eléctrico, según los supuestos establecidos en el RD 614/2001, debidas a la presencia de instalaciones eléctricas.

Además, y según lo indicado anteriormente será necesaria la presencia de recurso preventivo en las siguientes actividades del citado proyecto:

- Montaje/desmontaje de andamios.
- Trabajos sometidos al riesgo especial de caída en altura.
- Montaje de prefabricados pesados.

Y en general, en todas las actividades donde el trabajador no cuente con protección colectiva que le proteja del riesgo de caída en altura.

No obstante, el contratista indicará en su PSS la necesidad de la presencia o no de recursos preventivos en actividades que, no siendo requerida en los párrafos anteriores su presencia, sea necesaria debido a los propios procedimientos de trabajo y de ejecución de la empresa contratista o como consecuencia de la concurrencia de actividades que pudieran surgir durante

el desarrollo de la obra. y alcance necesario para poder ejecutar el contrato.

Al iniciar los trabajos, el adjudicatario presentará un programa detallado de su desarrollo que, una vez aprobado por el responsable del Contrato, servirá para realizar su Seguimiento y Control.

5.9 VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

Cada empresario tiene la obligación de garantizar la vigilancia de la salud de sus trabajadores y el empresario principal, el contratista el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan esta obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Los reconocimientos médicos sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento, siendo por lo tanto obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores, con las excepciones siguientes:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores,
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo, y cuando se exija el reconocimiento médico “en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad”.

Atendiendo a que en las obras de construcción la mayor parte de los trabajos comporta riesgos especiales y previo informe de los representantes de los trabajadores, debieran exigirse reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de estos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

5.10 ATENCIÓN SANITARIA Y PRIMEROS AUXILIOS (BOTIQUINES)

Un botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación con el tipo de riesgos del trabajo donde esté ubicado.

Se centralizarán los botiquines en locales limpios y adecuados a los mismos, emplazados en los diversos tajos de obra, existiendo un botiquín completo en cada una de estas.

Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín como la indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. En cada zona de Instalaciones de obra habrá mínimo una persona con formación teórico - práctica en primeros auxilios suficiente.

Asimismo, los encargados dispondrán de botiquín en su vehículo de obra.

El botiquín contendrá al menos, los mínimos marcados en el Anexo VI. Apartado A, párrafo 3 del R.D. 486/1997, de 14 de abril: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

En todo caso, es importante dejar informado y bien entrenado al personal, sobre posibles urgencias que puedan ocurrir en su puesto de trabajo, y de cómo actuar y manejar el botiquín de que disponen.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado, etc.), por lo que la persona habitualmente encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a dónde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves.

Todo el personal estará informado del emplazamiento de estos centros mediante la colocación de carteles con las direcciones y los teléfonos y en los que también conviene indicar otros datos útiles como teléfonos de Protección Civil, Ambulancias. Policía, Bomberos, etc.

En cada turno de trabajo al menos habrá una persona con conocimientos de primeros auxilios y para el traslado de los accidentados. La información y los cursos sobre primeros auxilios deberán repetirse periódicamente. Será impartido por personal facultativo o sanitario, que conviene que esté familiarizado con el tipo de actividades y riesgos en el trabajo que se desarrolle en el lugar o empresa.

Todo el personal responsable de un tajo tiene la obligación de conocer los teléfonos y direcciones de Centros Médicos y demás servicios de interés.

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Siempre debemos tener presente y en este orden las acciones de PROTEGER-AVISAR-SOCORRER (P.A.S.)

Proteger a uno mismo y al accidentado, para evitar nuevos accidentes o peligros. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

5.11 OBLIGACIONES GENERALES EN MATERIA DE PREVENCIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra (Artículo 10)

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Obligaciones de los contratistas y subcontratistas (Artículo 11)

- Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
 - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
 - Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el PSS al que se refiere el artículo 7.
 - Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
 - Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
 - Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el PSS en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Obligaciones de los trabajadores autónomos (Artículo 12)

- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
 - Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
 - Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
 - Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
 - Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
 - Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

-
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
 - Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el PSS.

6. PLAN DE EVACUACIÓN Y MEDIDAS DE EMERGENCIA

6.1. OBJETO

La empresa Contratista deberá elaborar un Plan de emergencia con los contenidos establecidos en el artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, desarrollando como mínimo los siguientes puntos:

- Objeto y alcance.
- Medios de protección técnicos y humanos (organigrama), definiendo el personal empleado para la emergencia, para primeros auxilios, su formación mínima.
- Enumeración de las situaciones de emergencia previstas: accidente, incendio...
- Protocolo de actuación: quien da la Alarma, quien la recibe, que hace el que la recibe, cuando se avisa a medios externos,
- Teléfonos de emergencias y teléfonos de asistencia médica jerarquizada (mutua, ambulancia, hospitales y centros de salud), incluso direcciones de los centros médicos.
- Itinerarios de evacuación y puntos de auxilio.
- Medios de lucha contra incendios y primeros auxilios.
- Información a los trabajadores sobre el plan establecido.

El empresario acreditará que los trabajadores de la obra han sido informados de las previsiones y planes de emergencia. En este sentido se aclara que, se deberá tener en cuenta en la Fase de trabajos en Explotación.

5.1 DETECCIÓN Y ALERTA

El pronto descubrimiento de una emergencia y su alerta inmediata son condiciones primordiales para llevar a cabo su intervención y la evacuación del personal. Cualquiera que sea el medio por el que se detecte una emergencia, es preciso hacerlo saber, con la máxima urgencia, al Puesto de Control Central (PCC). Toda persona que detecte una incidencia que pueda derivar en una situación de emergencia, debe actuar como sigue:

No obstante, el contratista deberá conocer y tener en cuenta en la elaboración de su Plan de Emergencias y Evacuación a incluir en su PSS, el documento "*MEDIDAS A APLICAR EN CASO DE EMERGENCIA EN LA RED DE METRO-V2_ABRIL 2022*" de METRO DE MADRID, pues una emergencia que se produzca en la estación podría afectar a los trabajadores de la obra igual que, al contrario, y tal y como aparece en el proyecto, los trabajos a realizar se harán con las estaciones en explotación, siendo algunas actividades posibles en horario diurno, por no afectar a la operativa, y otros en horario nocturno de banda de mantenimiento (sin servicio de viajeros).



MEDIDAS A APLICAR EN CASOS DE EMERGENCIA EN METRO DE MADRID


1. NO ARRIESGARSE
2. DAR LA ALERTA AL PERSONAL DE LA ZONA
3. AVISAR INMEDIATAMENTE POR ALGUNO DE LOS MEDIOS:

TELÉFONO (FIJO O MÓVIL)	DESDE UN TELÉFONO INTERNO DE METRO	<ul style="list-style-type: none"> • Nº INTERNO EMERGENCIAS METRO: 23112 • Nº INTERNO DESPACHO DE CARGAS (INCIDENCIA EN SUBESTACIÓN): 82772 / 84475
	DESDE UN TELÉFONO EXTERNO	<ul style="list-style-type: none"> • Nº EXTERNO EMERGENCIAS METRO: 91 380 87 60 • Nº EXTERNO EMERGENCIAS: 112 • Nº EXTERNO DESPACHO DE CARGAS (INCIDENCIA EN SUBESTACIÓN): 91 303 87 08
VERBALMENTE AL		<ul style="list-style-type: none"> • JEFE DE INTERVENCIÓN • PERSONAL DE SEGURIDAD
PULSADORES DE ALARMA / INTERFONOS		<ul style="list-style-type: none"> • IDENTIFICAR LOS PRESENTES EN LA ZONA

ANTE LA IMPOSIBILIDAD DE COMUNICACIÓN, SUSPENDER LA ACTIVIDAD y PROCEDER A EVACUAR LA ZONA PARA POSTERIORMENTE INFORMAR

4. INFORMAR SOBRE:
 - IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA QUE DA LA ALARMA
 - LOCALIZACIÓN, NATURALEZA Y MAGNITUD DE LA SITUACIÓN
 - PERSONAS Y EQUIPOS AFECTADOS
 - SUSTANCIAS INVOLUCRADAS
5. TRATAR DE PRECISAR EL TIPO DE INCIDENCIA / EMERGENCIA (ELÉCTRICO, COMBUSTIBLES LÍQUIDOS, SÓLIDOS, GASEOSOS, ETC.)
6. INFORMAR SI LA INCIDENCIA HA SIDO CONTROLADA
7. ACTUAR CON LOS MEDIOS DISPONIBLES (EXTINTORES, SISTEMA DE AGUA NEBULIZADA, ETC.), SI SE SIENTE CAPACITADO

En caso de decretarse una evacuación de la estación por causa de una alarma, se puede recibir la comunicación verbalmente o por megafonía y habrá que conducir al personal dependiente de la contrata hacia la salida de emergencia más cercana y de allí hasta el punto de reunión.



MEDIDAS A APLICAR EN CASOS DE EMERGENCIA EN METRO DE MADRID

5.2 EVACUACIÓN

La orden de evacuación puede recibirse verbalmente o a través de la megafonía. En cualquiera de los casos proceda a cesar la actividad y evacuar a través del recorrido de evacuación más cercano, siguiendo la señalización de evacuación.

- Los **Responsables de Contratas** presentes, procederán a realizar un barrido de su personal, comprobando que no quedan rezagados y canalizando el flujo de personas hacia las salidas, comprobando que no queda nadie en el interior de las dependencias (prestando especial atención en aseos, almacenes, etc.). En caso de encontrarse personal que durante la evacuación retrocede sobre sus pasos, les indicarán la necesidad de abandonar las instalaciones.
- El personal evacuado se dirigirá hacia el Punto de Reunión (ver definición de Punto de Reunión -pág. 6-) y permanecerá allí a la espera de instrucciones. Este personal no obstaculizará posibles viales de acceso a la instalación próximos al Punto de Reunión.
- Si en la instalación hubiera personal con discapacidad o personas con movilidad reducida, se colaborará en su evacuación.
- Los **Responsables de Contratas** comunicarán al Jefe de Intervención o al Personal de Seguridad la confirmación de la evacuación y/o de las posibles incidencias que hayan tenido lugar durante la misma

El documento que elaborará el contratista en base a las indicaciones/contenido exigidos por el documento anteriormente referido, deberá reflejar, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Organigrama Emergencias: Incluyendo descripción y responsabilidades de cada uno de los puestos en él indicados, así como relacionándolos con los puestos del organigrama preventivo.
- Medios de protección que a disponer. Extintores.
- Botiquín primeros auxilios.
- Procedimiento comunicación/actuación en caso de emergencias.
- Rutas evacuación a centros de Salud/hospitales.

A continuación, y debido a las características de funcionamiento organizativo del Servicio Madrileño de Salud “*MadridSalud*”, se facilita enlace a la página web de este, con el fin de poder localizar los Centro de Salud con servicio de Urgencias disponibles en Madrid:

<https://centrossanitarios.sanidadmadrid.org/RedAsistencial/ServiciosUrgencias.aspx>

Se asegurará que se transmite adecuadamente la información de los riesgos y las indicaciones a seguir en caso de emergencia, dar aviso si se detectan filtraciones de agua que pongan en riesgo a los trabajadores, suspendiendo en tal caso los trabajos, y se cumplirá las normas NOP-10 “MEDIDAS DE EMERGENCIA EN SUBESTACIONES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

6.2. NORMAS Y REFERENCIAS, DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS.

Se cumplirán las medidas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/97 Parte A, y concretamente:

- **PUNTO 4. SALIDAS DE EMERGENCIA:** En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos. Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente. Para los casos en que los trabajos de la nueva plataforma se realicen en el exterior, se localizara un acceso orográficamente libre en cada uno de los tajos, para realizar en ese punto el punto de encuentro en caso de emergencia. Este punto debe contar con cobertura de móvil y con accesos para la evacuación.
- **PUNTO 5. DETECCIÓN Y LUCHA CONTRA INCENDIOS:** Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes, así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma. Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios ade-

cuados. Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

- **PUNTO 14. PRIMEROS AUXILIOS:** Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados.



INSTRUCCIONES GENERALES DE SEGURIDAD

- Identifíquense al personal de Metro al llegar a la instalación.
- Observe en todo momento las indicaciones del personal de Metro.
- RESPECTE LA SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y TÉCNICA, durante su estancia en la instalación.
- Ayude a mantener el orden y limpieza de las instalaciones.
- Respete estrictamente la prohibición de fumar.
- Respecto a sus desplazamientos en las instalaciones, levántese con precaución:
 - No se ponga al borde de andén.
 - No toque las vías.
- Respecto de los elementos existentes en las instalaciones:
 - Utilice correctamente las escaleras mecánicas, pasillos rotantes y ascensores. Respete la indicación de carga máxima de los ascensores.
 - No manipule el ascensor ni instalaciones en general en subestación.
- No acceda sin autorización a las dependencias de la estación o recinto.

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD



EXTINTOR
Indica localización del extintor.



USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS
Indica cualificación del uso.



DIRECCIÓN DE SALIDA
Indica ruta de evacuación en caso de emergencia para acudir salida más próxima.



SALIDA DE EMERGENCIA
Sobre una salida, indica que puede utilizarse dicha salida para evacuar la instalación.

NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

- Toda persona que tenga conocimiento de un incendio o una incidencia que pueda implicar un riesgo para las personas, comunicará la alarma por el medio más rápido a su alcance.
- Asignados de que su mensaje ha sido recibido correctamente, indicando:
 - Dónde ocurre.
 - Qué ocurre.
 - Quién informa.
- Medios de comunicación comunes:
 - Personalmente (al personal de Metro o de Seguridad).
 - Acudiendo por teléfono interno al personal de la estación, Punto de Control de Seguridad del Punto de Control Central (91112) o al Despacho de cargas (91277 / 94475) por incidencias en subestación.
 - Acudiendo por teléfono externo al Punto de Control de Seguridad del Punto de Control Central (913886766), al Despacho de cargas (913887088) por incidencia en subestación o al número externo de emergencias 1-1-2.
- Medios de comunicación específicos de las instalaciones:
 - Acudiendo... mediante... los INTERFONOS AMARILLOS de estación.
- SOLOAMENTE al vigilante manejar un EXTINTOR, tendrá que apagar el fuego usando los extintores de incendio que se encuentren a su alcance.

NORMAS DE EVACUACIÓN

- Todo personal fuera que reciba la notificación de situación de emergencia o de evacuación del lugar (a través de megafonía o cualquier otro medio), deberá actuar de acuerdo a las siguientes normas de evacuación:
 - SUSPENDER con la mayor celeridad posible las tareas que se estén realizando.
 - Evitar la zona de peligro, cerrando las puertas que abraque, siguiendo las indicaciones de los señales existentes relativos a las vías de evacuación y salidas de emergencia.
- No retroceder ni detenerse a buscar nada.
- Elegir la RUTA DE EVACUACIÓN de menor riesgo, preferentemente caminos con señalización. Resaltadamente, estando especialmente atento a las instrucciones que reciba por parte del personal de Metro o de Seguridad.
- Mantenga la calma en todo momento, no corra ni grite para no provocar pánico.
- Ayude a las personas que tengan problemas para evacuar con normalidad (personas con movilidad reducida).
- Durante la evacuación, No utilice los ascensores, si los hubiera. Haga uso de las escaleras.
- Las mujeres y gente de la comunidad con más dificultad. Protéjase la nariz con un pañuelo, mejor mojado. Si se ve bloqueado por el humo, siga de la zona gateando o arrastrándose por el suelo, sin quitarse de que se le prende la ropa, brida al suelo y rueda sobre el mismo.
- Una vez fuera, diríjase al PUNTO DE REUNIÓN designado, procurando no entorpecer al acceso de los equipos de emergencia exteriores.
- El responsable de la estación o quien haga sus veces, confirmará la presencia de todo el personal a su cargo en el Punto de Reunión.
- No acceda nuevamente a ninguna dependencia hasta que se le autorice.
- En caso de imposibilidad de comunicación con el personal de Metro o de Seguridad.
- SUSPENDER con la mayor celeridad posible las tareas que se estén realizando.
- UTILIZAR los medios de EXTINCIÓN disponibles, siempre que sea posible.
- Si se comienza nuevamente, EVACUAR al lugar conforme a las NORMAS DE EVACUACIÓN.
- Una vez en el exterior de las instalaciones, comunicar la incidencia al teléfono de EMERGENCIA 1-1-2 de la Comunidad de Madrid.

7. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurren en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, se han establecido una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones.

En consonancia con ello, el contratista principal deberá desarrollar y asumir en el PSS, garantizando su cumplimiento y estableciendo los procedimientos oportunos, las siguientes obligaciones:

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurren con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por

escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

- El contratista principal deberá asumir y garantizar, en el PSS, el cumplimiento de las obligaciones que tiene de vigilar que las empresas concurrentes en el centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de prev. y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento.

El contratista deberá concretar en el PSS la forma de realizar en la obra la Coordinación de actividades empresariales entre los empresarios concurrentes y las personas encargadas de las funciones de coordinación empresarial que está obligado a efectuar en base a lo dispuesto en el R.D. 171/2004, de 30 de enero.

Deberá tener en cuenta, a la hora de la realización del procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales los aspectos contenidos en el Apartado 4.1 ENTORNO DE TRABAJO, ya que la obra se desarrolla en distintas fases, así como en diferentes regímenes de explotación de la Línea 6 de Metro.

A continuación, se adjunta la planificación de trabajos contemplada en el proyecto:

INSTALACIÓN PEDs LÍNEA 6	2025							2026												2027		
	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6	mes 7	mes 8	mes 9	mes 10	mes 11	mes 12	mes 13	mes 14	mes 15	mes 16	mes 17	mes 18	mes 19	mes 20	mes 21	mes 22
PREPARACIÓN ANDENES L6 (refuerzo + pisaderas)																						
Preparación andenes tramo Fase A obra L6 (suroeste)																						
Moncloa - Arganzuela Planetario																						
Preparación andenes tramo fase B obra L6 (noreste)																						
Arganzuela Planetario - Moncloa																						
MONTAJES PEDs (NOCTURNO 2 EQUIPOS, 1EQ/estación)																						
(3 módulos/noche, ins.eléct., pruebas,...)																						
Argüelles																						
Príncipe Pío																						
Puerta del Ángel																						
Alto Extremadura																						
Lucero																						
Laguna																						
Carpetana																						
Oporto																						
Opafiel																						
Plaza Elíptica																						
Usera																						
Legazpi																						
Arganzuela-Planetario																						
Méndez Álvaro																						
Pacífico																						
Conde Casal																						
Sáinz de Baranda																						
O'Donnell																						
Manuel Becerra																						
Diego de León																						
Avenida de América																						
República Argentina																						
Nuevos Ministerios																						
MONTAJES PEDs (CIERRE REGIONES, 1EQ/estación)																						
(12 módulos/día, rend. 80%, ins.eléct., pruebas,...)																						
Fase 1 Integración Sistema UTO A.Extremadura-M.Álvaro																				25 días		
Fase 2 Integración Sistema UTO G.Bueno-A.Planetario																					25 días	
Cuatro Caminos																					4 días	
Guzmán el Bueno																						
Fase 3 Integración Sistema UTO G.Bueno-A.Extremadura																						25 días
Vicente Aleixandre																						4 días
Ciudad Universitaria																						
Moncloa																						
Estaciones en rojo con andén central: Tipo B (4 andenes)																						
Estaciones en negro sin andén central: Tipo A (2 andenes)																						

8. SUBCONTRATACIÓN

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de prevención de riesgos laborales, y en particular, desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997. Serán responsables de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en sus respectivos Planes de Seguridad y Salud, incluyendo a los posibles trabajadores autónomos que hayan contratado. Los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas preventivas fijadas por el Estudio y el PSS de la obra, según establece el apartado 2 del artículo 42 de la ley de riesgos laborales. La responsabilidad del Coordinador, de la Dirección Facultativa y del Promotor, no eximirá de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

9. GESTIÓN DOCUMENTACIÓN

9.1 CONTROL DE ACCESOS

Con carácter general, solo el personal autorizado podrá acceder a la obra, entendiéndose también como tal aquel que bien forme parte de la Dirección Facultativa de la obra, personal de METRO DE MADRID, necesario por el control de las instalaciones propias, la circulación ferroviaria o la propia obra.

Únicamente podrán permanecer en la obra aquellos trabajadores debidamente informados e instruidos en los riesgos y medidas preventivas establecidas para los mismos.

La obra se realiza en el interior de las instalaciones de METRO DE MADRID, por lo que se seguirán los procedimientos de coordinación correspondientes. A estas instalaciones se accederá, según el horario de trabajo, se necesitará gestionar el permiso (tarjetas de acceso) y/o coordinarse con el personal de la estación para pasar los puntos de peaje (torniquetes). Hay cuartos donde es necesario contar con una autorización específica de acceso, por lo que el contratista deberá informarse previamente de las necesidades de acceso a los diferentes espacios.

Otro punto de acceso delicado desde el punto de vista preventivo es la posibilidad de que para llegar al pozo de ventilación en el que, eventualmente se tuviera que instalar columna seca, se necesite acceder por el túnel, lo cual implica programar acceso a plataforma de vía, siguiendo el procedimiento correspondiente "*NORMAS INTERNAS PARA LA SEGURIDAD DE LOS AGENTES EN RELACIÓN CON LA CIRCULACIÓN*", para trabajos en fase de explotación. En caso de tener que acceder a la plataforma de vía para hacer el cruce de la columna seca de un andén a otro, sería el mismo caso de aplicación de la citada normativa.

Se coordinará los accesos a obra, procurando compatibilizar los diferentes controles de acceso. El contratista en su PSS deberá dejar constancia del procedimiento a seguir para la realización de éste; así mismo deberá disponer

de listado actualizado de los trabajadores autorizados a entrar en obra, a disposición de los distintos agentes intervinientes en la misma habilitados para su consulta (DF, CSS, Inspección de trabajo, etc....), el cual deberá estar en posesión de la persona designada por el Contratista (Encargado/RP) de cada uno de los tajos. La empresa contratista se comprometerá a mantener la documentación, detallada en el apartado "*Documentación empresas (contratista y subcontratistas)*" preceptiva de estos trabajadores, que podrá ser objeto de auditoría durante la obra.

La obra se protegerá, para el control de accesos, en cada caso, con las medidas que se puedan llevar a cabo, intentando siempre el vallado perimetral en el exterior y, en el interior de la estación, trabajando en los cuartos cerrados o disponiendo en su caso medidas de balizamiento y señalización de la ocupación o riesgo del trabajo que se estuviese generando a terceros, siendo más improbable o limitadas las afecciones cuando se trabaja en horario nocturno fuera del servicio de viajeros. En plataforma de vía, se colocarán las balizas que corresponde por normativa.

Este proceso deberá garantizar, como mínimo, la designación de un responsable de accesos que seguirá las siguientes instrucciones:

- Evitar el acceso de toda persona ajena a la obra.
- Comprobar al comienzo de la jornada de trabajo que la obra ha permanecido cerrada adecuadamente, la señalización está correctamente colocada, la iluminación del tajo y cuantas tareas relacionadas se requieran para esta obra.
- Comprobar que la obra queda cerrada durante y al final de la jornada de trabajo incluido señalizaciones, iluminación y cuantas tareas relacionadas se requieran para esta obra.
- Este trabajador estará obligado a informar sobre cualquier hecho acontecido en la obra referente a la tarea encomendada.
- En cuanto a los trabajadores, queda prohibido el acceso a obra de

cualquier trabajador que no cumpla los requisitos legales. Se verificará documentalmente que las empresas intervinientes han dado información y formación a sus trabajadores de los riesgos contemplados en el Plan de Seguridad y Salud y de las medidas preventivas requeridas, así como uso de protecciones individuales y colectivas.

- El contratista garantizará que únicamente accedan a la obra los trabajadores de las subcontratas que cumplan con los requisitos anteriores. Así mismo, y en referencia a las subcontratas, el Contratista previamente habrá cumplido con su obligación de vigilar la inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas (Ley de Subcontratación en el Sector de la Construcción), procedido a actualizar el Libro de Subcontratación de la obra, y a comunicar la entrada en la obra de la nueva empresa al Coordinador de Seguridad y Salud. (Esto último, a pesar de haber cursado la preceptiva comunicación previa a ADIF sobre su intención de subcontratar).

En todo caso, todos los presentes en la obra al acceder deberán disponer de las protecciones individuales necesarias, entre las que se encuentran el calzado de seguridad y las prendas de alta visibilidad.

Además, todas las empresas que vayan a ejecutar trabajos en la obra deberán disponer de la correspondiente documentación de seguridad:

Documentación empresas (contratistas y subcontratistas)

- Seguro de responsabilidad civil.
- Organización preventiva (las 4 modalidades) y último recibo de pago si es ajeno.
- Inscripción en el REA.

Documentación trabajadores (contratistas y subcontratistas)

- TC1 y TC2 actualizados.

- Alta en la Seguridad Social (nuevos trabajadores).
- Formación en prevención de riesgos laborales (general y específica de la obra).
- Aptitud médica para el puesto de trabajo (vigente).
- Entrega de Equipos de Protección Individual.
- Carné de maquinaria de los trabajadores y autorización para su uso (si procede).
- Acta de nombramiento de recurso preventivo específico para la obra, siempre que sea necesario esta figura según normativa en los trabajos. Se debe acompañar con el título del curso básico en prevención de riesgos laborales, donde venga especificado el temario del curso.

Documentación de la maquinaria (contratistas y subcontratistas)

- Permiso de circulación y, en el caso de maquinaria de vía, las autorizaciones y homologaciones para circular por la red de Metro de Madrid.
- Ficha técnica e I.T.V.
- Último recibo de pago del seguro.
- Marcado CE o Certificado de conformidad.

9.2 PRESENCIA EN OBRA DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El PSS de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el PSS antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

10. RIESGOS POR ACTIVIDADES Y TRABAJOS PLANTEADOS

10.1 REPLANTEO Y TOPOGRAFÍA

Descripción

Aquellos trabajos de replanteo necesarios para determinar, de una manera clara e inequívoca, la geometría y espacio necesarios para la correcta definición de las obras. Estos serán previos al comienzo de la actividad a la que hagan referencia y serán realizados por personal técnico (equipo de topografía), ya sea del contratista o no, y/o por personal asignado a la obra en función todo ello de la naturaleza y complejidad técnica de los mismos.

Riesgos

- Caídas de personal a distinto/mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación/desprendidos.
- Choques contra objetos.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Explosiones/Incendios.
- Accidentes causados por seres vivos.

Medidas Preventivas

- Formación/Información en PRL/instrucción o procedimiento de trabajo.
- Seguir las instrucciones de los manuales de los fabricantes respectivos.
- Señalización/balizamiento/vallado móvil (s/ caso).
- Designación de Recurso Preventivo (trabajos en plataforma de vía).
- Protección/Señalización de suelo/objetos/cables/conductos.
- Formación en manipulación manual de cargas.
- Uso de cinturones portaherramientas.
- Seguir instrucciones (FDS) productos.

- Adopción de medidas organizativas extraordinarias.
- Uso de medios preventivos de detección de corriente.
- Disposición de medios de extinción acorde al tipo de combustible y cantidad.
- Productos repelentes de insectos (cremas, espray, humo, ...).
- Determinación de zonas seguras de acceso/salida/trabajo/movimientos
- Mantener unos niveles correctos de hidratación.
- Uso de Equipos de iluminación portátil.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- A determinar en función de las características específicas de la zona de trabajo.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Casco.
- EPI y accesorios caídas a distinto nivel/retención.
- Calzado seguridad.
- Guantes.
- Ropa alta visibilidad.
- Guantes protección frente a Riesgo mecánico/químico/biológico (s/ caso).
- Ropa de abrigo (Gorro, manoplas, anorak).

10.2 CARGA, DESCARGA Y UBICACIÓN (MANIPULACIÓN MANUAL/MECÁNICA DE CARGAS)

Descripción

Incluye todas las operaciones de carga, descarga y ubicación (traslado), ya sea por medios manuales o mecánicos, de los equipos de trabajo y suministros a disponer en el tajo. A los efectos de esta actividad se consideran:

- Manipulación manual de cargas: “Cualquier operación de carga/descarga, transporte y/o sujeción de equipos, herramientas, maquinaria, objetos o suministros, por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos para los trabajadores” (art. 2 del RD 487/1997). Se incluye aquí los materiales que, aunque se utilicen medios mecánicos en su manipulación, requieran del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva como, por ejemplo, el uso de: carretillas de obra o transporte; rampas; transpaleta manual; polipastos; gatos/elevadores hidráulicos; etc.
- Manipulación de cargas con medios mecánicos: Cualquier operación de las descritas para la manipulación manual de cargas que requieran para su realización el uso de medios mecánicos como, por ejemplo: elevación de cargas (camión-grúa, grúas, carretillas elevadoras, etc.); arrastre o suelta por medio de cabrestante; etc.

Cabe destacar que en los trabajos objeto de este proyecto existen unos trabajos específicos en los que la manipulación de cargas es el principal trabajo a realizar que es, en este caso, la instalación de las puertas de andén. El procedimiento de trabajo específico para la manipulación de las puertas se analiza en la unidad de obra correspondiente de este estudio.

Riesgos

- Caídas de personal a distinto/mismo nivel.

- Caída de objetos en manipulación/desprendidos.
- Choques contra objetos móviles/inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos/vuelco de máquinas o vehículos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas/tóxicas/cáusticas/corrosivas.
- Sobreesfuerzos.
- Explosiones/Incendios.
- Arrollamientos/Atropellos o golpes contra vehículos/maquinaria.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Fatiga física (posición, desplazamiento, esfuerzo, cargas).

Medidas Preventivas (Manipulación mecánica de cargas)

- No se transitará bajo cargas suspendidas.
- No habrá personal en el radio de acción de las cargas ni de los medios mecánicos/maquinaria que se utilice para la manipulación de cargas elementos.
- Los ganchos dispondrán de pestillos de seguridad. La carga será sujeta en todo momento del alma de gancho y nunca del pestillo.
- Tanto los elementos de estroboje como los equipos mecánicos de manipulación de las cargas (grúas, etc.), se encontrarán en buen estado de mantenimiento, utilizándose de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante, no sobrepasando en ningún momento su capacidad estructural.
- Se designará a un “jefe de maniobras” en aquellas ocasiones que se estime oportuno, debido a las características del entorno y carga a manipular.
- Los equipos utilizados para la manipulación de cargas deberán posicionarse en terreno firme y estable, de modo que en ningún momen-

to pudieran ocasionarse asentamientos diferenciales que pudieran ocasionar vuelcos o accidentes con maquinaria.

- Tanto el dimensionamiento de los equipos empleados para la manipulación de cargas como para el estrobo de elementos deberán ser los adecuados a las cargas a manipular.
- Se establecerán las oportunas medidas de comunicación entre el operario encargado del manejo del equipo utilizado para la manipulación de cargas (camión grúa, camión, pluma, etc.), y los operarios de apoyo, evitándose que se produzcan interferencias con el resto de las actividades que pudieran desencadenar en riesgos para los trabajadores de la obra. El operario encargado del manejo de la grúa, camión pluma, etc., tendrá en todo momento visión directa sobre la carga/elemento a manipular, estableciéndose en caso contrario los procedimientos oportunos para tener en todo momento control sobre la carga manipulada.
- Durante todas y cada una de las fases de las actividades, se salvaguardará la distancia de seguridad a líneas eléctricas aéreas, instalaciones en tensión, etc., de modo que se salvaguarde la distancia de seguridad a las mismas conforme criterios, procedimientos y distancias de seguridad a la R.D 614/2001. Previamente al inicio de actividades, se supervisará la zona con el objetivo de detectar posibles afecciones.
- Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.
- Todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...), serán objeto de revisión antes de cada uso.

- Se acotarán debidamente las zonas de batido de cargas de manera que no haya presencia en la misma de trabajadores no autorizados.
- En el izado de cargas, se colocarán los pestillos de seguridad hacia fuera, de este modo el alma de cada gancho serán los elementos que soporten la tensión que la carga les transmitirá al ser izada y no sean los pestillos los que soporten dicha tensión.
- Los materiales se izarán sin romper el embalaje suministrado por el fabricante, en prevención de accidentes por derrame de carga.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido parado el vehículo, se bloqueará el sistema de encendido, retirando la llave. Además, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Si para amarrar la carga sobre el vehículo, el trabajador tiene riesgo de caída en altura, se deberán prever equipos de protección colectiva siempre que sea posible, o en su defecto, prever puntos de anclaje donde sujetarse mediante arnés de seguridad.
- Todos los equipos y accesorios de izado estarán debidamente certificados y se emplearán conforme a las instrucciones de uso de su fabricante, siempre por personal debidamente formado y autorizado.
- El responsable del izado de cargas deberá ver en todo momento la carga, y si no fuera posible, las maniobras serán realizadas con un guía destinado a ese trabajo.
- No se guiarán las cargas con la mano cuando estas estén izadas. Para su dirección se emplearán cabos de gobierno.
- En las zonas de acopios, se instalarán señales de riesgo de cargas en suspensión, y en todas las zonas de izado de cargas, ya sea en acopios o en tajos, se dispondrá de una señalización e iluminación nece-

sarias para la correcta ejecución de los trabajos. Ante nieblas densas se paralizarán los trabajos de izado de cargas. Se prohíbe hacer izados cuando, por acción del viento, se ponga en peligro de manejo la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el fabricante de la máquina a este fin. Se suspenderán los trabajos con viento superior a 50 Km/h.

- En aquellas ocasiones que se realicen descargas/cargas en zonas abiertas a la circulación de vehículos, tránsito de peatones, etc., previamente deberán adoptarse las medidas de señalización y balizamiento adecuadas, ver actividad 11.2 “*Señalización de las Obras*”.

Medidas Preventivas (Manipulación manual de cargas)

- Se manipularán manualmente, siempre que no se puedan realizar con medios mecánicos, y siempre que el peso, dimensiones y volumen, permitan hacerlo manualmente.
- Se procurará manipular las cargas cerca del tronco, con la espalda derecha, evitando giros e inclinaciones y se realizarán levantamientos suaves y espaciados.
- Las cargas se manipularán conforme a las exigencias, procedimientos, etc., establecidos en el Real Decreto 487/1997, y criterios del presente ESS.
- A modo de indicación general, el peso máximo que se recomienda no sobrepasar en condiciones ideales de manipulación es de 25 kg. Por tanto, pesos superiores se manipularán entre dos trabajadores.
- No obstante, si la población expuesta son mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se deberían manejar cargas superiores a 15 kg. En circunstancias especiales, trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras.

- Cuando se sobrepasen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor. Entre otras medidas, y, dependiendo de la situación concreta, se podrían tomar alguna de las siguientes:
 - Uso de ayudas mecánicas.
 - Levantamiento de la carga entre dos o más personas.
 - Reducción de los pesos de las cargas manipuladas en posible combinación con la reducción de la frecuencia, etc.
- Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de estas respecto al centro de gravedad del cuerpo. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor.
- No se manipularán cargas de más de 5 Kg. en postura sentada.
- En general, en un equipo de dos personas la capacidad de levantamiento es dos tercios de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de tres personas, la capacidad de levantamiento del equipo se reduciría a la mitad de la suma de las capacidades individuales teóricas.
- El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm., siendo aceptables los desplazamientos comprendidos entre la "altura de los hombros y la altura de media pierna".
- Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. Si los desplazamientos verticales de las cargas son muy desfavorables, se deberán tomar medidas preventivas que modifiquen favorablemente este factor, como:
 - Utilización de mesas elevadoras.

- Organizar las tareas de almacenamiento, de forma que los elementos más pesados se almacenen a la altura favorable, dejando las zonas superiores para los objetos menos pesados, etc.
- Se diseñarán las tareas de forma que las cargas se manipulen sin efectuar giros. Los giros del tronco aumentan las fuerzas compresivas en la zona lumbar.
- Implantación de agarres adecuados para poder sostener firmemente el objeto, permitiendo una postura de trabajo correcta.
- Es preferible que las cargas tengan asas o ranuras en las que se pueda introducir la mano fácilmente, de modo que permitan un agarre correcto, incluso en aquellos casos en que se utilicen guantes.
- Si se manipulan cargas frecuentemente, el resto del tiempo de trabajo debería dedicarse a actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador.
- La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.
- Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros (60 cm. aproximadamente).
- La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm. El riesgo se incrementará si se superan los valores en más de una dimensión y si el objeto no proporciona agarres convenientes.
- La superficie de la carga no tendrá elementos peligrosos que generen riesgos de lesiones. En caso contrario, se aconseja la utilización de guantes para evitar lesiones en las manos.
- Se realizarán pausas adecuadas, preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.
- Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no conlleven gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.
- Para evitar la fatiga, es conveniente que el trabajador pueda regular su ritmo de trabajo, procurando que no esté impuesto por el propio proceso.
- Las tareas de manipulación manual de cargas se realizarán preferentemente encima de superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.
- El espacio de trabajo permitirá adoptar una postura de pie cómoda y no impedir una manipulación correcta.
- Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.
- Se procurará evitar la manipulación de cargas encima de plataformas, vagones, y todas aquellas superficies susceptibles de producir vibraciones.
- Si el trabajador está sometido a vibraciones importantes en alguna tarea a lo largo de su jornada laboral, aunque no coincida con las tareas de manipulación, se deberá tener en cuenta que puede existir un riesgo dorsolumbar añadido.
- Los equipos de protección individual no deberán interferir en la capacidad de realizar movimientos, no impedirán la visión ni disminuirán la destreza manual. Se evitarán los bolsillos, cinturones u otros elementos fáciles de enganchar. La vestimenta deberá ser cómoda y no ajustada.
- Para levantar una carga deben seguirse los siguientes pasos:

- Planificar el levantamiento. Utilizar las ayudas mecánicas precisas. Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga, como pueden ser un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc. Si no aparecen indicaciones en el embalaje, observar bien la carga, prestando especial atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc. Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real. Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se puede resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas. Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso. Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.
- Colocar los pies. Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.
- Adoptar la postura de levantamiento. Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas. No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
- Agarre firme. Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
- Levantamiento suave. Levantarse suavemente por extensión de las piernas manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- Evitar giros. Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.

- Carga pegada al cuerpo. Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.
- Depositar la carga. Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre.
- Depositar la carga y después ajustarla si es necesario. Realizar levantamientos espaciados.
- Si existiera algún trabajador sensible o restricción médica al respecto, se tendrá en cuenta a la hora de la utilización de Faja dorsolumbar.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- A determinar en función de las características específicas de la zona de trabajo.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Casco.
- EPI y accesorios caídas a distinto nivel/retención.
- Calzado seguridad.
- Ropa alta visibilidad.
- Guantes protección frente a Riesgo mecánico/químico/biológico (s/caso).

10.3 SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Descripción

Colocación, mantenimiento, limpieza, y retirada de los elementos de señalización cuya finalidad es indicar de manera clara e inequívoca los límites de las obras como consecuencia de las diferentes actuaciones que se pueden dar, así como la ordenación de la circulación, tanto para trabajos en vías públicas (aceras/calzadas), como en el interior de las instalaciones de Metro de Madrid, a la que estas den lugar.

Riesgos

- Caídas de personal a distinto/mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamientos por o entre objetos/vuelco de máquinas o vehículos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Arrollamientos/Atropellos o golpes contra vehículos/maquinaria.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Fatiga física (posición, desplazamiento, esfuerzo, cargas).

Medidas Preventivas

- Formación/Información en PRL/procedimiento de trabajo.
- Seguir las instrucciones de los manuales de los fabricantes respectivos.
- Señalización/balizamiento/vallado móvil (s/ caso).
- Designación de Recurso Preventivo, durante las operaciones de colocación y retirada de señalización provisional de obra sobre vía pública (s/ caso).
- Protección/Señalización de suelo/objetos/cables/conductos.
- Formación en manipulación manual de cargas.

- Adopción de medidas organizativas extraordinarias.
- Uso de medios preventivos de detección de corriente.
- Productos repelentes de insectos (cremas, spray, humo, ...).
- Determinación de zonas seguras de acceso/salida/trabajo/movimientos
- Mantener unos niveles correctos de hidratación.
- Uso de Equipos de iluminación portátil.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- A determinar en función de las características específicas de la zona de trabajo.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Casco.
- EPI y accesorios caídas a distinto nivel/retención.
- Calzado seguridad.
- Ropa alta visibilidad.
- Guantes protección frente a Riesgo mecánico.

10.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Descripción

Aquella instalación eléctrica que es necesaria disponer para poder llevar a cabo, en las debidas condiciones de seguridad, los trabajos encargados, y que una vez que hayan sido realizados, sea posible retirarla.

Las condiciones de seguridad de las instalaciones eléctricas de las obras de construcción están recogidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RD 842/2002, de 2 de agosto) y más específicamente en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-33 sobre las instalaciones provisionales y temporales de obras.

Lo más deseable es que la contrata cuente en su sistema de producción con pequeña herramienta eléctrica de baterías a 24 V. Tanto para cargar estas baterías como para enchufar las máquinas eléctricas que se vaya a precisar, el contratista deberá hacer una previsión de la potencia necesaria y hacer la solicitud a METRO DE MADRID de una toma de corriente de la que alimentar su cuadro eléctrico provisional de obra.

A continuación, se recogen una serie de requisitos y medidas preventivas a aplicar para eliminar o minimizar las consecuencias del riesgo por contactos eléctricos.

Instalaciones y distribución en general

- La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución en los que se integren: dispositivos de protección contra sobrecorrientes, dispositivos de protección contra contactos eléctricos, y bases de tomas de corriente.
- Las envolventes, aparamenta, tomas de corriente y los elementos de la instalación eléctrica que estén a la intemperie contarán como mínimo con un grado de protección IP45, según norma UNE 20324.
- Los cables por emplear en líneas exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750 V con cubierta de policloropreno o similar y aptos

para servicios móviles, marcados con la nomenclatura tipo H07RN-F o similar.

- Los cables de instalaciones interiores serán de tensión asignada mínima 300/500V, aptos para servicios móviles y con la nomenclatura H05-F o similar.
- Los cables no estarán tendidos en pasos para peatones o vehículos. En caso de ser así, se deberá disponer la protección especial contra daños mecánicos, tales como su colocación entubada y enterrada o bien bajo carcasas protectoras.
- Se prohíben los empalmes improvisados, tanto en conductores, como en enchufes.
- Deberán preverse instalaciones eléctricas de seguridad cuando un fallo de la alimentación eléctrica habitual pueda suponer riesgo para la seguridad de las personas.
- Los titulares de las instalaciones deberán mantener en buen estado de funcionamiento las mismas, utilizándolas de acuerdo con sus características y evitando las manipulaciones improvisadas. Estas últimas únicamente podrán realizarse por un instalador autorizado.

GRUPOS ELECTRÓGENOS (Para trabajos en superficie/espacios con ventilación)

- La red eléctrica generada por un grupo electrógeno debe cumplir las condiciones del lugar donde se va a utilizar.
- En el caso de las obras de construcción, la instalación deberá cumplir las normas que establece la ITC-BT-33 en las mismas condiciones que las instalaciones conectadas a la red general.
- Deben disponer al menos de un conjunto para obras normalizado, con grado de protección 45 o superior para instalaciones a la intemperie, etcétera.

- El neutro del secundario del grupo electrógeno estará conectado a tierra en una toma de tierra independiente del resto de la instalación.
- Los grupos electrógenos, como máquinas que son, deben tener su correspondiente marcado CE y declaración CE de conformidad, así como instrucciones del fabricante.
- Es responsabilidad empresarial que, aun teniendo el marcado CE, los equipos de trabajo cumplan los requisitos de seguridad de los anexos al RD 1215/1997, de 18 de julio, debiendo adaptarlos cuando no se cumpla lo anterior.
- Todos los grupos electrógenos, independientemente del uso al que estén destinados, dispondrán o se conectarán a un cuadro eléctrico de las características reseñadas.
- Se conectarán a tierra el punto neutro del alternador, la masa del grupo y las de utilización.
- Para grupos electrógenos móviles y en caso de no existir toma de tierra se realizará la interconexión general de las masas y se instalará un dispositivo de corte diferencial de alta sensibilidad, al principio del circuito de alimentación de cada uno de los receptores alimentados por el grupo.
- La protección que se adoptará contra los riesgos de contactos indirectos se hará extensiva además de todos los receptores, equipos y masas de la instalación, a las masas del grupo y sus equipos auxiliares susceptibles de adquirir tensiones peligrosas respecto a tierra al nivel exigido para los receptores.

CABLES

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.

- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios y de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales, si no es posible enterrarlo, y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque es preferible enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos. El tendido de cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado, la zanja tendrá una profundidad mínima de 40 cm. y el cable estará protegido por un tubo rígido. Se señalará mediante una cubrición permanente de tablones.
- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones estancos antihumedad, con toma de corriente intermedia con grado de protección IP-65, de modo que el grado de protección del conjunto no varíe.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- Las mangueras de suministro a los cuadros de planta transcurrirán por el hueco de las escaleras.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas será colgado a una altura sobre el pavimento o arrimada a los paramentos verticales, para evitar accidentes por agresión a las mangueras a ras de suelo
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

INTERRUPTORES

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- 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, riesgo eléctrico".

CUADROS ELÉCTRICOS

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE-20324.
- Todos los cuadros eléctricos de obras deben cumplir la norma UNE-EN 60439-4, lo cual queda reflejado en la placa de características de este. En ella se incluirán, además del marcado "CE" del conjunto, necesariamente los siguientes datos: Fabricante, código de identificación del cuadro eléctrico, tensión asignada, tipo de corriente y grado de protección IP.
- Los conjuntos de obra deberán contar con documentación escrita que incluya la declaración CE de conformidad (o documentación técnica equivalente), manual de instrucciones y esquema unifilar del mismo.
- Cada base o grupo de bases de toma de corriente se protegerán mediante dispositivos diferenciales de 30 mA de sensibilidad (o más). También podrá emplearse como protección frente a las sobretensiones la alimentación a muy baja tensión de seguridad MBTS o mediante transformador individual de separación de circuitos.

- Los conjuntos de obras deberán estar conectados a tierra, así como las máquinas y equipos eléctricos que lo requieran.
- Contarán con mecanismos de corte general que sean fácilmente accesibles desde el exterior.
- Las bases de toma de corriente estarán protegidas contra sobreintensidades por interruptores automáticos de corte onipolar y tendrán conexión a tierra.
- No se admitirán las conexiones a la base de enchufe con terminales desnudos, siempre se utilizarán clavijas.
- Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie en número determinado, según el cálculo realizado.

TOMAS DE ENERGÍA

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución". La pareja macho-hembra de una toma de corriente deberá ser del mismo tipo; no deberá utilizarse una base o conector que deba ser forzado para su acoplamiento, o que disminuya el grado de protección del conjunto.

- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y llevarán incorporado el conductor de protección.
- Tanto las bases de enchufe como los conectores serán adecuados para trabajos a intemperie.
- Si se utilizan prolongadores de cable y deben ir por el suelo, se protegerán adecuadamente contra su deterioro mecánico y deberán ser del tipo estanco al agua.
- Las bases de enchufe incorporarán un dispositivo que cubra las partes activas (en tensión), cuando se retire el conector o enchufe.
- No se utilizarán para alimentar a receptores cuya intensidad nominal sea superior a la de éstas.

PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando 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 instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

TOMAS DE TIERRA

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:
 - Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
 - Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en

combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar el hincado de la pica (placa o conductor).
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

Mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
- Se utilizará en todo momento aquellos equipos de protección individual adecuados al trabajo a realizar, tales como guantes contra riesgo eléctrico o calzado de seguridad para baja tensión, entre otros.
- 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 ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.
- Se prohíbe a la empresa contratista, la modificación de los elementos de la instalación eléctrica de METRO DE MADRID, salvo que se cuente con las correspondientes autorizaciones/habilitaciones de este.

10.6 MONTAJE DE PUERTAS DE ANDÉN

Descripción y procedimiento de trabajo

La principal actividad de este proyecto es la instalación de las puertas de andén descritas en la memoria del proyecto. Para estos trabajos es previsible que se pueda a llevar a cabo de dos formas. El contratista, en su plan de seguridad y salud, deberá concretar el procedimiento de trabajo dependiendo de los medios de que disponga. Además, lo que se indique en este apartado respecto al análisis preventivo de la actividad, deberá concretarlo el contratista según el procedimiento de trabajo de que disponga.

Las dos opciones propuestas por el autor del estudio para la instalación de las puertas son las siguientes:

1. Proceso instalación “on-site”: Consiste en ensamblar las puertas de andén directamente en la estación. Para estos trabajos se cumplirán las siguientes fases:

- Replanteo y marcado
- Retira de baldosas
- Taladrado
- Instalación de soporte de andén
- Colocación de postes y mecanismos
- Instalación de pisaderas y embellecedores
- Pantallas de cristal
- Capotas
- Instalación eléctrica y equipamiento auxiliar

Tanto el refuerzo del borde de andén existente en las estaciones de Línea 6 de METRO como las reformas necesarias para realizar los rebajes e instalaciones de anclajes de los módulos y pisaderas, será realizado, en caso de que se decante por este procedimiento de trabajo, por Obra Civil de METRO con anterioridad a la instalación del PSD, de

cara a permitir al andén resistir las cargas máximas que el cierre de andén transmita al suelo donde se fije su estructura portante y poder anclar los módulos al suelo de los andenes. Por lo tanto, al no estar esas actividades incluidas en este proyecto, no se analizan, preventivamente, en este estudio.

2. Proceso instalación “off-site”: Los módulos de puertas de andén son ensamblados previamente fuera de la estación y se fijan en la estación una vez ya están probados. La instalación off-site requiere de una dresina adaptada que carga los módulos fuera de la estación y después transporta y descarga dichos módulos en la estación, donde se realiza la colocación de cada uno de los módulos al andén de la estación que ha sido previamente preparada para recibirlos. Normalmente cada dresina está preparada para llevar hasta 3 módulos.

Este tipo de instalación requiere una perfecta coordinación en todas las fase y debe hacerse un estudio exhaustivo previo de las condiciones de la línea y de cada estación en particular.

En este caso, la descarga de los módulos ya montados en taller se realizará desde la dresina con útil específico para la descarga de estos módulos.

Por lo tanto, en esta unidad de obra se analizan el resto de actividades indicadas así como la instalación de puertas según el procedimiento off-site.

Para estos trabajos en que se puede tener un riesgo de caída desde altura a la hora de la instalación de las puertas se prevé el uso de una plataforma de andamios con diplorys, debiendo disponer el andamio de los medios de protección indicados por el fabricante del equipo como barandilla, listón intermedio o rodapié.

Riesgos

- Caídas de personal al mismo/distinto nivel.

- Caída de objetos en manipulación/desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a contactos térmicos.
- Exposición a sustancias nocivas/tóxicas.
- Explosiones/Incendios.
- Sobreesfuerzos.
- Arrollamientos/Atropellos o golpes contra vehículos/maquinaria.
- Accidentes causados por seres vivos.
- Fatiga física (posición, desplazamiento, esfuerzo, cargas).

Medidas Preventivas

- Se cumplirá con lo descrito en este estudio en el apartado de manipulación mecánica de cargas.
- No habrá personal en el radio de acción de la maquinaria ni bajo cargas en suspensión.
- Antes de inicio de los trabajos se deberá prever el corte de la tensión en las líneas eléctricas en tensión. No se podrán comenzar los trabajos hasta que no se haya asegurado la ausencia de tensión en la línea aérea de contacto.
- Las actividades en las cuales sea necesario elevar y distribuir en el espacio cargas suspendidas se empleará una grúa móvil según lo establecido en el R.D. 837/2003.
- Toda la maquinaria será usada conforme a las indicaciones e instrucciones de su fabricante.
- Los equipos autocargantes sólo se emplearán para la carga y descarga de materiales.
- La maquinaria empleada en el izado dispondrá de marcado CE o estará en conformidad al R.D. 1215/1997.

- Para el correcto montaje y manejo de las grúas móviles, la persona que trabaja con ella deberá contar con carné oficial de operador de grúa móvil autopropulsada, expandido según las condiciones marcadas en el anexo VII del R.D. 837/2003.
- Las operaciones de izado de materiales pesados serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras, asimismo el personal que realiza las labores de estrobo y señalización, estarán debidamente formados, según lo establecido en el R.D. 837/2003. Los nombramientos de estos trabajadores se realizarán por escrito.
- Se seguirán en todo momento las medidas preventivas establecidas en este Estudio de Seguridad y Salud, en el uso de maquinaria, medios auxiliares y herramientas a utilizar.
- Los materiales y estructuras se apilarán en zonas libres de obstáculos y de paso de peatones.
- Las cargas suspendidas serán guiadas mediante el uso de cuerdas guía, no permitiéndose el guiado de las cargas con las manos cuando estas estén izadas.
- Iluminación adecuada de las zonas de izado.
- Las eslingas, cadenas y todos los elementos de izado a emplear deberán ser adecuados a la carga y tipología de las piezas a izar.
- Los elementos y accesorios de izado se revisarán diariamente antes de uso para comprobar su correcto estado, sustituyendo aquellos deteriorados.
- Se garantizará en todo momento la estabilidad durante el proceso de izado de la carga, para ello se utilizarán los puntos habilitados por el fabricante, verificando la correcta colocación y fijación de los accesorios de izado (ganchos).
- Si la carga estuviese izada en condiciones inseguras, se deberá parar el proceso, se descenderá la carga al suelo y se procederá a su correcto enganche para continuar la operación en condiciones seguras.

- Estas operaciones serán realizadas por personal debidamente formado y autorizado.
- Los ganchos dispondrán de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe transportar los materiales por encima del personal.
- No se rebasará la capacidad máxima de la carga del equipo de trabajo y de los útiles empleados en el izado de cargas.
- Las operaciones de izado serán dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras, responsable de la supervisión y dirección de la maniobra según lo establecido en el R.D. 837/2003.
- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todos ellos dispondrán del correspondiente mercado CE.
- La subida a la caja de la dresina se realizará por los lugares establecidos.
- Se mantendrá la distancia de seguridad a tendidos eléctricos tal y como establece el R.D. 614/2001. No obstante, siempre se deberá cortar la tensión en las líneas en tensión antes de la realización de estos trabajos.

Para el montaje de las pantallas de cristal se deberá tener en cuenta:

- Durante las maniobras de montaje no debe permanecer ninguna persona ajena a los trabajos en los alrededores a las maniobras.
- Los acopios de cristales, en caso de realizarse, se ubicarán sobre durmientes de madera.
- Se balizará la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio desprendido.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrios/cristales.

- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- Los vidrios vendrán cortados a medida a la obra.
- La manipulación de las planchas de cristal se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la puerta correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Las planchas de vidrio transportadas "a mano" se las moverá siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- En caso de rotura, se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible.

Respecto a los trabajos de instalación de los postes y restos de equipos que conforman las puertas:

- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados, deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales.
- A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones, se elegirán de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
- En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.
- Los trabajadores deberán disponer de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Se informará a los trabajadores de los riesgos existentes en la instalación y las medidas preventivas que deben adoptar.
- Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
- Si se utiliza una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento, y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores.
- Los trabajos eléctricos serán realizados conforme a la normativa específica de riesgo eléctrico. Los trabajos serán realizados sólo por trabajadores con conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada o a su experiencia certificada según el caso.
- Los trabajadores deberán utilizar equipos de protección específicos para riesgo eléctrico.
- Los trabajos se realizarán preferentemente sin tensión.
- Está prohibida la entrada a cualquier espacio o recinto eléctrico de personas no autorizadas; además se señalizará en la entrada junto con la advertencia de peligro de muerte por electrocución.
- Serán de uso obligatorio las protecciones personales correspondientes.
- En caso de presencia de trabajadores de diferentes empresas en una zona de riesgo, se asegurará la coordinación y cooperación de los mismos (CAE).
- Se adoptarán medidas de control (medición de explosividad) y medidas preventivas específicas siempre que se produzca un derrame y/o fuga que implique la presencia de personal en el área hasta que se restablezcan las condiciones normales de operación.
- Los detectores serán adecuados al tipo y condiciones de la sustancia a detectar, así como al rango de cantidades sobre las que debe actuar (límites de medición). El número de detectores y su posición dependerán de la geometría de la zona a proteger, la densidad de la sustancia y las áreas de posible acumulación de gases.
- Se utilizarán herramientas manuales antichispa.
- Está prohibido subir sobre 2,00 metros sin arnés de seguridad.
- Manipular las herramientas con prudencia.
- Se utilizará la herramienta adecuada al trabajo a realizar.
- Se solicitará la sustitución inmediata de toda herramienta en mal estado.
- En todos los trabajos en que se utilicen herramientas de golpeo, se usarán gafas de protección.
- En caso de llaves fijas o de boca variable, no se utilizarán prolongadores que aumenten su brazo de palanca, y se elegirá la de medida adecuada al tornillo o tuerca a manejar.
- Las rebabas en la herramienta serán eliminadas con piedra esmeril.
- Se comprobará que los mangos estén en buen estado y sólidamente fijados. De no ser así, deben repararse adecuadamente o ser sustituidos.
- Al hacer fuerza con una herramienta, se preverá la trayectoria de la mano o el cuerpo en caso de que aquélla se escapara.

- No se realizará ninguna operación sobre máquinas en funcionamiento.
- El equipo contará con marcado CE y sus revisiones periódicas que garanticen su buen estado.
- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo que deberá ser proporcionado por el fabricante, y estará a disposición de los trabajadores.
- Los trabajadores que realicen trabajos en altura, estarán capacitados y autorizados para realizarlos.
- Los equipos de altura utilizados, estarán en perfectas condiciones y revisados por personal técnico (escaleras, andamios, etc.).
- Los elementos de seguridad para trabajos en altura como arneses, cinturones, etc., serán revisados periódicamente para garantizar su idoneidad.
- El área de maniobra deberá estar delimitada y estará prohibido el ingreso al área de cualquier persona ajena a la maniobra (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido colocarse debajo o cruzar sobre la carga suspendida (izado / montaje de postes).
- Las eslingas, cadenas o maniobras de izado deberán estar en condiciones de uso e inspeccionadas (izado / montaje de postes).
- El operador de la pluma deberá estar capacitado y acreditado para realizar la actividad (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido exponer partes del cuerpo en la maniobra de izado (izado / montaje de postes).
- Estará prohibido tomar la carga suspendida con las manos (izado / montaje de postes).
- Se sugiere mantener en terreno el manual de instrucciones de las máquinas y equipos de trabajo, en español.

- Para los trabajos al instalar las puertas de andén, si no está el vehículo que con el útil instala las puertas existe un riesgo de caída desde altura. Por lo tanto, aunque la altura pueda ser menor de 2m, la caída puede tener unas consecuencias graves para el trabajador accidentado. Por este motivo, se deberá contar con un equipo de trabajo con protecciones de borde que evite al trabajador la caída desde altura. Se prevé en este estudio el uso de plataforma/andamio sobre diplorys con freno. Estos equipos deberán disponer las protecciones anticaídas oportunas tales como barandilla, listón intermedio y/o rodapié debiendo cumplir con todos los preceptos del manual del fabricante del equipo. Se deberá cumplir con lo indicado al respecto en el apartado del análisis preventivo de este equipo realizado en este estudio.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.
- Protecciones en equipos para evitar caídas a distinto nivel.
- Vallado de la zona de trabajo.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo alta visibilidad.
- Guantes riesgo mecánico/perforaciones/cortes.
- Gafas seguridad, montura universal/integral/cazoleta (s/ caso).
- Protectores auditivos (tapones/orejeras) s/ caso.
- Casco de seguridad/con barboquejo (s/ caso).
- Arnés anticaídas.

10.7 TRABAJOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Descripción

Esta actividad corresponde a la realización de todos los trabajos necesarios para la instalación eléctrica de la obra como la realización de los trabajos necesarios para el correcto funcionamiento de las puertas de andén.

Riesgos

- Golpes y cortes
- Caída personas a distinto nivel
- Caída personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Incendio y explosiones
- Ruido y vibraciones
- Quemaduras
- Iluminación inadecuada
- Pisadas sobre objetos
- Proyección fragmentos o partículas

Medidas Preventivas

- Se vigilará la utilización de las prendas de protección personal, informando a los trabajadores sobre su utilización, los riesgos que protegen y se entregará albarán de entrega de las prendas y el recibí del trabajador.
- Todos los trabajadores estarán instruidos de los riesgos que implica su trabajo, de la forma de proceder para realizarlo y de obligación que tienen que cumplir las indicaciones referentes a seguridad.
- Se instalará una línea de señalización delimitando la línea de los trabajos para evitar la permanencia de trabajadores a los que no se haya informado de los riesgos a los que se enfrentan.

- Los acopios de material se realizarán lo más próximos a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.
- La manipulación manual de materiales, herramientas u objetos ha de ser racional, no realizando esfuerzos superiores a la capacidad física del trabajador, manipulando los elementos entre dos o más empleados y realizando preferentemente una manipulación mecánica de cargas.
- Se tendrá especial cuidado en la coordinación de movimientos, al objeto de evitar atrapamientos. El levantamiento de cargas se realizará flexionando las rodillas, y manteniendo la espalda recta, sin doblar la cintura. Se levantará la carga despacio, manteniendo la espalda recta, enderezando las piernas. Se debe agarrar la carga con firmeza y colocar las manos evitando el atrapamiento de la descarga.
- Se utilizarán guantes de trabajo para el manejo de cargas con aristas vivas. Se debe inspeccionar la carga, antes de cogerla, para descubrir si tuviesen astillas, nudos, bordes afilados, etc.
- Se deben limpiar los objetos grasientos, mojados o resbaladizos antes de ser manipulados.
- Todas las conexiones se realizarán sin tensión. Previo al comienzo del conexionado se verificará el corte de tensión.
- Se mantendrá limpia la zona de trabajo, con el fin de evitar caídas al mismo nivel.
- En las zonas que presenten riesgo de caída de altura, se establecerán las correspondientes protecciones colectivas antes de los inicios de los trabajos.
- Estará prohibido situarse en frente del conjunto de la maquinaria cuando ésta esté en movimiento.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante de toda la maquinaria y medios auxiliares.

- Debido a la existencia de riesgos catalogados como especiales según el Anexo II del R.D. 1627/97, durante los trabajos con riesgo eléctrico estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las actividades mencionadas anteriormente.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos (cinta de balizamiento, vallado, etc.).

Equipos de protección individual (EPI's)

- Ropa de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad dotado con barboquejo.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Guantes.
- Mascarilla de protección.

10.8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE EQUIPOS DEL SISTEMA PSD

Descripción

Consiste esta actividad en llevar hasta la zona de instalación de cada una de las estaciones los diferentes equipos necesarios para el funcionamiento del sistema de las puertas de andén. Estos equipos se podrán llevar a la zona de trabajo por vehículo ferroviario (dresina) para descargarlos mediante grúa y llevarlos a la zona de instalación con transpaletas. Se deberá cumplir lo indicado en este estudio para la manipulación de cargas. Todos los equipos se instalarán sin tensión.

El contratista deberá concretar en su plan de seguridad y salud la forma exacta de realizar los trabajos, según los medios de los que disponga.

Riesgos

- Golpes y cortes
- Caída personas a distinto nivel
- Caída personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Incendio y explosiones
- Ruido y vibraciones
- Quemaduras
- Iluminación inadecuada
- Pisadas sobre objetos

Medidas Preventivas

- Se cumplirá con lo indicado en este estudio en el apartado de manipulación de cargas.
- Se vigilará la utilización de las prendas de protección personal, informando a los trabajadores sobre su utilización, los riesgos que protegen y se entregará albarán de entrega de las prendas y el recibí del trabajador.
- Todos los trabajadores contarán con la formación necesaria para cada una de las labores que tenga encomendadas.
- No se manipularán cargas pesadas con grúa por encima de los trabajadores de las obras. Se utilizarán cabos guía para el movimiento de las cargas, evitando tocar la carga directamente con las manos.
- Las grúas cumplirán con las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003 Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas, deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado

por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.

- Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. En el caso de la descarga de materiales, cuando el operador del equipo de elevación no tenga visibilidad o control sobre la zona de descarga, y por analogía a las prescripciones definidas en el R.D. 837/2003, deberá estar auxiliado por un señalista que dirija las operaciones. Se deberá nombrar un jefe de maniobras para los trabajos con la grúa.
- Para la descarga de materiales mediante grúas se atenderán a las instrucciones del fabricante y a los límites de carga máxima.
- Los acopios de material se realizarán lo más próximos a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.
- Queda prohibida la permanencia de trabajadores en la zona de acción de la grúa.
- La manipulación manual de materiales, herramientas u objetos ha de ser racional, no realizando esfuerzos superiores a la capacidad física del trabajador, manipulando los elementos entre dos o más empleados y realizando preferentemente una manipulación mecánica de cargas.
- Se balizará la zona de trabajo para evitar que personal ajeno a las obras acceda a la zona de movimiento de cargas en el espacio.
- Sólo habrá en el tajo el personal estrictamente necesario para realizar los trabajos.
- El gancho de la grúa deberá contar con pestillo de seguridad.
- La posición de la grúa deberá estudiarse antes del comienzo de los trabajos, asegurándose que se ubica la grúa en lugar adecuado para el manejo de las cargas, evitando zonas en que se estén realizando otros trabajos.

- Antes del movimiento de las cargas se deberá comprobar que no existen líneas eléctricas u otro tipo de servicios que puedan interferir los trabajos con grúas. Se deberá prever el corte de tensión en la catenaria mientras se realizan los trabajos y siempre, comprobando la ausencia de tensión antes del inicio de los trabajos.
- Se utilizarán guantes de trabajo para el manejo de cargas con aristas vivas. Se debe inspeccionar la carga, antes de cogerla, para descubrir si tuviesen astillas, nudos, bordes afilados, etc.
- Se deben limpiar los objetos grasientos, mojados o resbaladizos antes de ser manipulados.
- La carga se transportará de forma que limite lo menos posible el campo de visión mientras se realicen desplazamientos.
- En el movimiento de elementos acopiados y transportados, debe ponerse especial énfasis en garantizar la estabilidad de los elementos en su izado y desplazamiento. Para ello se usarán ganchos con pestillo y número de eslingas adecuado a la carga. Las bases de apoyo serán estables y niveladas. Se establecerán zonas de terreno de obra para asentamiento de la grúa, serán plataformas acordes en estabilidad con el peso de la maquinaria.
- Se mantendrá limpia la zona de trabajo, con el fin de evitar caídas al mismo nivel.
- En las zonas que presenten riesgo de caída de altura, se establecerán las correspondientes protecciones colectivas antes de los inicios de los trabajos.
- Para el enganche de las piezas se emplearán medios auxiliares adecuados a determinar según características del elemento a colocar. En caso de haber riesgo de caída desde altura se dispondrán de protecciones colectivas como barandillas en los equipos auxiliares o bien se empleará arnés sujeto a punto fijo.

- Estará prohibido bajarse de la máquina sin dejarla frenada, subir o bajar a la máquina si está en marcha y efectuar cualquier operación de engrase, mantenimiento, etc., con la máquina en marcha.
- Estará prohibido situarse en frente del conjunto de la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Serán de obligado cumplimiento las normas de uso, mantenimiento y seguridad marcadas por el fabricante de toda la maquinaria y medios auxiliares.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que detener los trabajos.
- Debido a la existencia de riesgos catalogados como especiales (caídas de personas a distinto nivel, manipulación de cargas pesadas, ...) según el Anexo II del R.D. 1627/97, durante los trabajos de manipulación de cargas estará presente en todo momento un recurso preventivo. Además, la presencia de recurso preventivo vendrá también exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las actividades mencionadas anteriormente.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo alta visibilidad.
- Guantes riesgo mecánico/perforaciones/cortes.
- Gafas seguridad, montura universal/integral/cazoleta (s/ caso).
- Protectores auditivos (tapones/orejeras) s/ caso.
- Casco de seguridad/con barboquejo (s/ caso).

10.9 TENDIDO DE CABLEADO

Descripción

En esta unidad de obra se analizan todos los trabajos necesarios para colocar el cableado previsto en este proyecto. En algunos casos será necesario el taladrado de paredes, muros, tabiques con el fin de pasar los cables de una dependencia a otra. Por lo tanto, se incluye, también, en este apartado el análisis preventivo de esos trabajos.

Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos inmóviles
- Golpes con objetos o herramientas
- Proyección fragmentos o partículas
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas/tóxicas (Polvo).
- Exposición al ruido.

Medidas Preventivas

- Se vigilará la utilización de las prendas de protección personal, informando a los trabajadores sobre su utilización, los riesgos que protegen y se entregará albarán de entrega de las prendas y el recibí del trabajador
- Todos los trabajadores estarán instruidos de los riesgos que implica su trabajo, de la forma de proceder para realizarlo y de obligación que tienen que cumplir las indicaciones referentes a seguridad
- Para el tendido de cable, en caso de que las zonas de tendido estén en los techos, se utilizarán como medios auxiliares, andamios tubula-

res. Las escaleras de mano se utilizarán, sólo, en zonas donde no se pueda trabajar con andamio.

- Las tapas de cámaras y arquetas deberán abrirse mediante los ganchos destinados a tal fin y por el procedimiento de arrastre, nunca por abatimiento.
- Las arquetas y canalizaciones quedarán cerradas una vez terminados los trabajos. En caso de que tenga que quedar alguna arqueta o parte de canalización abierta deberá señalizarse y vallarse perimetralmente el hueco resultante para evitar la caída de trabajadores al mismo o distinto nivel.
- Es muy importante que las bobinas o devanaderas se coloquen sobre los soportes adecuados, carros portabobinas o gatos.
- Cuando la bobina esté fija, soportada sobre gatos, habrá que asegurar que éstos están apoyados sobre superficie horizontal, permaneciendo siempre un operario junto a la bobina, para facilitar el giro de ésta y evitar el vuelco al tirar del cable
- Cuando al tirar del cable desde el interior de las cámaras registro o de las arquetas se encuentre alguna resistencia, deberá analizarse la causa, para evitar sobreesfuerzos
- En lugares próximos a las cámaras entre las que se sitúe el tendido no existirá nada más que el personal estrictamente necesario.
- Cuando el tendido se realice por tracción, utilizando medios mecánicos, se situará un dinamómetro entre la máquina y el cable, a fin de controlar la fuerza de tracción y evitar la rotura del cable y el movimiento de látigo.
- Cuando se realice el tendido por tracción manual, todos los trabajadores dispondrán de fajas de protección lumbar y guantes de cuero
- Una vez terminada la jornada de trabajo las bobinas se acopiarán en lugares que entorpezcan lo menos posible la circulación

- Se controlará que todos los cables y equipos láser estén etiquetados, que las etiquetas cumplan con la normativa vigente respecto al tamaño y a los colores.
- Se mantendrá una distancia de seguridad de 30 centímetros entre los conectadores ópticos y los ojos.
- El uso de disolventes químicos para eliminar la cutícula de protección de los cables, debe hacerse con cuidado siguiendo las instrucciones de seguridad pertinentes para cada compuesto químico.
- La manipulación de las piezas metálicas se realizará entre dos operarios, imprescindiblemente equipados con guantes y botas de seguridad. De todos modos, se antepondrá la colocación con medios mecánicos a manuales.
- En las operaciones de carga y descarga, si se realizara con grúa se evitará la presencia de operarios en las cercanías. Si fuera necesario guiar el material se usarán pértigas, nunca con las manos.
- Los trabajadores se situarán de forma que no puedan ser alcanzados por partes de la estructura metálica que se descargue.
- Los operarios que componen este equipo deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos de trabajo.
- Se mantendrá la zona de trabajo limpia, delimitada y ordenada.
- Los trabajadores que utilicen los taladros estarán instruidos para su uso y deberán utilizar los taladros según se indique en el manual del fabricante.
- Antes de proceder a taladrar los forjados, paredes, tabiques se deberá comprobar que no existen cables o tuberías que puedan afectar a los trabajos. Se utilizarán detectores en caso necesario y se preguntará al personal de la planta de la posible presencia de estos servicios.
- Uso de protección auditiva y gafas de protección para utilizar los taladros.

- Los taladros estarán en perfectas condiciones y dispondrán de las carcasas de seguridad oportunas.
- Se cumplirá lo descrito en este estudio respecto a la maquinaria y equipos de trabajo necesarios para la ejecución de los trabajos de esta unidad de obra.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.
- Cinta de balizamiento o malla de protección.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo alta visibilidad.
- Guantes riesgo mecánico.
- Gafas seguridad, montura universal/integral/cazoleta (s/ caso).
- Casco.
- Protectores auditivos.

10.10 CANALIZACIONES

Descripción

Se utilizarán las canalizaciones existentes siempre que sea posible. En el caso de tener que suministrar nuevas canalizaciones para circuitos de nueva ejecución o ampliación, se montarán bandejas aislantes de materiales termoplásticos libres de halógenos, y resistente a la corrosión, y sin necesidad de puesta a tierra, según UNE EN 61537, o equivalente.

Las canalizaciones de las instalaciones de alumbrado y fuerza en los cuartos técnicos y no técnicos se realizarán mediante tubos rígidos libres de halógenos en montaje superficial.

Por lo tanto, en esta unidad de obra se analizan tanto el montaje de nuevas bandejas como el de tubos rígidos.

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre objetos
- Caída de objetos suspendidos
- Golpes/Cortes por objetos y/o herramientas
- Daños por sobreesfuerzos
- Atropellos o Golpes con vehículos
- Contacto eléctrico
- Exposición a temperaturas extremas
- Riesgo de Incendio
- Sobreesfuerzos
- Proyección de partículas

Medidas Preventivas

- Todos los elementos y accesorios de izado (como eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad...) se revisarán diariamente con el fin de garantizar sus adecuadas condiciones de conservación y de mantenimiento. Estas revisiones serán realizadas por un trabajador que cuente con formación adecuada y suficiente (el personal de estrobo, encargados, etc.), y se registrarán documentalmente.
- Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice su estabilidad durante todo el proceso de izado.
- Los útiles que se empleen para el izado de cargas, deberán disponer de los elementos necesarios para impedir una posible caída accidental de las mismas por descuelgue o cualquier otra circunstancia. Por lo

tanto, por ejemplo, todos los ganchos deberán disponer de pestillo de seguridad.

- En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas, o de sus accesorios (como las eslingas, etc.).
- Los trabajadores harán uso de cinturones portaherramientas para llevar la herramienta necesaria para los trabajos.
- No se realizarán trabajos en la misma vertical.
- Durante el montaje de soportes se comprobará el perfecto estado de los taladros y cables, que deberán estar en perfectas condiciones de aislamiento.
- Las máquina-herramientas a utilizar dispondrán de su correspondiente carcasa de protección y se utilizarán según las indicaciones del fabricante de las mismas.
- Durante el uso de taladros, la broca a utilizar corresponderá a la medida del taladro a colocar.
- En trabajos en altura a más de 2 m es obligatorio el uso del arnés anti-caídas.
- En la colocación de las bandejas se usarán llaves de la medida adecuada a las tuercas.
- Se comprobará el perfecto estado de dichas llaves, debiendo tener las bocas bien templadas y sin desgastar.
- Si se requiriese el uso de escaleras y/o andamios dichos elementos estarán homologados y en perfectas condiciones.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.
- Cinta de balizamiento o malla de protección.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Calzado de seguridad.

- Ropa de trabajo alta visibilidad.
- Guantes riesgo mecánico.
- Gafas seguridad, montura universal/integral/cazoleta (s/ caso).
- Casco.
- Protectores auditivos.
- Arnés anticaídas.

10.11 CONEXIONADO DE EQUIPOS

Descripción

Se analiza en este apartado el conexionado de los nuevos equipos a instalar, tras el cableado correspondiente de los mismos.

El equipo de conexionado lo formará un jefe de equipo especialista en conexionado trabajando con varios operarios, también, especialistas en conexiones.

Riesgos:

- Caída de personal a distinto nivel
- Caída de persona al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes / cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Contacto eléctrico en baja tensión
- Contacto eléctrico en alta tensión

Medidas Preventivas

- Antes del inicio de los trabajos se deberá cortar todas las fuentes de tensión y bloquear los aparatos de corte.
- Comprobar la ausencia de tensión de los cables a conectar.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

- Se instalará señalización delimitando la línea de los trabajos para evitar la permanencia de trabajadores a los que no se haya informado de los riesgos a los que se enfrentan.
- Se vigilará la utilización de las prendas de protección personal, informando a los trabajadores sobre su utilización, los riesgos que protegen y se entregará albarán de entrega de las prendas y el recibí del trabajador.
- Cualquier trabajo eléctrico se hará con personal especializado y con la formación necesaria, prohibiendo terminantemente el hacerlo al trabajador que no reúna estas condiciones.
- Todas las herramientas que se manipulen en las proximidades de circuitos eléctricos estarán convenientemente aisladas.
- Todas las herramientas estarán convenientemente aisladas.
- Todos los trabajadores estarán instruidos de los riesgos que implica su trabajo, de la forma de proceder para realizarlo y de la obligación que tienen de cumplir las indicaciones referentes a seguridad.
- Queda terminantemente prohibido anular, bloquear o desmontar cualquier dispositivo de seguridad.
- Toda herramienta y maquinaria que interviene en obra deberá ser utilizada de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Deberá seguir un programa de mantenimiento revisándose de forma especial sus elementos de seguridad.
- Las maniobras conjuntas entre máquinas y operario o entre varios operarios serán dirigidas por una persona designada al efecto por la empresa contratista.
- Mantener la obra en correctas condiciones de orden y limpieza.
- Todos los operarios que realicen trabajos en altura tendrán formación específica en trabajos en altura y tendrán aptitud médica específica para trabajos en altura.
- Verificar que el acceso a los puestos de trabajo en altura sea seguro.

- Siempre que se indique, instalar dispositivos de protección contra caídas. Verificar que los dispositivos de protección contra caídas tengan resistencia adecuada para prevenir o detener las caídas de altura.
- No retirar los dispositivos de protección colectiva que hayan sido colocados en el lugar de trabajo.
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 100 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- Realizar inspecciones al final de cada jornada verificando que todos los elementos queden asegurados y sin riesgo alguno.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.
- Cinta de balizamiento o malla de protección.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo alta visibilidad.
- Guantes riesgo mecánico.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas seguridad, montura universal/integral/cazoleta (s/ caso).
- Casco.
- Protectores auditivos.
- Arnés anticaídas.

10.12 SISTEMA TELEMANTENIMIENTO

Descripción

El nuevo PSD estará dotado de equipamiento para el mantenimiento local y centralizado. En esta unidad se analizan los trabajos de instalación de los equipos previstos para este sistema.

Riesgos:

- Caída de personal a distinto nivel
- Caída de persona al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes / cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico

Medidas Preventivas

- Se deberá cumplir con lo indicado en este estudio respecto a los trabajos de instalación de equipos, cableado y conexionado.
- Las posiciones sobre las que irán instalados los armarios deberán estar dimensionadas en función del peso de cada armario.
- Todos los huecos, zanjás y arquetas quedarán tapados o correctamente vallados.
- Las grúas deberán ser utilizadas únicamente por personal con formación adecuada, capacitado y autorizado por la empresa propietaria. Los conductores y ocupantes de los vehículos harán uso del cinturón de seguridad en todo momento.
- Se deberán coordinar estos trabajos para evitar la interferencia con otros trabajos y trabajadores tanto dentro del radio de acción de la grúa, como dentro del radio de acción de la carga. Por lo tanto, se deberán acotar, señalizar y, en su caso, colocar protecciones colectivas en dichas zonas, antes de la descarga de materiales, debiendo

además poner en conocimiento de dicha circunstancia a todos los posibles trabajadores afectados.

- Los acopios de material se realizarán lo más próximos a la zona de trabajo en zonas de fácil acceso para su manejo.
- Queda prohibida la permanencia de trabajadores en la zona de acción de la grúa.
- Previo al montaje del armario se comprobará que el equipo está correctamente posicionado e inmóvil.
- La manipulación manual de materiales, herramientas u objetos ha de ser racional, no realizando esfuerzos superiores a la capacidad física del trabajador, manipulando los elementos entre dos o más empleados y realizando preferentemente una manipulación mecánica de cargas.
- Se tendrá especial cuidado en la coordinación de movimientos, al objeto de evitar atrapamientos. El levantamiento de cargas se realizará flexionando las rodillas, y manteniendo la espalda recta, sin doblar la cintura. Se levantará la carga despacio, manteniendo la espalda recta, enderezando las piernas. Se debe agarrar la carga con firmeza y colocar las manos evitando el atropamiento de la descarga.
- La descarga se transportará de forma que limite lo menos posible el campo de visión mientras se realicen desplazamientos.
- Todas las conexiones se realizarán sin tensión. Previo al comienzo del conexionado se verificará el corte de tensión.
- Se vigilará la utilización de las prendas de protección personal, informando a los trabajadores sobre su utilización, los riesgos que protegen y se entregará albarán de entrega de las prendas y el recibí del trabajador.
- Todos los trabajadores estarán instruidos de los riesgos que implica su trabajo, de la forma de proceder para realizarlo y de obligación que tienen que cumplir las indicaciones referentes a seguridad.

- Se revisarán visualmente eslingas, estrobos y similares empleados en la carga y descarga, desechando aquellos que presenten defectos. Se seleccionarán las adecuadas a las cargas a izar.
- El manejo de los equipos a montar se realizará con guantes de cuero.
- Se pondrán protecciones cuando tengan que trabajar sobre aristas vivas, evitando su deterioro o corte.
- Se conservarán debidamente ordenadas y protegidas de agentes químicos y atmosféricos.
- No se utilizarán para cargas superiores a las indicadas por el fabricante en la propia cinta o eslinga.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.
- Cinta de balizamiento o malla de protección.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo alta visibilidad.
- Guantes riesgo mecánico.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas seguridad, montura universal/integral/cazoleta (s/ caso).
- Casco.
- Protectores auditivos.

10.13 PUESTA A TIERRA Y DESCARGADOR DE INTERVALOS

Descripción

Para la vigilancia de la tensión entre negativo y tierra según la norma EN 50122-1 se suministrará e instalará un descargador de intervalos equipado con tiristores. El autómata de control deberá de permitir comunicación en el protocolo standard IEC-61850 Edición 2.

Como principio de estrategia de puesta a tierra y conexión equipotencial se conectará el PSD a la tierra de la estación, donde todos los PSDs estarán conectados a la misma tierra, cumpliendo lo establecido en anexo C de la norma UNE-EN 17168.

El montaje y conexonado del descargador se realizará igual que lo comentado en puntos anteriores para el resto de equipos nuevos a instalar por lo que se deberá cumplir con lo indicado en dichos apartados tanto de instalación de equipos como de cableado y conexonado. En este apartado se analiza la conexión de las PSD a tierra.

Riesgos:

- Caída de personal a distinto nivel
- Caída de persona al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes / cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico

Medidas Preventivas

- El tendido y conexonado de cableado se realizará a través de las canalizaciones y anclajes previstos al efecto.
- Respecto al uso de escaleras de mano se atenderá a lo dispuesto en el artículo 4.2 del R.D. 2177/2004.
- La zona de trabajo debe estar suficientemente iluminada tanto para la realización de trabajos como para hacer visible la zona de trabajo.
- Todos los huecos abiertos, por ejemplo, arquetas estarán tapados o correctamente vallados.
- Para acceder a las arquetas se dispondrá de escalera que supere en un metro la altura de la zanja.
- Se vigilará la utilización de las prendas de protección personal, informando a los trabajadores sobre su utilización, los riesgos que prote-

gen y se entregará albarán de entrega de las prendas y el recibí del trabajador.

- Todos los trabajadores estarán instruidos de los riesgos que implica su trabajo, de la forma de proceder para realizarlo y de obligación que tienen que cumplir las indicaciones referentes a seguridad.
- Se preverá la realización de los trabajos de conexión sin tensión.
- Cortar todas las fuentes de tensión y bloquear los aparatos de corte.
- Comprobar la ausencia de tensión de los cables a conexionar.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Se instalará señalización delimitando la línea de los trabajos para evitar la permanencia de trabajadores a los que no se haya informado de los riesgos a los que se enfrentan.
- Cualquier trabajo eléctrico se hará con personal especializado y con la formación necesaria, prohibiendo terminantemente el hacerlo al trabajador que no reúna estas condiciones.
- Todas las herramientas que se manipulen en las proximidades de circuitos eléctricos estarán convenientemente aisladas.
- Todas las herramientas estarán convenientemente aisladas.
- Todos los trabajadores estarán instruidos de los riesgos que implica su trabajo, de la forma de proceder para realizarlo y de la obligación que tienen de cumplir las indicaciones referentes a seguridad.
- Queda terminantemente prohibido anular, bloquear o desmontar cualquier dispositivo de seguridad.
- Se esmerará el orden y limpieza durante la ejecución de los trabajos. Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar acumulaciones innecesarias.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.
- Cinta de balizamiento o malla de protección.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo alta visibilidad.
- Guantes riesgo mecánico.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas seguridad, montura universal/integral/cazoleta (s/ caso).
- Casco.
- Protectores auditivos.

10.14 ACONDICIONAMIENTO DE CUARTOS TÉCNICOS

Descripción

Esta unidad incluye los trabajos de preparación de los cuartos donde se ubicarán todos los equipos de los Sistemas PSD. Todas las actuaciones se llevarán a cabo en todas las estaciones de Línea 6 de METRO.

Se incluyen trabajos tales como modificaciones en pavimento, paredes o techos técnicos.

Riesgos:

- Caída de personal a distinto nivel
- Caída de persona al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes / cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico

Medidas Preventivas

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios de los escayolistas se utilizará un "paso alternativo" señalizado.

- Las plataformas de andamio para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos durante el uso de andamios para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y estarán bordeados de barandillas reglamentarias.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- El corte de piezas de pavimento, que necesiten cortarse con disco, se ejecutará en vía húmeda y en locales abiertos para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento en torno a 1,5 m
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará mediante portátiles, que estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango, aisladas eléctricamente y estarán conectados al circuito de alumbrado protegido con diferenciales de 30 mA.
- Las piezas del pavimento se izarán sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas se balizarán las superficies recientemente tratadas, para evitar accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las zonas previstas de acopio y serán repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y a comunicación interno de la obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- El transporte de sacos de aglomerados o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.

- Cinta de balizamiento o malla de protección.

Equipos de protección individual (EPI´s)

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo alta visibilidad.
- Guantes riesgo mecánico.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas seguridad, montura universal/integral/cazoleta (s/ caso).
- Casco.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla.

10.15 ALUMBRADO

Descripción

Se incluye en esta unidad los trabajos para la modificación del alumbrado necesario en la instalación de las PSD.

Riesgos:

- Caída de personal a distinto nivel
- Caída de persona al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes / cortes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico
- Proyecciones

Medidas Preventivas

- Se cumplirá con lo indicado en el apartado de instalación eléctrica de este estudio.
- Se cumplirá lo indicado en este estudio respecto a las escaleras de mano, andamios y resto de equipos de trabajo y maquinaria previstos para esta actividad.

- A la hora de manipular luminarias, no se sujetará más de un aparato para evitar sobreesfuerzos.
- Se cumplirán los protocolos del Real Decreto 614/2001, proporcionando los nombramientos de los trabajadores cualificados al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos, si este los requiriera.
- En todo momento los trabajos los realizará personal cualificado, con experiencia acreditada.
- Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.
- Se supervisará que los andamios estén bien asentados, en buen estado y cumpliendo especificaciones técnicas del fabricante, de la normativa y las previstas en este documento.
- Para evitar golpes y caída de objetos sobre el trabajador se deberá usar cinturón portaherramientas o caja para trasladar herramientas manuales.
- No se realizarán trabajos en la misma vertical.
- Los trabajos se realizarán sin tensión, debiendo comprobar la ausencia de tensión antes del comienzo de los trabajos.
- No accederán dos trabajadores a la misma escalera.
- Los acopios se colocarán en zonas donde no provoquen riesgos, como zonas cercanas a zanjas o en zonas de paso.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.
- Cinta de balizamiento o malla de protección.

Equipos de protección individual (EPI´s)

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo alta visibilidad.

- Guantes riesgo mecánico.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas seguridad, montura universal/integral/cazoleta (s/ caso).
- Casco.
- Protectores auditivos.
- Arnés de seguridad.

10.16 SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

Descripción

Se incluye en esta unidad los trabajos de instalación de equipo de climatización de 15 kW en cuarto de enclavamiento.

Riesgos:

- Caída personas al mismo nivel
- Caída personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Cortes
- Contactos eléctricos
- Quemaduras

Medidas Preventivas

- Se cumplirá con lo indicado en el apartado de instalación eléctrica de este estudio así como el apartado de manipulación de cargas.
- Se cumplirá lo indicado en este estudio respecto a las escaleras de mano, andamios y resto de equipos de trabajo y maquinaria previstos para esta actividad.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se señalizarán y balizarán los accesos al tajo del personal de la obra.

- En caso de tener que realizar trabajos de soldadura para realizar o instalar los soportes donde se coloque el equipo de climatización, durante los trabajos de soldadura no permanecerán a su alrededor ningún trabajador.
- El equipo de soldadura sólo lo utilizará personal cualificado, se seguirán en todo momento las instrucciones prescritas por el fabricante de dicho equipo.
- Para evitar el peligro de explosión se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que haya productos inflamables.
- No se realizarán trabajos en la misma vertical.
- Se coordinarán los trabajos con el resto de actividades para no provocar riesgos adicionales.
- Durante los trabajos de soldadura en lugares cerrados o con poca ventilación, se mantendrá ventilada la zona para evitar la acumulación de humos, olores, etc.
- Para la elevación de cargas de forma manual se antepondrá el uso de equipos de trabajo auxiliares a la manipulación manual de cargas. Si la manipulación fuera manual, se realizará entre varios trabajadores que deberán estar coordinados en la realización de los trabajos.
- Para trabajos en altura se dispondrá de andamios que cuenten con protecciones contra la caída a distinto nivel (barandilla, listón intermedio, rodapié).
- Si se trabajase con andamios con ruedas, éstas estarán con el freno instalado durante los trabajos. Una vez se tenga que desplazar el andamio a otro punto de trabajo, los trabajadores no permanecerán en la plataforma durante el movimiento, debiendo bajar del andamio para que éste pueda ser trasladado.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.
- Cinta de balizamiento o malla de protección.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Ropa de alta visibilidad.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad dotado con barboquejo.
- Cinturón de seguridad anti-caídas (arnés).
- Careta o casco de soldador.
- Polainas y manguitos de protección.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

10.17 MONTAJE DE RÓTULOS

Descripción

Los trabajos consisten en el suministro e instalación de rótulos serigrafados de todas las protecciones del CGBT así como de todos sus módulos.

Riesgos:

- Atrapamientos con objetos
- Caída de objetos desprendidos
- Sobreesfuerzos
- Cortes y golpes con objetos y/o herramientas
- Pisada sobre objetos
- Caídas al mismo o distinto nivel

Medidas Preventivas

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las áreas de trabajo. Se recogerán los tornillos sueltos o arrancados.
- Las personas encargadas de la colocación de las señales deben asegurarse de recoger todo el material utilizado que pueda entorpecer el tráfico de personas por la zona de trabajo.

- Durante los trabajos en altura desde andamio se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán señales de seguridad de advertencia de peligro de caída.
- Las cargas superiores a 25 kg serán manipuladas entre dos operarios. Se cumplirá el reglamento de manipulación de cargas en vigor.
- Las escaleras de mano se utilizarán según lo prescrito en RD 2177/2004, y nota técnica NTP-239.
- Para realizar la sujeción de las señales se adoptarán posturas ergonómicas.
- Los trabajadores llevarán cinturones portaherramientas o bolsas, para evitar golpes con objetos, y tropiezos con las herramientas que provoquen caídas al mismo nivel.
- Las herramientas a usar se mantendrán guardadas en un lugar determinado, reintegrándose al mismo cuando finalicen los trabajos. No quedarán olvidadas en las inmediaciones del tajo para evitar tropiezos y golpes.
- Antes de comenzar los trabajos se estudiarán las posibles interferencias con conducciones al taladrar las paredes, y sólo se continuará cuando el riesgo no exista o haya desaparecido, debiendo utilizar detectores para controlar posibles conducciones eléctricas, de agua, etc.
- Los materiales de escombros se retirarán con la periodicidad suficiente como para que la zona de trabajo se mantenga en todo momento ordenada y limpia, y no se interfiera en el ritmo de trabajo o suponga situaciones de riesgo adicionales. Se recogerá la tornillería sobrante, recortes de chapa, etc., manteniendo la zona despejada de obstáculos.
- La descarga y colocación de postes y señales se realizará entre dos personas para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.

- Se desecharán llaves inglesas y otras herramientas en malas condiciones o con holguras, así como tornillos con los bordes del hexágono limados.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.
- Cinta de balizamiento o vallado de protección.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Guantes
- Ropa de trabajo reflectante
- Gafas de seguridad

10.18 DESAMANTADO

Descripción

Ante la presencia de amianto en elementos presentes en las estaciones donde se van a realizar los trabajos, el contratista deberá atenerse a lo dispuesto en Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo sobre trabajos con riesgos de amianto, según las cuales los trabajos serán desarrollados por una empresa inscrita en el R.E.R.A. (Registro de Empresas con Riesgo de Amianto), previa redacción de un Plan de Trabajo para trabajar con amianto.

Previamente a realizar trabajos de derribo, rehabilitación, mantenimiento, reparación y otras operaciones que impliquen la manipulación de los materiales con fibrocemento-amianto, se requerirá el preceptivo diseño y aplicación de un plan de trabajo específico, especialmente en demoliciones, retirada de amianto o de materiales que lo contengan en edificios, estructuras, aparatos e instalaciones.

Se atenderá, complementaria y solidariamente desde el punto de vista del análisis preventivo, a lo expuesto en el *Apartado 12.3 "Actuaciones frente a la*

posibles presencia de amianto" donde se indican los elementos susceptibles de contener amianto en cada una de las estaciones.

Riesgos

- Caídas de personal al mismo/distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación/desprendido.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos móviles/inmóviles.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de partículas.
- Atrapamientos por/entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos o golpes contra vehículos.
- Exposición a sustancias nocivas/tóxicas (fibras de amianto/polvo en suspensión).

Medidas Preventivas

Se adoptarán aquellas medidas precisas al objeto de eliminar o reducir la emisión de polvo, dando prioridad a las que se apliquen en el origen de la emisión y las de tipo colectivo. Se trabajará mediante:

- Asilamiento de la zona de trabajo. Se puede hacer mediante recubrimiento con plástico, y si es necesario para el buen aislamiento de la zona de trabajo, se usará estructura desmontable recubierta de plástico.
- Herramientas que generen la menor cantidad de polvo, preferibles las manuales o las de baja velocidad de giro.
- Procedimientos húmedos, evitando la utilización de presión en la aplicación del agua.
- Sistemas en depresión respecto del exterior de la zona de trabajo, con el objeto de impedir la salida de polvo con fibras de amianto fuera de la misma.
- Sistemas de confinamiento, del tipo glove-bag.

- El agua utilizada ha de ser filtrada antes de su vertido en la red general. Se recomiendan filtros de 0,35 micras para la filtración del agua.
- Se documentarán adecuadamente las características de los equipos y materiales propuestos.
- Los montadores deben estar especialmente autorizados para trabajos con este tipo de tuberías en base a una consulta, información y formación preventiva previa.
- Las zonas de trabajo deben estar limpias y ordenadas.
- Los desniveles existentes quedarán señalizados y/o delimitados.
- Las herramientas manuales se utilizarán para los fines previstos en adecuado estado de conservación y mantenimiento.
- Antes de proceder a la manipulación de materiales con fibrocemento se aplicará el sellante indicado en los procedimientos de trabajo del plan de trabajo para minimizar la pulverización.
- Se debe señalar la zona de trabajo "Peligro de inhalación de amianto".
- Se manejarán las porciones de tuberías con cuidado intentando evitar roturas y roces entre las mismas.
- Obligación de uso de los equipos de protección individual obligatorios específicos para estos trabajos: mascarilla monos de trabajo desechables, gafas de protección y autofiltrante para polvos y fibras nocivas, como complemento al resto de equipos de protección individual.
- La ropa de trabajo será de tejido ligero y flexible, sin pliegues, aberturas ni bolsillos en los que pueda acumularse el polvo. Será tipo mono o chándal de forma que cubra todo el cuerpo y se completará con cubrecabeza. Cada trabajador dispondrá de al menos dos juegos de prendas con el fin de que uno de ellos se encuentre dispuesto para su uso, en tanto se proceda a la limpieza o reparación del otro. La empresa se responsabilizará del lavado de la ropa y se realizará, al menos, con una frecuencia semanal. Esta limpieza se realizará bien

en instalaciones de la propia empresa o bien mediante contrata de lavandería, en este supuesto la ropa será enviada en recipientes cerrados y etiquetada. "Ropa contaminada con Amianto. Mójese antes de su manipulación". La reparación de la ropa deberá hacerse siempre después de su lavado.

- Está prohibido llevarse la ropa a su domicilio para su lavado, debiendo cambiarse de ropa antes de las comidas y antes de abandonar el centro de trabajo.
- Queda prohibido el desempolvamiento mediante sacudida, cepillado o aire comprimido, deberán limpiarse mediante aspiración
- Se usarán guantes que podrán ser de algodón revestido de nitrilo.
- Los residuos generados serán encapsulados tan pronto sean generados.
- Los encapsulamientos serán en las bolsas o big-bag diseñadas al efecto.
- El material de desecho resultante será gestionado por un Gestor de Residuos (empresa autorizada por la Comunidad Autónoma).
- Se deberá informar al encargado nada más generado el residuo para que se procede a su retirada en el menor espacio de tiempo.
- Se aplicarán procedimientos seguros para la manipulación manual de cargas.
- Se cumplirá, en cualquier caso, el plan de trabajo, presentado y aprobado ante la Autoridad Competente, que será previamente informado y consultado a los montadores con formación y aptitud médica específica para ello.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Los equipos de protección respiratoria recomendados para operaciones en interiores son aquellos que trabajan a presión positiva con aporte de aire, previamente filtrado con filtros tipo P3.
- Para operaciones fuera de la zona de trabajo o en exteriores, por ejemplo, transporte de materiales o plastificado (protección mediante certificadas según norma europea EN – 149.
- Respecto del resto de EPI, es recomendable el uso de trajes con capucha y sin bolsillos ni costuras, de material fácilmente lavable o de un solo uso y polainas. Las botas y los guantes se elegirán en función de otros posibles riesgos, como caídas de objetos o pinchazos.
- Se adoptarán, así mismo, todas aquellas medidas de seguridad requeridas, según las necesidades de cada caso.
- Ropa de trabajo adecuada al riesgo de fibras de amianto.
- Guantes de protección.
- Cubrecabeza.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Mascarillas autofiltrante para materia particulada con adaptador nasal.

10.19 INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES

Descripción:

En esta unidad de obra se incluyen todas las operaciones necesarias para el tendido de cable de comunicaciones que sea necesario según las especificaciones del proyecto.

Riesgos

- Caídas de personal al mismo/distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación/desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.

- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos térmicos/eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

- Orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- 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.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Las herramientas a utilizar por los instaladores estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.

Equipos de protección individual (EPI's)

- Arnés con sistemas de retención/amarre (s/ caso).
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo alta visibilidad.
- Guantes de goma aislantes (R. Eléctrico)

10.20 PROCEDIMIENTO DE CORTE Y REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN

Descripción:

Debido a que existen trabajos con la vía en explotación en los que se dispone de la catenaria en tensión y en previsión de que se pueda, en algún momento, como en el de descarga de materiales o puertas, invadir la maquinaria la zona de peligro de riesgo eléctrico, se deberá prever el corte de tensión en la línea aérea. Para realizar el procedimiento de corte/reposición de la tensión se deberá cumplir con lo indicado en la normativa específica de METRO, en concreto, la NORMA OPERATIVA NOP-03 "NORMA PARA LA REALIZACIÓN DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN EN LA RED DE TRACCIÓN". El contratista deberá cumplir con lo descrito en dicha norma en todo momento.

Esta norma se aplicará a los cortes y reposición de tensión de tracción a realizar por los Agentes de comprobación en las redes de tracción operadas por Metro de Madrid para los trabajos que se realicen en la zona de peligro, según Real Decreto 614/2001, de las citadas redes.

Todo trabajo que precise corte de tensión de tracción, deberá tener designado un responsable de ejecución de los trabajos, (por cada grupo de personas que realiza una misma actividad), siendo el que deberá comunicarse con el Agente de comprobación, salvo que coincida con el Agente de comprobación.

Para realizar la tarea de comprobación de corte y reposición se deberá disponer de una serie de equipos tales como Verificador de ausencia de tensión de corriente continua (V.A.T.), equipo de puesta en cortocircuito y elementos de señalización y balizamiento.

El procedimiento para comprobación de corte y reposición de la tensión será el que sigue:

	NORMA PARA LA REALIZACIÓN DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN EN LA RED DE TRACCIÓN	Área Mantenimiento Instalaciones Área Control y Planif. Operación Área Ingeniería Instalaciones Área Obra Civil Área G ^a Personas y Estructura Área Prevención y Salud Laboral
---	---	--

8.- PROCEDIMIENTO OPERATIVO PARA REALIZAR LA COMPROBACIÓN DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN EN LA RED DE TRACCIÓN

ATENCIÓN

El *Agente de comprobación* que inicie el procedimiento (punto A1) será el único que podrá realizar el resto del procedimiento.

En el caso de que por motivos justificados el *Agente de comprobación* debiera de abandonar el trabajo, se deberá comunicar esta circunstancia al *Gestor de cortes* de Línea Aérea, quién designará un nuevo *Agente de comprobación* y lo comunicará al *Jefe de turno* del Despacho de Cargas y este a su vez al *Operador*.

A continuación, se detalla la secuencia de etapas que deberá de realizar el *Agente de Comprobación* para efectuar los "trabajos sin tensión" en la red de tracción. **Todas las comunicaciones que se realicen durante el corte y la reposición de la tensión deberán ser acordes a las indicaciones del Procedimiento General Corporativo [PGC-06](#) "Manual de Estilo para las Comunicaciones de Corte y Reposición de Tensión" de Metro.**

A CORTE DE TENSIÓN

A1 Confirmar con el *Gestor de cortes* los trabajos y cortes de tensión que tiene asignados [ver ejemplo [PGC-06](#) Manual de Estilo, comunicación 7.1.1]


Una vez que se haya solicitado el corte de tensión de tracción y éste haya sido programado y concedido para el área de actuación solicitada, el *Agente de comprobación* deberá comunicarse con el *Gestor de cortes* de Línea Aérea.

En caso de la existencia de cables de A.T. próximos a la zona de trabajo, cuyo aislamiento pudiera verse afectado por los trabajos a realizar, se realizará previamente la gestión del corte de tensión de dichos cables de A.T.

El periodo³ para cumplir con este requisito, es el comprendido entre las 23³⁰ horas y las 0⁰⁰ horas de la noche en que se va a realizar el trabajo para el cual se ha solicitado el corte de tensión de tracción, (para trabajos diurnos, en horario de 10 a 13 horas, esta

³ El periodo de comunicación con el *Gestor de cortes* de Línea Aérea, puede verse modificado, según pueda cambiar la apertura del servicio al público individualizado para cada línea. En su caso, el nuevo periodo de comunicación con el *Gestor de cortes*, será indicado por el departamento responsable del mantenimiento de las instalaciones de Línea Aérea.

Código: NOP-03	Versión 3	Fecha Edición: Abril 2023	Página 18 de 51
-----------------------	------------------	----------------------------------	------------------------

	NORMA PARA LA REALIZACIÓN DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN EN LA RED DE TRACCIÓN	Área Mantenimiento Instalaciones Área Control y Planif. Operación Área Ingeniería Instalaciones Área Obra Civil Área Gº Personas y Estructura Área Prevención y Salud Laboral
---	---	--

comunicación se realizará de 7¹⁵ a 7⁴⁵ y para trabajos en horario de 16 a 20 horas de 14⁴⁵ a 15¹⁵).

El *Gestor de cortes* de Línea Aérea informará al *Agente de comprobación*, durante el periodo de tiempo anteriormente citado, del tramo de corte de tracción para el área de actuación solicitado, tomando nota el *Agente de comprobación* para posteriormente contrastarlo con el *Operador* del Despacho de Cargas.

A partir de este momento, el *Agente de comprobación* deberá de estar **perfectamente localizado** e informará al *Gestor de cortes* de Línea Aérea, del número de teléfono donde esperará la notificación de dicho corte de tensión de tracción.

A2 Comunicar al Operador del Despacho de Cargas los cortes que tiene asignados [Ver ejemplo [PGC-06](#) Manual de Estilo, comunicación 7.1.2]

Antes del corte de tensión, el *Agente de comprobación* se pondrá en contacto telefónico con el *Operador* del Despacho de Cargas, para la notificación del tramo de corte de tracción.

A3 Esperar confirmación del Gestor de Cortes que se han efectuado los cortes de tensión en el tramo de corte asignado. [Ver ejemplo [PGC-06](#) Manual de Estilo, comunicación 7.1.7]

Una vez que se haya producido el corte de tensión de tracción, el *Gestor de cortes* de Línea Aérea, lo comunicará telefónicamente al *Agente de comprobación*, y notificándole el tramo de corte de tracción, **que ha sido cortado**, y que deberá coincidir con el comunicado previamente en el punto A1, para que pueda iniciar su trabajo.

A4 Señalizar área de trabajo, para evitar el acceso de trenes, mediante la(s) Baliza(s) Roja(s) o Linterna(s) de foco rojo pertinente(s).

En los cortes **en depósitos y cocheras** realizar, según lo establecido en "[Procedimiento para la señalización de la zona con corte de tensión en depósitos y cocheras](#)" del Área de Seguridad Ferroviaria Operacional.

A5 Verificar la ausencia de tensión en los sectores de tracción, mediante el verificador de ausencia de tensión (VAT) (Ver [Procedimiento 1 del Anexo 3](#)) y poner en cortocircuito los sectores afectados ([Procedimiento 2 del Anexo 3](#)).

Código: NOP-03	Versión 3	Fecha Edición: Abril 2023	Página 19 de 51
----------------	-----------	---------------------------	-----------------

	NORMA PARA LA REALIZACIÓN DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN EN LA RED DE TRACCIÓN	Área Mantenimiento Instalaciones Área Control y Planif. Operación Área Ingeniería Instalaciones Área Obra Civil Área Gº Personas y Estructura Área Prevención y Salud Laboral
---	---	--

El *Agente de comprobación* comprobará la ausencia de tensión, en cada uno de los **sectores de tracción**, con un verificador de ausencia de tensión (V.A.T.) normalizado⁴:

- En caso de **presencia de tensión** el *Agente de comprobación* se pondrá en contacto con el *Gestor de cortes* de Línea Aérea para resolver la incidencia.
- En caso de **ausencia de tensión** el *Agente de comprobación* procederá a la instalación de una pértiga de cortocircuito **en cada uno de los sectores de tracción que protegen el área de actuación**, debiendo ser visibles y estar situadas lo más próximas a la zona donde se efectúen los trabajos.

En las playas de Depósitos y Cocheras, se instalarán dos pértigas de cortocircuito por cada sector de tracción en el mismo punto, una pértiga entre un carril e hilo de trabajo y otra pértiga entre el otro carril de la misma vía y el hilo de trabajo.

En aquellos **sectores de tracción** que dispongan de **cable guarda**, éste se deberá poner en cortocircuito con el carril por medio de una pértiga de cortocircuito adicional, que se situará junto a la pértiga de cortocircuito instalada por sector de tracción.

- **Trabajos sin desplazamiento.** Si el trabajo a efectuar requiere cortos desplazamientos, por ejemplo, realizarse: entre los piñones de una estación (en la que esté establecido un cambio de sector de tracción) o en una zona próxima a ambos piñones de dicha estación, se procederá a instalar una pértiga de cortocircuito **en cada uno de los sectores de tracción incluidos dentro del área de actuación** (Ver situación, de las dos pértigas de cortocircuito P1 y P2, en el esquema general que se adjunta)



Esquema general de situación de Sectores de tracción en estación, en la que haya establecido un cambio de sector de tracción.

⁴ Las series de tracción no garantizan la ausencia de tensión, aunque se encuentren apagadas. Siempre se debe de utilizar el V.A.T.

Código: NOP-03	Versión 3	Fecha Edición: Abril 2023	Página 20 de 51
----------------	-----------	---------------------------	-----------------

	NORMA PARA LA REALIZACIÓN DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN EN LA RED DE TRACCIÓN	Área Mantenimiento Instalaciones Área Control y Planif. Operación Área Ingeniería Instalaciones Área Obra Civil Área Gº Personas y Estructura Área Prevención y Salud Laboral
---	---	--

- **Trabajos con desplazamiento.** Si el trabajo a efectuar se realiza con un vehículo, porque requiere un gran desplazamiento a lo largo de la plataforma de vía, las pértigas de cortocircuito se deberán instalar en la misma vía por la que circula el vehículo que permite el desplazamiento para realizar el trabajo.

ATENCIÓN

Se prohíbe la instalación de las pértigas de cortocircuito sin haber verificado previamente la ausencia de tensión con un verificador de ausencia de tensión (V.A.T.). En caso de observar un funcionamiento incorrecto del V.A.T., y si no se puede disponer de otro verificador en correcto estado, se suspenderán los trabajos relacionados con el corte de tensión de tracción indicando la incidencia al *Operador* y al *Gestor de cortes*, el cual informará al *Jefe de turno*.

Las pértigas de cortocircuito se instalarán obligatoriamente fuera de los límites de la aguja, diagonal o bretelle.

A6 Comunicar al responsable de ejecución de los trabajos⁵, que la instalación se encuentra sin tensión y que las medidas de protección obligatorias han sido adoptadas. [Ver ejemplo [PGC-06](#) Manual de Estilo, comunicación 7.1.9]

El *Agente de comprobación* comunicará al responsable de ejecución de los trabajos, que la instalación se encuentra sin tensión y que las medidas de protección obligatorias han sido adoptadas para el área de actuación donde se van a realizar los trabajos sin tensión.

El Agente de Comprobación facilitará el impreso de "Comunicación de inicio de trabajos que requieren corte de tensión" (ver Anexo 5) al Responsable de Ejecución de los trabajos, se cumplimentarán los datos y firmará por ambos, quedando una copia cumplimentada y firmada en poder de cada agente.

B REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN

B1 Comunicación del responsable de ejecución de los trabajos⁶ al Agente de Comprobación de la finalización de los trabajos [Ver ejemplo [PGC-06](#) Manual de Estilo, comunicación 7.2.1]

El responsable de ejecución de los trabajos comunicará al *Agente de comprobación* (del corte mencionado en el punto A1) que el trabajo

⁵ Salvo que el responsable de ejecución de los trabajos coincida con el *Agente de comprobación*.

⁶ Salvo que el responsable de ejecución de los trabajos coincida con el *Agente de comprobación*.

Código: NOP-03	Versión 3	Fecha Edición: Abril 2023	Página 21 de 51
----------------	-----------	---------------------------	-----------------

	NORMA PARA LA REALIZACIÓN DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN EN LA RED DE TRACCIÓN	Área Mantenimiento Instalaciones Área Control y Planif. Operación Área Ingeniería Instalaciones Área Obra Civil Área Gº Personas y Estructura Área Prevención y Salud Laboral
---	---	--

se ha terminado, se han retirado las personas, equipos, y materiales del área de actuación, y deja las instalaciones en las condiciones debidas.

Ambos agentes cumplimentarán el impreso de "Comunicación de fin de Trabajos para reposición de tensión" (ver Anexo 5); quedando firmado por ambas partes (parte 2, FIN de trabajos) y quedándose cada uno de los agentes la copia correspondiente, ambas copias firmadas. Este documento deberá permanecer archivado por parte de las empresas de estos agentes, al menos, durante 10 años.

Sin este trámite no se realizará la solicitud de reposición de tensión de tracción⁷ (puntos B3 y B4).

B2 Retirar los dispositivos de cortocircuito y Baliza(s) / linterna(s) rojas.

El *Agente de comprobación* verificará que la catenaria se encuentra en condiciones para su funcionamiento, y retirará las pértigas de cortocircuito del área de actuación, de tal forma que las instalaciones queden preparadas para recibir tensión de tracción. Retirando en primer lugar las pértigas que cortocircuitan el cable guarda junto a cada sector cortocircuitado, en caso de existir.

Por último, se retirarán la(s) Baliza(s) Roja(s) / linterna(s) que señalizaban el área de trabajo. Para cortes en depósitos y cocheras realizar según lo establecido en "[Procedimiento para la señalización de la zona con corte de tensión en depósitos y cocheras](#)" del Área de Seguridad Ferroviaria Operacional.

B3 Comunicar al Operador del Despacho de Cargas que se han finalizado los trabajos y que la instalación queda preparada para para restablecer tensión [Ver ejemplo [PGC-06](#) Manual de Estilo, comunicación 7.2.2]

El *Agente de comprobación* se pondrá en contacto telefónico con el *Operador* del Despacho de Cargas, identificándose y comunicándole que, por su parte, se puede restablecer tensión de tracción al tramo de corte de tracción, dando el nombre del mismo que, en el punto A1, le indicó el *Gestor de cortes* de Línea Aérea.

B4 Comunicar al Gestor de Cortes que se han finalizado los trabajos y que la instalación queda preparada para restablecer tensión. [Ver ejemplo [PGC-06](#) Manual de Estilo, comunicación 7.2.3]

⁷ Si en la hora límite de reposición de tracción, el *Agente de comprobación* no dispusiese del impreso debidamente cumplimentado por el responsable de ejecución de los trabajos al término del trabajo, el *Agente de comprobación* no repondrá tensión siendo la Coordinación de L. Aérea quién asumirá la reposición de tensión, adoptándose las medidas oportunas.

Código: NOP-03	Versión 3	Fecha Edición: Abril 2023	Página 22 de 51
----------------	-----------	---------------------------	-----------------

Riesgos

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación/desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

- Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o puedan producirse movimientos o desplazamiento de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas u otras instalaciones eléctricas deberá actuarse de la siguiente manera: Antes del comienzo de la actividad se identificarán las líneas aéreas existentes en la zona de trabajo.
- Las actividades de trabajo que se desarrollen próximos a línea aérea, sólo se deben realizar cuando las medidas de seguridad garanticen que las partes en tensión no están al alcance de la mano y que no puede alcanzarse la zona de trabajo en tensión o zona de seguridad.
- Si no se pueden tomar las medidas anteriores se deberá proporcionar protección, mediante el uso de una distancia de seguridad no inferior a DLprox2 a partes de tensión sin aislamiento y cuando sea necesario, proporcionando la supervisión adecuada.
- El transporte de materiales, escaleras o cualquier elemento de grandes dimensiones, se hará longitudinalmente entre dos operarios, para asegurar que el elemento no se acerca ni entra en contacto con la zona de peligro.
- Se restringirán los movimientos y/o desplazamientos de las máquinas, de manera que no invadan las zonas de peligro en las situacio-

nes más desfavorables (máximas elevaciones, desplazamientos por partes móviles).

- Es esencial la vigilancia de un trabajador autorizado, quien controlará en todo momento las operaciones críticas con el fin de anticipar las situaciones de riesgo y advertir de ello al operador que realiza la maniobra.
- La necesidad de transitar bajo líneas aéreas con vehículos o maquinaria de obra que puedan implicar un riesgo de entrar en zona de peligro se podrá solucionar mediante la instalación de pórticos limitadores de altura señalizados adecuadamente.
- Antes de empezar un trabajo la persona designada a cargo de la actividad del trabajo debe instruir al personal, en particular a aquellos que no estén acostumbrados a trabajar en las proximidades de partes en tensión, sobre el mantenimiento de las distancias de seguridad, sobre las medidas de seguridad que han entrado en vigor y sobre la necesidad de tomar conciencia sobre un comportamiento seguro. El límite de la zona de trabajo debe quedar definido de manera precisa y se debe prestar atención a circunstancias o condiciones fuera de lo común. Estas instrucciones deben repetirse durante periodos apropiados o después de un cambio en las condiciones de trabajo.
- Para prevenir los riesgos de accidente eléctrico durante los trabajos realizados con máquina pesada se cumplirán las siguientes recomendaciones:
- Cuando se trabaje en proximidad a líneas eléctricas se reducirá la velocidad
- Mantener a los trabajadores retirados de la maquinaria cuando se esté trabajando, para ello se procederá a señalizar y vallar la zona de trabajo.
- En caso de que se produzca un contacto fortuito de la grúa con el tendido eléctrico, para evitar electrocuciones:

- El operador permanecerá dentro de la cabina.
- El resto de trabajadores se mantendrán alejados de la máquina y de la carga.
- El operador intentará separar la grúa moviéndola en sentido contrario al que ha provocado el contacto.
- Si la grúa no se pudiera separar, el operador debe permanecer dentro de la cabina, hasta que la línea sea desconectada.
-

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización zona de trabajo conforme a la naturaleza de los trabajos.

Equipos de protección individual (EPI´s)

- Casco de seguridad con barboquejo y pantalla facial.
- Calzado de seguridad con suela aislante de la electricidad.
- Ropa de trabajo alta visibilidad.
- Guantes de goma aislantes (R. Eléctrico)

11. RIESGOS GENERALES COMUNES A TODAS LAS ACTIVIDADES DE LA OBRA

11.1 RIESGO DE CAÍDA EN ALTURA

Durante todas y cada una de las fases de las actividades los operarios deberán estar protegidos frente al riesgo de caída en altura. Para ello, se priorizará la eliminación de riesgos en origen y empleo de protecciones colectivas en lugar de los sistemas de protección individual, empleándose equipos de elevación de personal, andamios tubulares, barandillas, etc., siempre y cuando las condiciones técnicas lo permitan.

No obstante, en aquellas ocasiones que no fuera posible la aplicación de los criterios anteriores, y fuera necesario el empleo de sistemas de protección individual, se aplicarán las siguientes prescripciones:

- Puntos de amarre, líneas de vida, etc., dispondrán de la de resistencia estructural adecuada (justificada técnicamente).
- Los fiadores de los arneses de seguridad serán de longitud mínima (como máximo hasta el borde donde existe riesgo de caída en altura), debiendo ser el factor de caída nulo.
- Los operarios estarán protegidos frente al riesgo de caída en altura en todas y cada una de las fases de las actividades (instalación de puntos de anclaje, ejecución de trabajos, etc.).
- Siempre que operarios estén sometidos a riesgo de caída en altura, habrá otro de retén, con el objetivo de auxiliarlo en caso de considerarse necesario.
- Los sistemas de protección individual deberán ser planificados, implantados y comprobada su eficacia por Técnicos especialistas y con la formación adecuada en la materia, estando prohibido su utilización de forma improvisada por parte de trabajadores.
- Los trabajadores participantes en las actividades deberán haber recibido la formación específica pertinente para el desarrollo de trabajos

en la zona en concreto (habrá riesgos que dependerán del entorno físico donde se realicen las actividades), debiendo disponerse de la correspondiente constatación por escrito.

- Las actividades estarán supervisadas por un recurso preventivo, condición indispensable para poder ser ejecutados.

11.2 RIESGO ELÉCTRICO

Se ha considerado que, en la obra llega toma de corriente de Metro, por lo que la contrata, en su PSS, deberá definir las medidas de prevención frente al riesgo eléctrico relacionadas con su propia instalación provisional de obra, que deberá incluir un cuadro de protección eléctrico provisional de obra. Habrá de cumplir lo establecido en cuanto a la solicitud a Metro de la toma de corriente, para lo que necesitará hacerse un cálculo de la potencia máxima necesaria, todo de acuerdo con la norma técnica interna *NT1530 SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE METRO DE MADRID*.

Por otro lado, también se deberá planificar las medidas correspondientes a los riesgos eléctricos derivados de las propias instalaciones a acometer, cuyas previsiones ya se han definido en este ESS, en el [apartado 11.3 "Instalación eléctrica provisional de obra"](#). Habrá de priorizarse que toda la instalación nueva sea en vacío, sin tensión, y a la hora de la puesta en tensión de la instalación, adoptar las medidas para asegurar que no haya personal ni material expuesto.

TIPOS DE ACCIDENTES

Los accidentes eléctricos se producen cuando las personas entran en contacto con la corriente eléctrica.

Este contacto puede ser de dos tipos:

- Contacto directo.
- Contacto indirecto.

Contacto directo

Es el que se produce al tocar las partes activas de la instalación, bien actuando directamente y consciente sobre ellas, o por causa accidental.

Antes de poner en tensión una instalación nueva, deberá revisarse previamente que no haya contactos sueltos ni cortocircuitos, y se probarán los

circuitos uno por uno. Se avisará previamente a todo el personal de la puesta en tensión.

En el caso de la instalación provisional y definitiva, se evitarán las conexiones que no sean mediante clavijas normalizadas macho hembra, las clemas normalizadas en sus cajas de conexión, etc.

Se preverá el uso de conectores y cableados aptos para intemperie, aunque se trate de una obra en un local a cubierto y en el caso de los trabajos en el exterior, con mayor razón. El PSS deberá indicar la IP mínima correspondiente.

En las manipulaciones de la instalación en tensión o en las maniobras de corte de tensión, se verificará la ausencia de tensión o la tensión existente y se usarán los equipos de medida normalizados y las herramientas aisladas, así como se establecerá el uso de EPI de protección frente al riesgo eléctrico.

La iluminación provisional habrá de diseñarse de manera que se eviten casquillos de lámparas accesibles.

Contacto indirecto

Es el que se produce con masas puestas accidentalmente en tensión entendiéndose por masas el conjunto de partes metálicas de un aparato o instalación que, en condiciones normales, están aisladas de las partes activas.

Su característica principal es que solamente una parte de la corriente de defecto circula por el cuerpo, el resto pasa a través de los contactos de tierra. Lógicamente, cuanto peor sea este contacto (mayor resistencia) más carga pasará a través del accidentado.

Para evitar estos riesgos, se asegurará la puesta a tierra de la instalación y la disposición de interruptores diferenciales en el cuadro de protección.

Se diseñará la instalación provisional y definitiva para evitar estos riesgos. Se adoptará medidas para evitar derivaciones. Las máquinas y herramientas

prioritariamente dispondrán de doble aislamiento o contarán con puesta a tierra. Otra medida es el uso de herramientas de baja tensión.

TRABAJO SIN TENSIÓN

Supresión de la Tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito (si procede).
- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

Reposición de la Tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- La retirada, si la hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.

- La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Antes de comenzar cualquier trabajo con riesgo eléctrico será obligatorio que el responsable de trabajo informe a los trabajadores que estén a su cargo de:

- Trabajo que van a realizar.
- Riesgos del trabajo que van a realizar
- Corte de corriente o corte de vía efectuado
- Medidas de seguridad tomadas.

TRABAJO EN TENSIÓN

Contactos Directos

Existen varios métodos y medios para trabajar en tensión. Según el RD. 614/2001 sobre el Riesgo eléctrico, se indica en el anexo III, trabajos en tensión, lo siguiente:

Disposiciones generales.

- Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento y otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar

accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vanas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.)
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).
- A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.
- En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

- Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o viento fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

DISPOSICIONES PARTICULARES

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en las partes anteriores de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

- Reposición de fusibles

En instalaciones de baja tensión, no será necesario que la reposición de fusibles la efectúe un trabajador cualificado, pudiendo realizarla un trabajador autorizado, cuando la maniobra del dispositivo porta fusible conlleve la desconexión del fusible y el material de aquel ofrezca una protección completa contra los contactos directos y los efectos de un posible arco eléctrico.

MEDIDAS COMPLEMENTARIAS

Todas las medidas propuestas como solución para reducir o eliminar el riesgo de contactos eléctricos no tendrán efectividad sin colaboración de los trabajadores tanto en su uso como en la conservación y mantenimiento, así como en la formación y mentalización necesaria para evitar errores o imprudencias por parte de los trabajadores. Cuando se examinen las protecciones contra contactos indirectos, como medida complementaria se incorporarán interruptores diferenciales, ya que éstos actúan también ante contactos directos a través de una sola fase, teniendo en cuenta el grado

de degradación de los elementos que se emplean en una obra (cuadros, mangueras, conexiones, etc.).

Por otra la utilización de este tipo de interruptores ayuda en la detección de problemas de alimentación eléctrica cuando sin causas aparentes y de forma continua se pone en funcionamiento.

	Trabajos sin tensión		Trabajos con tensión		Maniobra, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación
BAJA							
	A	T	C	A	A	A	A
TENSION							
ALTA TENSION	C	T	C+E (con vigilancia de un jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = TRABAJADOR AUTORIZADO					Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (RD 216/1999)		
C = TRABAJADOR CUALIFICADO C+ E = CUALIFADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO					La realización de las distintas actividades contempladas se hará según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.		

11.3 ACTUACIONES FRENTE A LA PRESENCIA DE AMIANTO

En cumplimiento de la normativa aplicable (Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, *por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto*), el Equipo de Proyectistas ha informado de identificación Positiva en Amianto en la zona de trabajo.

El Listado de estas zonas queda definido en el cuadro siguiente:

Nº Registro	Nº Interno MCA	Ámbito	Ubicación	Elemento	Conjunto	Equipo	Caracterización
					BAJANTES	Bajante en el interior de la cámara de acceso a EEMM 3/4	
MCA-20024	SSO-22007	ESTACIÓN	E.C.CAMINOS	L6			Positivo en MCA
MCA-484	MCA-160-1	ESTACIÓN	E.LUCERO	L-6	ANDENES	BÓVEDA Placas de fibrocemento fijadas al forjado	Positivo en MCA
MCA-488	MCA-160-3	ESTACIÓN	E.LUCERO	L-6	VESTIBULO	FORJADO Placas de fibrocemento fijadas al forjado	Positivo en MCA
MCA-545	MCA-208-7	ESTACIÓN	E.A.AMÉRICA	L-6	tuberías de drenaje de estación cañón de acceso a andén 1, piñón sentido República Argentina	Tuberías drenaje	Positivo en MCA
MCA-546	MCA-208-8	ESTACIÓN	E.A.AMÉRICA	L-6	Cubierta de protección para filtraciones en galería hacia pozo de ventilación PV4 situado bajo plataforma de vía en la estación AVENIDA DE AMÉRICA.	Cubierta pozo de Ventilación	Positivo en MCA
MCA-1589	MCA-157-4	ESTACIÓN	E.M.BECERRA	L6	TUBERÍAS DE SANEAM. Y DRENAJE	Red de saneamiento y drenaje enterrada en camión acceso vestibulo principal entrada Fco. Silvela y pasillo entre Fco. Silvela y Doctor Esquerdo	Positivo en MCA
MCA-1610	MCA-160-4	ESTACIÓN	E.LUCERO	L6	CAMARA BAJO ANDEN 2	Tuberías de drenaje	Positivo en MCA
MCA-1711	MCA-183-5	ESTACIÓN	E.LAGUNA	L6	TUBERÍAS PASACABLES	Tuberías pasacables de la estación LAGUNA, Línea 6, interior de cámara bajo andén. Andén 1: Bajo CA1	Positivo en MCA
MCA-1713	MCA-183-7	ESTACIÓN	E.LAGUNA	L6	ANDENES	Tuberías pasacables y drenajes	Positivo en MCA
MCA-1730	MCA-188-5	ESTACIÓN	E.LEGAZPI	L6	TUBERÍAS SANEAMIENTO	Tuberías de desagüe de la estación LEGAZPI, Línea 6, interior de cámara bajo andenes. Andén 1: Colectores de fuentes de andenes y SE1 Andén 2: Colectores frente a CT2	Positivo en MCA
MCA-1739	MCA-191-6	ESTACIÓN	E.USERA	L6	CAMARA BAJO ANDEN	Tubería de drenaje	Positivo en MCA
MCA-1740	MCA-191-7	ESTACIÓN	E.USERA	L6	ARQUETAS	Tuberías de drenaje	Positivo en MCA
MCA-1745	MCA-193-7	ESTACIÓN	E.OPANEL	L6	pozo de ventilación PV1, situado en bóveda de cuarto de turbinas.	Bajante de pozo de ventilación	Positivo en MCA
MCA-1746	MCA-193-8	ESTACIÓN	E.OPANEL	L6	ANDENES	Tuberías pasacables y drenajes	Positivo en MCA
MCA-1750	MCA-196-3	ESTACIÓN	E.OPORTO	L6	CN1	Bajante	Positivo en MCA
MCA-1752	MCA-196-6	ESTACIÓN	E.OPORTO	L6	ARQUETAS	Tuberías drenaje pasacables	Positivo en MCA
MCA-1784	MCA-203-1	ESTACIÓN	E.C.UNIVERSITARIA	L6	ANDENES	Bóveda	Positivo en MCA
MCA-1807	MCA-205-1	ESTACIÓN	E.V.ALEIXANDRE (MET)	L6	ANDENES	Bóveda	Positivo en MCA
MCA-1811	MCA-205-7	ESTACIÓN	E.V.ALEIXANDRE (MET)	L6	PASARELA SOBRE ANDEN Y PAC	Tuberías pasacables	Positivo en MCA
MCA-1873	MCA-220-1	ESTACIÓN	E.S.BARANDA	L6	ANDENES	Bóveda	Positivo en MCA
MCA-1878	MCA-220-6	ESTACIÓN	E.S.BARANDA	L6	CAMARA BAJO ANDEN	Tuberías de saneamiento	Positivo en MCA
MCA-1879	MCA-220-7	ESTACIÓN	E.S.BARANDA	L6	ANDENES	Tuberías drenajes y pasacables	Positivo en MCA
MCA-1911	MCA-226-9	ESTACIÓN	E.PACÍFICO	L6	CAMARA BAJO ANDEN 2	Tubería de saneamiento	Positivo en MCA
MCA-1917	MCA-227-7	ESTACIÓN	E.N.MINISTERIOS	L6	acceso C/Orense con Agustín Bethancourt, vestibulo entrada y vestibulo tras EM5 y 6.	Tubería pasa cables y drenaje	Positivo en MCA
MCA-1948	MCA-234-5	ESTACIÓN	E.C.CAMINOS	L6	CAMARA BAJO ANDEN	Tuberías pasacables cámara bajo andén 2 coincidente pasacables	Positivo en MCA
MCA-1995	MCA-248-6	ESTACIÓN	E.R.ARGENTINA	L6	CAMARA BAJO ANDEN	Tuberías de drenaje y pasacables	Positivo en MCA
MCA-2005	MCA-252-4	ESTACIÓN	E.CARPETANA	L6	Frente a cuarto escaleras entre EM9, 10 Y 12. N	Tuberías de drenaje	Positivo en MCA
MCA-2007	MCA-253-5	ESTACIÓN	E.P.ELÍPTICA	L6	ARQUETAS	Tuberías drenaje	Positivo en MCA
MCA-2064	MCA-286-2	ESTACIÓN	E.M.ÁLVARO	L6	CAMARA BAJO ANDENES	TUBERÍAS DE SANEAMIENTO	Positivo en MCA
MCA-2066	MCA-286-4	ESTACIÓN	E.M.ÁLVARO	L6	VESTIBULO	TUBERÍAS DRENANTES	Positivo en MCA
MCA-22802	SSO-24005	ESTACIÓN	E.LAGUNA	L06	TUBOS PASACABLES		Positivo en MCA

No obstante, si durante la realización de la obra, apareciesen materiales susceptibles de contener amianto (PMCA), que no han sido identificados, deberá procederse de la siguiente manera:

- Paralización inmediata de los trabajos.
- Notificación de dicha sospecha a la Dirección Facultativa; tanto al director de obra, como al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.
- Caracterización del material objeto de sospecha.

Si la caracterización resultara negativa se continuarán los trabajos tal y como se venían realizando de forma previa a su paralización.

En caso de confirmarse el positivo de amianto, las tareas de desamiantado o encapsulado, deberán ser realizadas por empresa inscrita en el RERA. Además, deberán incluirse los elementos detectados en el "Registro Amianto" de Metro de Madrid, y en su caso, ser sometido al plan de gestión del Amianto que se establezca (revisiones, inspecciones...), según valoración del riesgo.

En el caso de llevarse a cabo desamiantado, deberá procederse:

- Los trabajos que impliquen la manipulación o retirada de los elementos con amianto sólo podrán ser realizados por una empresa inscrita en el RERA, que necesariamente, deberá elaborar el correspondiente Plan de Trabajo para llevarlos a cabo.
- Dicho Plan de Trabajo deberá ser presentado a la Autoridad Laboral, por la empresa RERA que manipulará o retirará los elementos con amianto, para su revisión y aprobación, pudiendo este trámite durar hasta 45 días. Una vez aprobado el Plan y antes de comenzar los trabajos, la empresa RERA que va a llevarlos a cabo, deberá preavisar, con una semana de antelación, a la misma Autoridad Laboral para que esta pueda planificar las visitas de inspección que considere necesarias. Estos plazos deberán ser tenidos en cuenta a la

hora de realizar el proyecto y de cara a establecer las fechas de ejecución de este.

- METRO, comprobará, a través de la Dirección Facultativa y del Coordinador de Seguridad y Salud, que el Plan de Trabajo presentado ha sido aprobado por la Autoridad Laboral y dará traslado, tanto de la aprobación, como del Plan de Trabajo, a la Secretaría Comité de Seguridad y Salud, en el plazo de 72 horas, a contar desde la aprobación del Plan de Trabajo, para el traslado de esta información a los Delegados de Prevención, atendiendo requerimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Si fuese necesaria la alteración de las actividades o secuencias previstas en el Plan de trabajo, éste deberá ser modificado y nuevamente enviado a la Autoridad Laboral para su aprobación, pudiendo este trámite durar hasta 45 días, quedando entretanto paralizadas dichas actividades.
- Mientras se producen los trabajos propios de desamiantado, las zonas adyacentes a la zona de trabajo se tratarán conforme a lo establecido el Plan de Trabajo, donde se determinarán las medidas preventivas a adoptar.

Este hecho puede afectar a la planificación temporal de la ejecución de la obra o servicio y se deberá poner en conocimiento de la Dirección de Obra y del Coordinador de Seguridad y Salud.

- La realización de este tipo de trabajos requiere de una eficaz Coordinación de Actividades Empresariales entre todas las posibles empresas que puedan estar presentes y que, siendo ajenas a los trabajos de manipulación o retirada de los elementos con amianto, pudieran concurrir con estos; esta Coordinación deberá ser activada por METRO como empresa titular del centro de trabajo.

Se deja a criterio, tanto del director de Obra, como del Coordinador de Seguridad y Salud, optar, bien por un proceso ordinario o mediante la activación de un plan de trabajo de emergencia, para realizar los trámites necesarios para el desamiantado, con objeto de que los elementos identificados como amianto sean eliminados de forma segura.

En el caso de que se deban llevar a cabo trabajos en los que se manipule amianto, los trabajos los realizarán empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), debiendo el Adjudicatario presentar copia de su inscripción en dicho registro.

Previamente a sus trabajos elaborarán un Plan de Trabajo que presentará para su revisión y aprobación ante la Autoridad Laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto (MCA) deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de Equipos de Protección Individual (EPI's) de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

- De modo general, mientras se producen los trabajos propios de desamiantado, la zona próxima debe ser aislada, protegida y

debidamente señalizada, no pudiendo existir concurrencia de actividades. Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

- Medidas que disminuyen la dispersión de fibras al ambiente:
 - Extracción localizada con filtros de alta eficacia para partículas (como mínimo H13, conforme a la norma UNE-EN 1822-1: 2020 Filtros absolutos (EPA, HEPA y ULPA). Parte 1: Clasificación, principios generales del ensayo y marcado).
 - Limpieza y recogida continua de los residuos que se generen.
 - Prohibición de realizar operaciones de soplado, proyecciones o maniobras bruscas que provoquen movimientos y perturbaciones que puedan favorecer la dispersión de fibras en el aire.
 - Efectuar, si es necesario, una limpieza previa del área de trabajo antes de la retirada, utilizando un aspirador con filtros de alta eficacia para partículas. Repetir la operación periódicamente mientras se realiza el trabajo.
 - Si es posible, envolver y retirar el MCA entero (por ejemplo, las tuberías enteras), en lugar de alterar el material aislante que puede cubrirlo.
- Medidas que facilitan la limpieza y descontaminación de la zona de trabajo:
 - Preparación previa de la zona de trabajo con retirada de elementos móviles y mediante el aislamiento o protección de los elementos que no se puedan trasladar.
 - Recubrimiento del suelo con material plástico para recoger y facilitar la retirada de los residuos.

- Prohibición de barrido y aspiración convencional. La limpieza se realizará por vía húmeda (utilizando agentes humectantes y/o encapsulantes, en caso necesario) y/o limpieza en seco mediante aspiradoras con filtro de alta eficacia para partículas (como mínimo H13).

Limitar la acumulación espacial o temporal de restos de MCA en la zona de trabajo es también una de las medidas preventivas básicas para evitar exposiciones innecesarias. Asimismo, las operaciones de limpieza ya sean programadas o puntuales, no deben constituir por sí mismas una fuente de riesgos para los trabajadores que las efectúen o para terceros. Para garantizarlo, existirán procedimientos encaminados a garantizar que esta actividad se realiza en los momentos, por las personas, de la forma y con los medios más adecuados para ello.

Para dar cumplimiento a las obligaciones del productor del residuo en cuanto al envasado, etiquetado y almacenamiento, además de separar adecuadamente los residuos con amianto de otros residuos y evitar que se acumulen sin identificar ni empaquetar, el empresario (productor) deberá adoptar medidas técnicas generales de prevención con el fin de evitar la dispersión de fibras de amianto. Algunas de estas medidas pueden ser las siguientes:

- Usar recipientes tipo bidones de boca ancha (recomendados para friables) o sacos grandes conocidos como big-bags o embalajes estancos, hechos con material plástico de suficiente resistencia mecánica (a modo orientativo, como mínimo 400 galgas de espesor), utilizando doble embalaje.
- Tomar precauciones en cuanto a la posible perforación de los envases cuando los materiales presenten tornillos, clavos o cualquier otro elemento punzante que sobresalga.

- Identificar los residuos con la etiqueta reglamentaria de acuerdo con el Reglamento REACH, de tal forma que pueda fijarse fuertemente al envase o pueda estar impresa directamente sobre el mismo.
- Trasladar los residuos de la zona de trabajo debidamente cerrados y descontaminados para su recogida por parte del gestor autorizado. En cada intervención se determinará el momento de trasladar los residuos de la zona de trabajo al exterior para su retirada.

Medidas organizativas

El empresario contratista deberá adoptar en su PSS, como mínimo, las medidas organizativas siguientes:

- Prohibición de comer, beber o fumar en los lugares de trabajo cuando se manipulan o están presentes MCA.

Reducir al mínimo el número de trabajadores expuestos, de establecer restricciones de acceso y delimitación de la zona de trabajo, de emplear un procedimiento de trabajo seguro que reduzca al mínimo la duración e intensidad de la exposición.

La zona de trabajo siempre estará delimitada y señalizada con señales de advertencia que avisen del peligro e indiquen las precauciones que deben adoptarse. Se restringirá el acceso a las personas no autorizadas expresamente y, en caso de que otras empresas vayan a intervenir en el MCA o en sus proximidades, se realizará una adecuada coordinación de actividades empresariales para evitar exposiciones innecesarias y conseguir que los trabajos se realicen siguiendo el procedimiento establecido.

No podrán participar en las operaciones y actividades contempladas en este real decreto los trabajadores de empresas de trabajo temporal (en adelante, ETT) tal y como se indica en la disposición adicional segunda de la Ley 14/1994, de 1 de junio, por la que se regulan las empresas de trabajo temporal, en la redacción dada por el Real Decreto-Ley 10/2010, de 16 de junio, de medidas urgentes para la reforma del mercado de trabajo

y, de conformidad con esta, en los términos previstos en los convenios o acuerdos colectivos.

Las trabajadoras embarazadas, en situación de parto reciente o en período de lactancia natural no podrán realizar trabajos que supongan riesgo de exposición a amianto

Equipos de protección individual

- Buzo desechable (Cat. III, conforme EN 13982-1:2004 y EN 13034:2005).
- Guantes de nitrilo (conforme EN 388, EN 420).
- Gafas para trabajos con riesgo de proyecciones de materiales.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla autofiltrante.

Medidas de higiene personal

- Unidad de descontaminación con zona “sucia”, ducha de descontaminación, zona intermedia y ducha higiénica y zona “limpia”.
- Protocolos de limpieza, descontaminación y entrada y salida de la Unidad de Descontaminación.
- Limpieza de la unidad de descontaminación.
- Formación y entrenamiento en materia de amianto
- Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos.
- Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de Equipos de Protección Individual (EPI's) de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

11.4 ILUMINACIÓN DE LOS TAJOS

Si fuera necesario realizar trabajos en horario nocturno, como está previsto en proyecto, se considera adecuado los niveles lumínicos de las estaciones en donde se ejecuten. No obstante, como la mayoría de los trabajos se realizan en estaciones de Metro, ya sea en horario diurno o nocturno, se deberá contar con la suficiente iluminación artificial necesaria para realizar los trabajos. Si la iluminación propia de las estaciones no fuera suficiente, el contratista, en su plan de seguridad y salud, deberá prever la forma de iluminar la zona de trabajo (focos portátiles, linternas de cabeza, etc.).

Para los túneles, será necesario disponer de una iluminación artificial adecuada y suficiente. Deberán emplearse equipos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Los sistemas de iluminación no deben originar riesgos eléctricos/incendio/explosión cumpliendo, la normativa específica vigente.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 metros.

Las condiciones de iluminación en la zona de actividades deberán cumplir los condicionantes establecidos en el R.D 486/1997. El empresario, deberá disponer en obra los equipos necesarios, para que el nivel de iluminación en la zona de actividades sea como mínimo de 200 lux, debiendo aumentarse a niveles más elevados (500, 1000 lux, etc.), en función de los riesgos que implique la ejecución de las actividades (especialmente actividades donde los operarios estén sometidos al riesgo de caída en altura, además de riesgos especialmente grave para la seguridad y salud de trabajadores).

Los equipos, redes de distribución de energía provisionales, etc., deberán estar en conformidad con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (RBT), y legislación que fuera de aplicación, debiendo contar con los dispositivos correspondientes, tanto frente a contactos directos como indirectos.

11.5 ACOPIOS Y RETIRADA DE MATERIALES Y RESIDUOS

Los acopios deberán efectuarse, de modo que se asegure la estabilidad de estos. Se seguirá en todo momento las instrucciones y recomendaciones del fabricante.

La zona de acopio será delimitada con medidas de vallado, evitándose de este modo la presencia de personal en la misma. Sobre dichas medidas, se instalará la correspondiente señalización, prohibiéndose el acceso al personal no autorizado.

Se mantendrán las zonas de actividades, en buen estado de orden y limpieza. Los escombros se evacuarán de forma diaria, debiendo estar limpia la zona de actividades al final de la jornada de trabajo.

En lo concerniente a las operaciones de manipulación, carga y descarga de materiales y residuos, ya sea por medios mecánicos o manuales, se atenderá a lo indicado en el [Apartado 11.2 "Carga, descarga y ubicación"](#) de la memoria de este ESS, correspondiente al análisis de riesgos por actividades y trabajos planeados.

11.6 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Para la ejecución de las obras, se prevé la utilización de las instalaciones de aseo/WC existentes en las estaciones objeto de las obras, así mismo se tiene contemplada la adaptación de "ESPACIOS *DISPONIBLES*", existentes en estas para su adaptaciones como Instalaciones de Higiene y Bienestar de los trabajadores, en aquellas donde no se puede disponer la colocación de Casetas de obras diseñadas a tal efecto.

Por tanto, el contratista deberá contar con sus propias instalaciones de higiene y bienestar de su centro de trabajo y, para la obra solicitar el uso de las instalaciones de Higiene y Bienestar (Aseos/Baños) de las estaciones y, si es posible algún cuarto para dejar las pertenencias, pues se presume que los trabajadores llegarían a la obra con ropa de trabajo.

La contrata facilitará los elementos de higiene necesarios (Jabón, Geles desinfectantes, etc...), así como preverá medios y recursos para la limpieza de los aseos y dependencias de las estaciones que use.

No obstante, en el supuesto que el empresario contratista optase por organizarse de otra forma, en su PSS deberá detallar cómo da cumplimiento a sus obligaciones en esta materia. Estas Instalaciones deberán tener las siguientes características:

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra, en lo relativo a elementos, dimensiones y características, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 14 a 19 de la Parte A del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, citado.

11.7 RIESGOS DERIVADOS DEL ENTORNO DE TRABAJO EN INSTALACIONES DE METRO DE MADRID

A continuación, se aporta en cumplimiento del deber del Promotor, tal y como establece el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*, de informar de los Riesgos existentes en sus instalaciones a las empresas externas que desarrollen actividades dentro de ellas, la información sobre los riesgos, inherentes a las instalaciones/lugares de aplicación en la obra, a saber:

- Peligros asociados a dependencias e instalaciones. Información y acciones preventivas.
- Túneles en general, pozos de ventilación y bombeo.
- Estaciones.
- Vehículos Ferroviarios.
- Recintos o Depósitos.
- Playas de vías. Vías de pruebas y calzadas.
- Instalación PCI, señalización y medidas de emergencia.
- Instalaciones que contienen materiales con amianto.

Así mismo, se informa por parte del Promotor, de la existencia en cada estancia de METRO DE MADRID, del correspondiente equipamiento de Equipos Contra Incendios, así como de la señalización de Seguridad y Emergencia y Planes de Autoprotección.

RIESGOS ASOCIADOS A DEPENDENCIAS E INSTALACIONES. INFORMACIÓN Y ACCIONES PREVENTIVAS

METRO DE MADRID considera, dentro de sus instalaciones, la concreción de tres Peligros/Riesgos fundamentales o prioritarios, en base a la severidad de las consecuencias que, sobre los trabajadores, tendría su materialización.

Estos son:

- Caída de personas a distinto nivel
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Riesgo eléctrico.
- Instrucciones de seguridad en subestaciones eléctricas (SE).

Posteriormente, en cada estancia/localización, atendiendo a las características de esta y los factores del entorno, podrán materializarse, se atenderá a los riesgos específicos que puedan darse con mayor probabilidad en los mismo.

Ver cuadro resumen adjunto extraído del documento *INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID*.

Así mismo, se informa por parte del Promotor, de la existencia en cada estancia de METRO DE MADRID, del correspondiente equipamiento de Equipos Contra Incendios, así como de la señalización de Seguridad y Emergencia y Planes de Autoprotección.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

PELIGROS ASOCIADOS A DEPENDENCIAS E INSTALACIONES. INFORMACIÓN Y ACCIONES PREVENTIVAS.

En el presente documento se describen, de modo general, las dependencias e instalaciones de la red operada por Metro de Madrid S.A., tales como túneles, estaciones, recintos, edificios y otras dependencias, detallándose las características más relevantes de los mismos a efectos preventivos, así como los peligros inherentes a dichas dependencias e instalaciones, la información de los mismos y las acciones preventivas generales tendentes a evitar que los citados peligros puedan generar accidentes laborales.

En consecuencia, la información de lugares de trabajo de Metro que aquí se describe, deberá ser considerada por aquellas empresas externas cuyos trabajadores desarrollen actividades en alguna o algunas, de las citadas dependencias y en contacto con sus instalaciones

1 PELIGROS GENERALES: ACCIONES PREVENTIVAS Y NORMAS.

Dadas las diversas características de las dependencias e instalaciones de Metro de Madrid, S.A., como son: vías, depósitos destinados al estacionamiento y mantenimiento de material móvil, línea aérea, instalaciones en sus proximidades, estaciones, talleres, oficinas, dependencias anexas, equipos de trabajo, etc., para realizar las evaluaciones deberá tenerse presente, la siguiente lista no exhaustiva de peligros generales, que a continuación se detallan:

PELIGROS	ACCIONES PREVENTIVAS GENERALES NORMAS GENERALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
01. Caída a distinto nivel 02. Caída al mismo nivel 03. Caída de objetos por despiece o derrumbamiento 04. Caída de objetos en manipulaciones 05. Caída de objetos desprendidos 06. Pisadas sobre objetos 07. Choques o golpes contra equipos inmóviles 08. Choques o golpes contra objetos móviles 09. Cortes por objetos o equipos de trabajo 10. Proyección de fragmentos o partículas 11. Atrapamiento por o entre objetos 12. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos 13. Contactos térmicos 14. Riesgo eléctrico 15. Explosiones 16. Incendio 17. Accidentes causados por seres vivos 18. Atropellos o golpes con vehículos	<ul style="list-style-type: none"> Determinadas zonas de Metro son de acceso restringido, entre ellas, la plataforma de vía y sus proximidades, por lo que no se podrá acceder a las mismas sin autorización previa. Si el trabajo se realiza en plataforma de vía o en sus proximidades, deberán adoptarse las acciones preventivas, que se establecen en las Normas Internas para la Seguridad de los Agentes en Relación con la Circulación. El acceso a recintos de servicio eléctrico (subestaciones, cuartos técnicos de alta tensión, cuartos técnicos de baja tensión, enclavamiento de señales, cuartos de comunicaciones, cuartos de PCI, etc.), es exclusivo para trabajadores cualificados o autorizados, conforme al R.D. 614/2001. Queda terminantemente prohibido manipular o retirar cualquier elemento de las instalaciones eléctricas sin autorización y sin efectuar el corte de tensión preceptivo. Todo trabajador, que detecte un desperfecto en las instalaciones que pueda generar una situación potencial de emergencia, tiene la obligación de comunicarlo al Puesto de Control Central (PCC) y seguir las instrucciones que le ordenen. Todo trabajador, que desarrolle cualquier tipo de actividad en dependencias e instalaciones de Metro, deberá conservarlas en perfecto estado de orden y limpieza, no depositando materiales innecesarios, ni arrojando ningún tipo de desecho fuera de lugares habilitados para ello. Se prohíbe la manipulación de elementos de seguridad, resguardos y dispositivos de máquinas, equipos e instalaciones de Metro. Se prohíbe modificar o retirar cualquier elemento de protección colectiva en la red (p.e. indicadores luminosos portátiles, balizas rojas, pértigas de cortocircuito, elementos delimitadores de zona de trabajo, ...) salvo por el trabajador que lo haya colocado. En caso de ser necesario, modificar o retirar un elemento de protección colectiva ajeno, deberá ser expresamente autorizado por el trabajador o empresa responsable de su colocación. Cuando se trabaje en el ámbito interior de una escalera mecánica, ascensor o pasillo rodante, se deberá garantizar y asegurar el paro de la instalación, indicándolo previamente al personal de la estación, y desconectando, necesariamente, el interruptor principal de la



SERVICIO DE PREVENCIÓN LABORAL

pág. 6

www.metromadrid.es
Avda. Asturias, 4 - 28029 Madrid

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

PELIGROS	ACCIONES PREVENTIVAS GENERALES NORMAS GENERALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
19.1. Exposición a temperaturas ambientales extremas. Estrés térmico por frío 19.2. Exposición a temperaturas ambientales extremas. Estrés térmico por calor 20. Exposición a agentes químicos 21. Exposición a agentes biológicos 22.1. Exposición a radiación ionizante 22.2. Exposición a radiación no ionizante 23. Ruido 24.1. Vibraciones cuerpo completo 24.2. Vibraciones mano brazo 25. Iluminación 26.1. Sobreesfuerzos por manipulación manual de cargas 26.2. Sobreesfuerzos por posturas forzadas 26.3. Sobreesfuerzos por movimientos repetitivos 27. Fatiga postural 28. Exposición a emisiones de motores diésel: contaminantes químicos cancerígenos y contaminantes químicos 29. Fatiga visual 88. Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno	<p>misma, hasta la finalización de los trabajos, además en la planificación o ejecución de los mismos, deberán adoptarse las acciones preventivas que correspondan, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales, específicas y operativas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de eliminar o minimizar en los trabajadores el posible riesgo de caída en altura.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuando se transite por el interior de los recintos, se observarán escrupulosamente las normas de circulación establecidas mediante señalización. En relación al posible riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por presencia de gas radón se recomienda garantizar la ventilación de las instalaciones subterráneas, en la medida de lo posible, implantando las opciones que sean técnicamente viables de ventilación forzada y potenciando la ventilación natural (rejillas de ventilación; mantener, si es posible, puertas abiertas en caso de que sea necesario permanecer en lugares de acceso poco habitual y con poca ventilación, etc.). Los resultados de las mediciones de Campos Electromagnéticos (CEM), en los lugares, instalaciones y equipos de la red de Metro están por debajo de los niveles de acción NA inferior, establecidos en el R.D. 299/2016, (ver Informe 57/2021 "Mediciones de campos electromagnéticos"). ESTÁ PROHIBIDO FUMAR EN TODOS LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO Queda totalmente prohibido manipular amianto. En caso de presencia de materiales susceptibles de contener amianto, ponerlo en conocimiento del Responsable interno del Contrato, para su correcta identificación, registro y adopción de las acciones preventivas necesarias, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de establecer protocolos de actuación, ante la presencia o sospecha de materiales con amianto en Metro. Cuando se trabaje o se transite en cercanía a maquinaria (móvil o fija) que emplea el diésel en sus motores en las instalaciones o dependencias de Metro, deben adoptarse acciones preventivas en la planificación o ejecución de los trabajos, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de eliminar o minimizar en los trabajadores el posible riesgo de exposición a emisiones diésel. Con el fin de eliminar o minimizar el posible riesgo de exposición, durante la manipulación directa de conectores tipo militar con recubrimiento de Cadmio, deberán adoptarse las acciones preventivas necesarias, considerando lo indicado en las Instrucciones elaboradas por el SPL de Metro.

1.1. PELIGROS GENERALES

De la lista de riesgos recogidos en el punto anterior, en Metro se atiende principalmente a tres peligros principales, considerando la gravedad de las consecuencias que un accidente debido a ellos pudiera tener. A continuación, se citan aquellas situaciones o lugares, donde la probabilidad de que estos peligros, generen riesgos es mayor; en los análisis específicos recogidos en los apartados posteriores, se indican más detalladamente tanto las situaciones existentes, como las acciones preventivas.



SERVICIO DE PREVENCIÓN LABORAL

pág. 7

www.metromadrid.es
Avda. Asturias, 4 - 28029 Madrid

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE
TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: METRO DE MADRID		
Código – Peligro:	Situación	Acciones preventivas
01. Caída a distinto nivel	Plataformas de acceso a trenes y techos de trenes.	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar correctamente plataformas de acceso a recinto de viajeros, techos de vehículos y cabinas. No dejar puertas abiertas sin proteger, ni de coches, ni de pasarelas. Uso adecuado de sistema de seguridad para trabajos en altura. Cuando se trabaje en el ámbito interior de una escalera mecánica, ascensor o pasillo rodante, se deberá garantizar y asegurar el paro de la instalación, indicándolo previamente al personal de la estación, y desconectando, necesariamente, el interruptor principal de la misma, hasta la finalización de los trabajos, además en la planificación o ejecución de los mismos, deberán adoptarse las acciones preventivas que correspondan, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales, específicas y operativas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de eliminar o minimizar en los trabajadores el posible riesgo de caída en altura. No acercarse a borde de foso y a borde de andén sin protección. Cumplir Norma Operativa NOP-09 "Trabajos en los andenes de las estaciones". Emplear las zonas de paso establecidas.
	Fosos en depósitos. Andenes en estaciones. Pozos de bombas, ventilación y fecales. Acceso a equipos e instalaciones en altura para trabajos de mantenimiento.	
18. Atropellos o golpes con vehículos	Arrollamiento con vehículos ferroviarios en trabajos en plataforma de vía y en depósitos.	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir "Normas Internas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación" (Metro y Metro Ligero)". Cumplir "Normativa Interna de Circulación" y "Reglamento de circulación Metro Ligero". Cumplir Norma Operativa NOP-09 "Trabajos en los andenes de las estaciones". Respetar señalización ferroviaria y de circulación (vial y técnica de seguridad).
	Arrollamiento con vehículos no ferroviarios en recintos, depósitos, talleres y almacenes.	
14. Riesgo eléctrico	Catenaria	<ul style="list-style-type: none"> Cumplir Normas y Procedimientos Operativos para la realización de maniobras de corte y reposición de tensión en Metro, cuando se desarrollen las funciones de Agente de Maniobra y/o de Gestor de Cortes. Cumplir Norma Operativa NOP-03 "Norma para realizar la comprobación de corte y reposición de tensión en la red de tracción". Cumplir Norma Operativa NOP-07 "Trabajos con riesgo eléctrico en la red de tracción". Cumplir Norma Operativa NOP-01: "Norma de seguridad de: uso de seccionadores (600-1500 Vcc), para la realización de "trabajos sin tensión" en vías de mantenimiento de trenes y utilización de pasarelas". Normas de los seccionadores especiales no incluidos en la NOP-01. Queda terminantemente prohibido manipular o retirar cualquier elemento de las instalaciones eléctricas sin autorización y sin efectuar el corte de tensión preceptivo. Todo trabajador, que detecte un desperfecto en las instalaciones que pueda generar una situación potencial de emergencia, tiene la obligación de comunicarlo al Puesto de Control Central (PCC) y seguir las instrucciones que le ordenen. Cumplir Documentación Técnica Operativa de seguridad en trabajos eléctricos, en vigor. Cumplir la señalización de delimitación de gálbo, así como los procedimientos internos establecidos de accesos a recintos en este sentido.
	Subestaciones Cables de túnel Cuartos técnicos de estaciones y recintos Instalaciones eléctricas Rotura del hilo de contacto	

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE
TRABAJO DE METRO DE MADRID

RECINTO DE METRO DE MADRID	
RIESGOS PRINCIPALES	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD
RIESGO DE CAÍDA A DISTINTO NIVEL	• RESPECTAR LAS ZONAS DE PASO
RIESGO ELÉCTRICO	• MANTENER LA ATENCIÓN EN LOS TRÁNSITOS POR EL RECINTO
RIESGO DE ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS	• MANTENER DISTANCIAS DE SEGURIDAD A LÍNEAS ELÉCTRICAS
	• REALIZACIÓN DE MANIOBRAS ELÉCTRICAS SOLO PERSONAL AUTORIZADO
	• UTILIZAR SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA TRABAJOS EN ALTURA
	• DESPLAZARSE POR LAS ZONAS DE PASO ESTABLECIDAS

Señalización entrada de Recintos

1.2 PELIGROS ESPECÍFICOS

Al final de los diferentes apartados en que se describen las dependencias e instalaciones de Metro, se ha incluido la identificación de los peligros específicos que se pueden encontrar en estas dependencias, y las acciones preventivas que deben adoptarse para evitar o minimizar dichos peligros.

DESCRIPCIÓN DE DEPENDENCIAS E INSTALACIONES

2 RED DE METRO DE MADRID, S.A.

Está formada por el conjunto de líneas (túneles, estaciones, sacos y cocheras), playas y depósitos, por donde circulan trenes y otros vehículos ferroviarios.

Las líneas en Metro son 12, además del ramal Ópera-Príncipe Pio; discurren todas ellas por túneles, excepto la 9B y parte de las Líneas 5, 10 y ML1, que están en superficie, realizándose el acceso de viajeros a través de las estaciones o paradas en el caso de ML1.

2.1. TÚNELES.



2.1.1 Vías.

Son los carriles longitudinales soldados, que se fijan a traviesas de madera o de hormigón, sobre lecho de balasto o sobre placa de hormigón.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS

IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

La instalación es de doble vía (en algunos tramos vía única por separación de túneles) para la circulación de trenes en ambos sentidos. Cercanos a las estaciones existen pequeños carriles (agujas y bretelles), que sirven para cambiar de vía al tren.

La unión entre las diversas líneas se realiza por vías de dirección única, a través de tunelillos de enlace, que permiten tener comunicación entre todas ellas y trasladar trenes de una a otra y de unos depósitos a otros.

También existe doble vía en los túneles de comunicación entre líneas y sacos, y entre líneas y depósitos.

Existen también vías en playas de Depósitos, en las cocheras de estacionamiento y revisión de trenes, en Talleres Centrales y cocheras de estacionamiento del resto de vehículos ferroviarios.

Las vías en las playas pueden ser dobles o sencillas, y las hay dedicadas exclusivamente a probar trenes (vías de pruebas).

2.1.2 Plataforma de Vía

Es la estructura donde se asientan las vías. En los tramos de túnel está delimitada por la sección del propio túnel. En los tramos a cielo abierto está comprendida por una zona que abarca a todas las vías, ampliada en 3 metros desde los carriles exteriores, salvo aquellos casos en que estuviera delimitada por algún elemento separador (aceras, viales, setos, etc.). En las estaciones es la zona comprendida entre los andenes, o entre el andén y el paramento lateral de la estación.

En el caso de un recinto cuyo acceso al túnel estuviera delimitado por algún tipo de cerramiento (separadores, vallas, etc.), tendrá consideración de plataforma de vía, la zona de túnel hasta dicho cerramiento. Si no estuviera delimitado, tendrá la consideración de plataforma de vía, la zona de túnel hasta un metro hacia el interior del recinto.

En el interior de las naves de depósitos y cocheras, no será de aplicación este concepto.

2.1.3 Zona colindante

Es el espacio comprendido entre los límites de la plataforma de vía y cerramientos exteriores.

Se consideran también zonas colindantes aquellos recintos que tienen comunicación con el túnel (cocheras, pozos de ventilación, pozos de bomba, salidas de emergencia, galería de cables, etc.).

2.1.4 Pozos de ventilación, bombeo y fecales.

En la red de Metro, se dispone de pozos de ventilación, bombeo y fecales. Los de ventilación están destinados a renovar el aire en estaciones y túneles, los de bombeo están destinados a recogida y bombeo de aguas depositadas en los mismos, y los de fecales a la recogida de agua sucia. Los pozos tienen acceso desde el interior del túnel y, en algunos casos, desde el exterior. En algunos casos estos accesos son también salida de emergencia.

2.1.5 Cables de túnel

A lo largo de los túneles discurren distintos tendidos de cables de alta y baja tensión, anclados en los paramentos laterales del mismo, o en bandejas dispuestas en horizontal, a una altura suficiente, que permite caminar por el túnel sin riesgo de golpes contra las mismas. Tienen diferentes usos: energía de tracción, alimentación de estaciones, alumbrado, y fuerza de túnel, señalización y comunicaciones.

Los cables de Servicios Auxiliares, a su paso por las estaciones, van fijados mediante perchas o bandejas por debajo del voladizo del andén de la estación.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS

IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

2.1.6 Alumbrado de túnel y tomas de corriente

Conjunto de luminarias que, situadas en los paramentos o bóveda del túnel, posibilitan la iluminación del mismo, estando encendido permanentemente en los sacos de maniobras, y habitualmente apagado en el resto de la red.

Si el alumbrado se encontrase en situación inversa a la descrita, y no hubiera otra señalización, se confirmará con el Puesto de Control Central la existencia de una posible incidencia.

2.1.7 Señalización

• De circulación:

Señales y balizas de circulación, con equipos a nivel de vía y fijados en paramentos laterales o sobre postes. Estos equipos funcionan a baja tensión.

• De emergencia:

Alumbrado y señalización fotoluminiscente, que indican el sentido y la distancia de evacuación a la estación más próxima o hasta la salida de emergencia.

2.1.8 Salidas de emergencia

Existen salidas de emergencia al exterior en algunas interestaciones y estaciones de la red, así como en el CTI, Cocheras del Bercial, Recinto de Hortaleza y Museo Chamberí, que están señalizadas, y que solamente, deben utilizarse en caso de evacuación y siguiendo las instrucciones, que el PLAN DE AUTOPROTECCIÓN DE LA RED DE METRO DE MADRID cita.

2.1.9 Línea Aérea

Es un conductor eléctrico desnudo, que se conoce también como hilo de trabajo. En Metro coexisten la catenaria convencional a 600 Vcc, la rígida de 600 Vcc. y 1.500 Vcc, y la tranviaria a 600 Vcc y 750 Vcc. La Línea Aérea está suspendida de la bóveda de los túneles, y es la que alimenta la tracción de los trenes, a 600 Vcc. (Líneas 1, 4, 5, 6, 9A y 9B), a 1.500 Vcc. (Líneas 2 y Ramal, 3, 7, 8, 10, 11 y 12), y a 750Vcc (ML1).

En el Depósito de Canillejas coexisten líneas electrificadas a 600 Vcc y 1500 Vcc, además de una vía de pruebas a 750 Vcc.; en los Depósitos 5, 7, 8, 9 y 12, las líneas están electrificadas a 600 Vcc y en los Depósitos 2, 6, 10, 11 y 13, a 1.500 Vcc. (una vía de pruebas del Depósito 10, a 600 Vcc).

2.1.10 Sacos

En las estaciones finales de línea, es el lugar comprendido entre el piñón extremo y el final de la línea, donde se puede realizar la inversión de marcha y el estacionamiento de los trenes.

Generalmente finalizan en calzos, que indican el final de vía e impiden que los trenes rebasen el mismo. Disponen de señalización relativa a la circulación.



INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

2.1.11 Cocheras



Se trata de lugares de estacionamiento que disponen de un mayor número de vías que los sacos, y están dotados de instalaciones y equipamiento para el mantenimiento del material móvil. Se encuentran dentro de la propia Red de Metro comunicados directamente con las líneas de Metro. Todos ellos, a excepción de Puerta de Arganda, son subterráneos.

Se destinan principalmente al estacionamiento de trenes y a algunos trabajos de mantenimiento: limpieza de material móvil y mantenimiento correctivo (reparación de averías), aunque en ocasiones se pueden realizar también trabajos de mantenimiento preventivo de ciclo corto (cierres temporales de depósitos, campañas especiales, etc.).

COCHERAS	ACCESO PRINCIPAL	LÍNEA
Miguel Hernández	Andén estación Miguel Hernández	1
Argüelles	C/ Seminario de Nobles	3
C. Universitaria	Andén estación de Ciudad Universitaria	6
Arganzuela-Planetario	Andén estación Arganzuela-Planetario	6
Nuevos Ministerios	Andén estación Nuevos Ministerios	8
Puerta de Arganda	M-45, salida Mejorada del Campo	9
El Bercial	Andén 2 estación de El Bercial	12
Universidad Rey Juan Carlos	Andén estación Univ. Rey Juan Carlos	12

Disponen de (ver descripción de estas instalaciones en el punto 4 de Recintos):

- Vías de estacionamiento.
- Vías de lavado (seccionadores).
- Vías de foso.
- Plataformas o púlpitos para mantenimiento del Material Móvil (Seccionadores).
- Aseos y vestuarios (propios y de contratas).
- Almacenes de herramientas y productos.
- Comedores (en casi todas).
- Cuartos de Maquinistas de Tracción Eléctrica (MTE) (en casi todas).



TÚNELES EN GENERAL, POZOS DE VENTILACIÓN Y BOMBEO, SACOS Y COCHERAS, SALIDAS DE EMERGENCIA

En este proyecto la principal actividad se llevará a cabo en las estaciones de la línea 6 de Metro. No obstante, se incluye este apartado por si fuera necesario, para conocimiento de los trabajadores.

Riesgos

- Caídas de personas a distinto/mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por o ente objetos.
- Incendio.
- Caída de objetos por desplome/derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agentes químicos.
- Exposición a emisiones de motores diésel: contaminantes químicos cancerígenos/ contaminantes químicos.
- Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a radiación ionizante.
- Exposición a radiación no ionizante.

Medidas preventivas

Ver cuadro resumen adjunto extraído del documento *INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID*.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

2.1.12 Peligros específicos principales y acciones preventivas en túneles.

Lugar de trabajo: TÚNELES en general, POZOS DE VENTILACIÓN Y BOMBEO, SACOS Y COCHERAS, SALIDAS DE EMERGENCIA	
Código - Peligro	Situación
01. Caída a distinto nivel	Desde andén a vías. Bajando de andén a vía, empleo escaleras y escalas de piñón. En escalas en pozos de ventilación y bombeo (accesos, bajada a vaso, etc.). En vías de fosos de cocheras. En plataformas de acceso a trenes en sacos y cocheras. Pequeñas escalas de acceso a mantenimiento de instalaciones. Elementos situados en altura en el túnel (luminarias, catenaria, etc.) Huecos sin proteger en suelo (tapas de arquetas/registro rotas, portón abierto en salida de emergencia).
ACCIONES PREVENTIVAS No acercarse a borde de andén sin precaución. No pasar de andén a andén por zona de vías, salvo personal autorizado y previa autorización. Emplear las escaleras de piñón para bajar a la vía con precaución. Acceder a pozos y salidas de emergencia con precaución y por los pasos previstos. Emplear calzado adecuado (Según se requiera en el patrón de evaluación de peligros correspondiente a la tarea a realizar). Mantener adecuadamente las instalaciones, dar aviso de cualquier deficiencia detectada. Señalizar o balizar adecuadamente las tapas o registros abiertos o deteriorados. Cumplir lo establecido en la <i>NOP-09 "Trabajos en los andenes de estaciones"</i> Cumplir lo establecido en el <i>"Protocolo de actuación en caso de apertura de salidas de emergencia con sistema hidráulico, para situaciones de "no emergencia"</i> .	
Código - Peligro	Situación
02. Caída al mismo nivel 06. Pisadas sobre objetos 07. Choques o golpes contra equipos inmóviles	Derrames o residuos. Suelo irregular y/o de balasto. Elementos de instalaciones fijados al suelo o en paramentos. Desniveles en vías y cunas de vía, en túneles cocheras y sacos. Desplazamiento por escaleras fijas y de servicio (Pozos, cocheras, Salidas Emergencia, sacos, piñones, etc.) Almacenamientos de materiales.
ACCIONES PREVENTIVAS Determinadas zonas de Metro son de acceso restringido, entre ellas la plataforma de vía y las zonas colindantes por lo que no se podrá acceder a las mismas sin estar expresamente autorizado para ello, según se recoge en las Normas Internas para la Seguridad de los Agentes en Relación con la Circulación (Metro y Metro Ligero). Si el trabajo se realiza en plataforma de vía o en zonas colindantes, deberán adoptarse las medidas de seguridad establecidas en las Normas Internas para la Seguridad de los Agentes en Relación con la Circulación. Cumplir lo establecido en la <i>NOP-09 "Trabajos en los andenes de estaciones"</i> Mantener orden y limpieza. (Dar avisos de elementos o instalaciones deterioradas) Emplear calzado adecuado. (Según se requiera en el patrón de peligros correspondiente a la tarea a realizar) Extremar niveles de atención en desplazamientos. Se evitará pasar por encima de chapas metálicas o trámex mal ajustados. Utilizar los pasos previstos o zonas regulares de la plataforma de vías. Se tendrá especial cuidado en el cruce de vías, por la existencia de elementos de comunicación y otros obstáculos que puedan encontrarse. Prever el uso de elementos portátiles que proporcionen unos niveles de iluminación adecuados a las tareas a desarrollar. Emplear pasamanos y extremar niveles de atención al desplazarse por escaleras.	

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: TÚNELES en general, POZOS DE VENTILACIÓN Y BOMBEO, SACOS Y COCHERAS, SALIDAS DE EMERGENCIA	
Código - Peligro	Situación
11. Atrapamiento por o entre objetos	Al pasar o manipular agujas.
ACCIONES PREVENTIVAS Evitar pisadas sobre agujas, pueden accionarse a distancia. No manipular, sin previo aviso a Puesto de Control Central.	
Código - Peligro	Situación
16. Incendio	Pequeños incendios en pozos de ventilación y bombeo
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir Plan de Autoprotección de la Red de Metro de Madrid vigente	
Código - Peligro	Situación
03. Caída de objetos por desplome o derrumbamiento 05. Caída de objetos desprendidos	Desprendimientos de materiales principalmente en túnel y pozos. Filtraciones. Caída de objetos a través de ventosas de ventilación.
ACCIONES PREVENTIVAS Dar aviso de posibles desprendimientos y filtraciones. Colocar redes en ventosas de ventilación en las que sea necesario entrar para realizar trabajos o que afecten a zonas de paso. Emplear casco de seguridad en aquellos trabajos en los que haya peligro de desprendimiento.	
Código - Peligro	Situación
14. Riesgo eléctrico	Catenaria. Cableado de túnel. Alumbrado de túnel. Señales eléctricas. Instalaciones y cuadros eléctricos en túnel, pozos, cocheras, sacos, etc. Maniobras de seccionadores en cocheras. Rotura del hilo de contacto

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: TÚNELES en general, POZOS DE VENTILACIÓN Y BOMBEO, SACOS Y COCHERAS, SALIDAS DE EMERGENCIA	
ACCIONES PREVENTIVAS Como medida general los trabajos con peligro eléctrico se realizarán sin tensión, confirmando dicho corte antes de invadir la zona de peligro (R.D. 614/01). Cumplir <i>Normas y Procedimientos Operativos de corte y reposición de tensión de Metro de Madrid</i> , cuando se desarrollen las funciones de Agente de Maniobra y/o de Gestor de Cortes. Mantener distancia de seguridad a líneas eléctricas. Extremar la precaución al trasladar elementos de grandes dimensiones o equipos de trabajo. No actuar sobre cables de túnel sin previo corte de tensión. Queda terminantemente prohibido manipular o retirar cualquier elemento de las instalaciones eléctricas sin autorización y sin efectuar el corte de tensión preceptivo. No realizar trabajos con tensión en zonas con filtraciones o humedad. (Dar aviso de estas deficiencias para su reparación). En caso de detectar desperfectos o rotura de hilo de contacto comunicar la incidencia al COMMIT y al Puesto de Control Central (PCC) y seguir las instrucciones que le ordenen. Cumplir lo establecido en la <i>NOP-07 "Trabajos con riesgo eléctrico en la red de tracción"</i> . Cumplir lo establecido en la <i>NOP-03 "Norma para realizar la comprobación de corte y reposición de tensión en la red de tracción"</i> . Cumplir lo establecido en la <i>NOP-01 "Norma de seguridad de uso de seccionadores (600-1500 Vcc), para la realización de "Trabajos sin tensión" en vías de mantenimiento de trenes y utilización de pasarelas"</i> .	
Código - Peligro	Situación
20. Exposición a agentes químicos	Trabajos de tratamientos ambientales (desinsectación, herbicidas, etc.) Realización de trabajos de soldadura. Mantenimiento pozos de fecales estancos. Presencia de materiales con amianto (MCA) no friables (fibrocemento...) en dependencias o instalaciones anteriores al 2003. Presencia de partículas derivadas del desgaste de la vía, ruedas, catenaria, pantógrafo, balastro (silíce). Presencia de PCBs en juntas inductivas.
ACCIONES PREVENTIVAS Asegurar ventilación suficiente (natural o forzada) para que no se formen concentraciones peligrosas de contaminantes. (Asegurar el funcionamiento de la ventilación en la programación previa a los trabajos). Programar los trabajos de tratamientos ambientales, para evitar la concurrencia con otros trabajos, cumpliendo las medidas establecidas para los productos empleados, garantizar niveles de ventilación. En función de la evaluación de los trabajos, emplear EPIs adecuados y si fuera necesario detectores de gases (CO, CO ₂ , NO, NO ₂ , etc.). Los vasos cerrados de los pozos de fecales no son considerados espacios accesibles, por lo que, si fuera necesario acceder a ellos para realizar tareas de mantenimiento, deberá establecerse un procedimiento adecuado y realizar una evaluación de riesgos previa. Si el trabajo fuera realizado por una empresa externa dicha circunstancia deberá ser trasladada en la CAE correspondiente. En caso de detectarse la presencia de materiales susceptibles de contener amianto, no manipularlos, ponerlo en conocimiento del ponerlo en conocimiento del Responsable Interno del Contrato, para su correcta identificación, registro y adopción de las acciones preventivas necesarias, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de establecer protocolos de actuación, ante la presencia o sospecha de materiales con amianto en Metro. Puede existir presencia de PCBs en las juntas inductivas instaladas.	
Código - Riesgo	Situación
28 Exposición a emisiones de motores diésel: contaminantes químicos cancerígenos / contaminantes químicos	Trabajos en túnel con maquinaria (móvil o fija) que emplea el diésel en sus motores y en su entorno (dresinas, generadores etc.)

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: TÚNELES en general, POZOS DE VENTILACIÓN Y BOMBEO, SACOS Y COCHERAS, SALIDAS DE EMERGENCIA	
ACCIONES PREVENTIVAS Cuando se trabaje o se transite en cercanía a maquinaria (móvil o fija) que emplea el diésel en sus motores en las instalaciones o dependencias de Metro, deben adoptarse acciones preventivas en la planificación o ejecución de los trabajos, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de eliminar o minimizar en los trabajadores el posible riesgo de exposición a emisiones diésel.	
Código - Riesgo	Situación
88 Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno	Manipulación directa de conectores tipo militar situados en las balizas del Sistema Automático de Identificación de Composiciones (SAIC)
ACCIONES PREVENTIVAS Con el fin de eliminar o minimizar el posible riesgo de exposición, durante la manipulación directa de conectores tipo militar con recubrimiento de Cadmio, deberán adoptarse las acciones preventivas necesarias, considerando lo indicado en las Instrucciones elaboradas por el SPL de Metro.	
Código - Riesgo	Situación
18. Atropellos o golpes con vehículos.	Arrollamiento con vehículos ferroviarios en trabajos o desplazamientos en plataforma de vía. Arrollamiento con vehículos no ferroviarios en cocheras.
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir normativas internas de seguridad de los agentes en relación con la circulación. Cumplir lo establecido en la <i>NOP-09 "Trabajos en los andenes de estaciones"</i> . Respetar señalización vial y técnica. Acceder a plataforma de vía con autorización previa de Puesto de Control Central (PCC). Atención a zonas con maniobras en Auto Shunt y ATO. Abandonar la plataforma de vía una vez finalizados los trabajos. Abandonar la plataforma de vía de inmediato si así se ordena.	
Código - Riesgo	Situación
22.1. Exposición a radiación ionizante	Existencia de radiación natural derivada del gas radón
ACCIONES PREVENTIVAS En relación al posible riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por presencia de gas radón, se recomienda garantizar la ventilación de las instalaciones subterráneas, en la medida de lo posible, implantando las opciones que sean técnicamente viables de ventilación forzada y potenciando la ventilación natural (rejillas de ventilación; mantener, si es posible, puertas abiertas en caso de que sea necesario permanecer en lugares de acceso poco habitual y con poca ventilación, etc.).	
Código - Riesgo	Situación
22.2. Exposición a radiación no ionizante	Uso de equipos portátiles de comunicación TETRA
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir con las Instrucciones de funcionamiento y seguridad de producto del fabricante.	

ESTACIONES EN GENERAL, CUARTOS TÉCNICOS, SALIDAS DE EMERGENCIA, POZOS Y VENTOSAS DE VENTILACIÓN, POZOS DE BOMBEO Y FECALES

Riesgos

- Caídas de personas a distinto/mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles.
- Cortes por objetos o equipos de trabajo.
- Atrapamiento por o ente objetos.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agentes químicos.
- Exposición a emisiones de motores diésel: contaminantes químicos cancerígenos/ contaminantes químicos.
- Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno.
- Explosiones/Incendio.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a radiación ionizante.
- Exposición a radiación no ionizante.

Medidas preventivas

Ver cuadro resumen adjunto extraído del documento *INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID*.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Peligros específicos principales y acciones preventivas en Estaciones.

Lugar de trabajo: ESTACIONES en general, Cuartos Técnicos, Salidas de Emergencia, Pozos y ventosas de ventilación, Pozos de bombeo y fecales.	
Código - Peligro	Situación
01. Caída a distinto nivel	Caída de andén a vías. Bajando de andén a vías. Huecos sin proteger en el suelo (tapas de arquetas/registro rotas, portón abierto en salidas de emergencia). Accesos a cámara bufa de estaciones. Escalas de acceso a instalaciones (equipos de aire acondicionado, ventosas, alumbrado de murales, etc.)
ACCIONES PREVENTIVAS No acercarse al borde de andén sin precaución. Cuando se trabaje en el ámbito interior de una escalera mecánica, ascensor o pasillo rodante, se deberá garantizar y asegurar el paro de la instalación, indicándolo previamente al personal de la estación, y desconectando, necesariamente, el interruptor principal de la misma, hasta la finalización de los trabajos, además en la planificación o ejecución de los mismos, deberán adoptarse las acciones preventivas que correspondan, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales, específicas y operativas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de eliminar o minimizar en los trabajadores el posible riesgo de caída en altura. No pasar de andén a andén por zona de vías, salvo personal autorizado y previa autorización. Tras la autorización pertinente, emplear las escaleras de piñón para bajar a la vía con precaución. Proteger con trampillas, barandillas, etc., y señalizar/balizar adecuadamente los huecos con peligro de caída a distinto nivel siempre que sea posible; sino es así, señalizar la entrada del cuarto y restringir el acceso a personal autorizado. Emplear calzado de seguridad para acceder por escalas. Cumplir lo establecido en la NOP-09 "Trabajos en los andenes de las estaciones" . Cumplir lo establecido en el "Protocolo de actuación en caso de apertura de salidas de emergencia con sistema hidráulico, para situaciones de "no emergencia".	

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: ESTACIONES en general, Cuartos Técnicos, Salidas de Emergencia, Pozos y ventosas de ventilación, Pozos de bombeo y fecales.	
Código - Peligro	Situación
02. Caída al mismo nivel	Caídas en los accesos a las estaciones por presencia de placas de hielo, charcos, etc.
06. Pisadas sobre objetos	Caída al desplazarse por escaleras fijas, escaleras mecánicas, pasillos, vestíbulos y dependencias o salidas de emergencia.
07. Choques o golpes contra equipos inmóviles.	Pisadas sobre objetos, elementos inestables suelos resbaladizos, etc. (Cableado en PCL, cuartos técnicos, derrames o filtraciones, etc.).
08. Choques o golpes contra objetos móviles	Golpes con los elementos de las instalaciones fijados a suelos o pavimentos.
09. Cortes por objetos o equipos de trabajo	Golpes con elementos de las propias instalaciones (torniquetes, Mettas y Vapes, puertas enclavadas, puertas de accesos, canaletas de cableado, dependencias y trenes.) Zonas de techo bajo. Utilización de escaleras mecánicas y ascensores para el traslado de cargas
ACCIONES PREVENTIVAS	
Señalizar adecuadamente zonas con filtraciones o presencia de agua. Emplear elementos de recogida	
Emplear sal para evitar la formación de placas de hielo en los accesos a la intemperie de estaciones y paradas.	
Mantener orden y limpieza. (Puertas de armarios y equipos cerrados, cables canalizados, filtraciones canalizadas y/o señalizadas, etc.).	
Circular con atención a señalización en instalaciones.	
Almacenar correctamente el material de trabajo en los sitios habilitados para tal fin.	
Señalizar correctamente trabajos en pasillos o andenes.	
Señalizar y proteger, si fuera necesario, zonas de techo bajo.	
Extremar nivel de atención en la apertura de las canaletas de Vitrex que contienen el cableado en las estaciones; no colocarse justo debajo de la zona de influencia de éstas. Una vez concluidos los trabajos asegurarse de cerrar dichas canaletas con los dos pestillos existentes. En caso de que falte alguno o se encuentre deteriorado, se dará inmediatamente aviso para su reparación, se señalará en un lugar visible dicha circunstancia y se mantendrá la tapa abierta, en caso de que no pueda garantizarse su cierre correcto.	
Usar casco de protección y linterna portátil, al acceder a los sótanos de la galería de cables de los Centros de Transformación.	
Código - Peligro	Situación
11. Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento por o entre los elementos, en escaleras mecánicas, ascensores, puertas. Atrapamiento con elementos o instalaciones (torniquetes, Mettas, etc.)
ACCIONES PREVENTIVAS	
Utilizar correctamente las escaleras y los ascensores.	
Código - Peligro	Situación
14. Riesgo eléctrico	Acceso o presencia en cuartos técnicos de las estaciones. Instalaciones eléctricas (cuadros de alimentación y fuerza, de alumbrado, interruptores, enchufes, alumbrado, etc.). Contactos directos con elementos con tensión. Derivaciones. Cabinas o celdas de transformadores. Filtraciones o derrames de agua.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: ESTACIONES en general, Cuartos Técnicos, Salidas de Emergencia, Pozos y ventosas de ventilación, Pozos de bombeo y fecales.	
ACCIONES PREVENTIVAS	
No acceder a cuartos técnicos sin autorización. Acceso restringido, solamente a personal cualificado (cuartos de enclavamiento, centros de transformación, y otros cuartos con carácter temporal debidamente señalizados) y autorizado conforme al RD 614/2001. En caso de acceso para comprobaciones visuales cumplir las precauciones indicadas en la señalización existente. No acceder a cuartos técnicos con presencia de humedad, humo, etc.	
Mantener cuadros y elementos de contacto eléctrico en buenas condiciones de uso. Dar aviso de cualquier anomalía detectada.	
En caso de que las instalaciones eléctricas se viesen afectadas por filtraciones importantes, no deberán manipularse y deberá darse el aviso correspondiente, para su revisión por el personal cualificado.	
No manipular las instalaciones o equipos, sin autorización y previo corte de tensión.	
No utilizar cuadros eléctricos y elementos eléctricos con humedad y sin previa desconexión.	
Mantener las puertas de los cuadros eléctricos cerradas, señalar adecuadamente las zonas con peligro eléctrico.	
No trabajar dentro de la distancia de proximidad sin aislamiento. Cerramiento de celdas y cabinas.	
Evitar el uso y transporte de útiles o equipos de trabajo de material conductor de cierta longitud. Prestar especial atención para evitar contactos con zonas de cabinas celdas de transformador, herrajes, tomas de tierra, cableado.	
Evitar trabajos con agua o proyecciones de agua, en especial en zonas próximas a cabinas, celdas de transformador, cableado, suelos técnicos o canaletas, o aquellas que pudieran verse afectadas por un derrame de agua.	
Tener una formación suficiente en referencia al peligro eléctrico de las instalaciones y de primeros auxilios según RD 614/2001.	
Código - Peligro	Situación
20. Exposición a agentes químicos	Trabajos de tratamientos ambientales (desinsectación, herbicidas, etc.) Realización de trabajos de soldadura. Mantenimiento pozos de fecales estancos. Presencia de materiales con amianto (MCA) no friables (fibrocemento...) en dependencias o instalaciones anteriores al 2003. Presencia de partículas derivadas del desgaste de la vía, ruedas, catenaria, pantógrafo, balastro (silice). Presencia de PCBs en juntas inductivas.
ACCIONES PREVENTIVAS	
Asegurar ventilación suficiente (natural o forzada) para que no se formen concentraciones peligrosas de contaminantes. (Asegurar el funcionamiento de la ventilación en la programación previa a los trabajos).	
Programar los trabajos de tratamientos ambientales, para evitar la concurrencia con otros trabajos, cumpliendo las medidas establecidas para los productos empleados, garantizar niveles de ventilación.	
En función de la evaluación de los trabajos, emplear EPIs adecuados y si fuera necesario detectores de gases (CO, CO ₂ , NO, NO ₂ , etc.).	
Los vasos cerrados de los pozos de fecales no son considerados espacios accesibles, por lo que, si fuera necesario acceder a ellos para realizar tareas de mantenimiento, deberá establecerse un procedimiento adecuado y realizar una evaluación de riesgos previa. Si el trabajo fuera realizado por una empresa externa dicha circunstancia deberá ser trasladada en la CAE correspondiente.	
En caso de detectarse la presencia de materiales susceptibles de contener amianto, no manipularlos, ponerlo en conocimiento del ponerlo en conocimiento del Responsable interno del Contrato, para su correcta identificación, registro y adopción de las acciones preventivas necesarias, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de establecer protocolos de actuación, ante la presencia o sospecha de materiales con amianto en Metro.	
Puede existir presencia de PCBs en las juntas inductivas instaladas.	
Código - Peligro	Situación
28 Exposición a emisiones de motores diésel: contaminantes químicos cancerígenos / contaminantes químicos	Trabajos en túnel con maquinaria (móvil o fija) que emplea el diésel en sus motores, así como en su entorno (dresinas, generadores etc.)

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: ESTACIONES en general, Cuartos Técnicos, Salidas de Emergencia, Pozos y ventosas de ventilación, Pozos de bombeo y fecales.	
ACCIONES PREVENTIVAS Cuando se trabaje o se transite en cercanía a maquinaria (móvil o fija) que emplea el diésel en sus motores en las instalaciones o dependencias de Metro, deben adoptarse acciones preventivas en la planificación o ejecución de los trabajos, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de eliminar o minimizar en los trabajadores el posible riesgo de exposición a emisiones diésel.	
Código - Peligro	Situación
88. Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno	Manipulación directa de conectores tipo militar instalados en equipos en cuartos de enclavamiento (L7 y L9, San Bernardo L4, Canillejas L5).
ACCIONES PREVENTIVAS Con el fin de eliminar o minimizar el posible riesgo de exposición, durante la manipulación directa de conectores tipo militar con recubrimiento de Cadmio, deberán adoptarse las acciones preventivas necesarias, considerando lo indicado en las Instrucciones elaboradas por el SPL de Metro.	
Código - Peligro	Situación
15. Explosiones 16. Incendio	Filtraciones de hidrocarburos o presencia de gas natural. Pequeños incendios en papeleras, fosos de escaleras mecánicas, cuartos técnicos, cuartos de basuras, etc. * Ver apartado espacios clasificados ATEX de este documento.
ACCIONES PREVENTIVAS Instalación de sistemas de detección y extinción de incendios. Cumplir Plan de Autoprotección de la Red de Metro de Madrid vigente Cumplir la NOP-10 "Medidas de emergencia en subestaciones eléctricas y centros de transformación" Emplear sistemas de ventilación si fuese necesario. Emplear detectores manuales de detección de atmósferas explosivas en pozos de materiales orgánicos de vaso abierto o con poca ventilación.	
Código - Peligro	Situación
18. Atropellos o golpes con vehículos	Arrollamiento con trenes o vehículos auxiliares.
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir las Normas internas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación. Cumplir lo establecido en la NOP-09 "Trabajos en los andenes de las estaciones". Acceder a plataforma de vía con autorización previa del Puesto de Control Central. No amontonar materiales en borde de andén, que puedan limitar la visibilidad de los MTE.	
Código - Peligro	Situación
22.1. Exposición a radiación ionizante	Radiación natural debida a gas radón

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: ESTACIONES en general, Cuartos Técnicos, Salidas de Emergencia, Pozos y ventosas de ventilación, Pozos de bombeo y fecales.	
ACCIONES PREVENTIVAS En relación al posible riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por presencia de gas radón, se recomienda garantizar la ventilación de las instalaciones subterráneas, en la medida de lo posible, implantando las opciones que sean técnicamente viables de ventilación forzada y potenciando la ventilación natural (rejillas de ventilación; mantener, si es posible, puertas abiertas en caso de que sea necesario permanecer en lugares de acceso poco habitual y con poca ventilación, etc.).	
Código - Peligro	Situación
22.2 Exposición a radiación no ionizante	Uso de equipos portátiles de comunicación TETRA
ACCIÓN PREVENTIVA Cumplir con las instrucciones de funcionamiento y seguridad de producto del fabricante.	

VEHÍCULOS FERROVIARIOS

Riesgos

- Caídas de personas a distinto/mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por o ente objetos.
- Incendio.
- Caída de objetos por desplome/derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agentes químicos.
- Exposición a emisiones de motores diésel: contaminantes químicos cancerígenos/ contaminantes químicos.
- Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a radiación ionizante.
- Exposición a radiación no ionizante.

Medidas preventivas

Ver cuadro resumen adjunto extraído del documento *INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID*.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

2.3.1 Peligros específicos principales y acciones preventivas en vehículos ferroviarios.

Lugar de trabajo: VEHÍCULOS FERROVIARIOS	
Código - Peligro	Situación
01. Caída a distinto nivel	Acceso y descenso a cabina de trenes y vehículos auxiliares, por estribos y desde plataformas o púlpitos. Acceso y descenso de plataformas de dresinas y otros vehículos auxiliares, por escalas. Paso entre acoples. Trabajos de mantenimiento de trenes en techo y recinto de viajeros con peligro de caída a distinto nivel.
ACCIONES PREVENTIVAS Extremar niveles de atención. Acceder por los accesos existentes. Extremar la atención en el tránsito por escalas. No bajar o subir en vías de pillarillos de depósito o cochera si no se dispone de pasarela. Mantener adecuadamente los asideros, estribos, etc. Dar aviso de las anomalías detectadas. Uso adecuado de equipos de protección individual para peligro de caída en altura en trabajos de mantenimiento.	
Código - Peligro	Situación
02. Caída al mismo nivel 06. Pisadas sobre objetos 07. Choques o golpes contra equipos inmóviles 08. Choques o golpes contra objetos móviles	Desplazamientos en interior de trenes y vehículos auxiliares. Golpes, tropiezos contra asientos, puertas y armarios de cabina, extintores, cajones de herramientas y otros elementos. Asomarse por las ventanillas con el vehículo en movimiento.
ACCIONES PREVENTIVAS Extremar los niveles de atención. Transportar los materiales y herramientas debidamente fijados en la zona de carga, no en la cabina de los vehículos auxiliares. Mantener puertas de armarios de cabina cerrados. Está prohibido asomar cualquier parte del cuerpo por las ventanillas y puertas de los vehículos cuando se encuentran en movimiento.	
11. Atrapamiento por o entre objetos. 12. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Al abrir o cerrar puertas de cabina o de recinto. Descarrilos de trenes y vehículos auxiliares. Vuelco de vehículos en elevadores.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: VEHÍCULOS FERROVIARIOS	
ACCIONES PREVENTIVAS Mantener adecuadamente sistemas de cierre. Dar aviso de anomalías detectadas. Extremar atención. Cumplir Normativa Interna de Circulación. Respetar la señalización ferroviaria. Las tareas de encarrilamiento solo podrán realizarse por personal debidamente formado y extremando los niveles de atención. Cumplir lo establecido en la NOP-08 "Utilización de barrones para remolcar los vehículos auxiliares".	
Código - Peligro	Situación
14. Riesgo eléctrico	Contacto eléctrico con la línea aérea desde plataformas dresinas torre. Instalaciones eléctricas de trenes y vehículos.
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir lo relativo a distancias de seguridad (peligro y proximidad) establecido en el RD 614/2001. Como norma general los trabajos con peligro eléctrico deberán realizarse sin tensión. Confirmando dicho corte antes de acceder la zona de peligro (RD 614/2001). Extremar la precaución al trasladar elementos de grandes dimensiones o equipos de trabajo. No manipular los equipos e instalaciones eléctricas por personal no autorizado. Todo trabajador, que detecte un desperfecto en las instalaciones que pueda generar una situación potencial de emergencia, tiene la obligación de comunicarlo al Puesto de Control Central (PCC) y COMMIT y seguir las instrucciones que le ordenen. Queda terminantemente prohibido manipular o retirar cualquier elemento de las instalaciones eléctricas sin autorización. Cumplir lo establecido en la NOP-01 "Norma de seguridad de uso de seccionadores (600-1500Vcc) para la realización de trabajos en vías de mantenimiento y utilización de plataformas". Cumplir lo establecido en la NOP-07 "Trabajos con riesgo eléctrico en la red de tracción". Cumplir lo establecido en la NOP-03 "Norma para realizar la comprobación de corte y reposición de tensión en la red de tracción".	
Código - Peligro	Situación
20. Exposición a agentes químicos	Trabajos en túnel con vehículos de combustión (esmeriladoras, vehículo de soldadura, etc.). Trabajos de mantenimiento de vehículos auxiliares. Trabajos de tratamientos ambientales (desinsectación, herbicidas, etc.). Presencia de materiales con amianto (MCA)
ACCIONES PREVENTIVAS En caso de detectarse la presencia de materiales susceptibles de contener amianto, no manipularlos, ponerlo en conocimiento del ponerlo en conocimiento del Responsable interno del Contrato, para su correcta identificación, registro y adopción de las acciones preventivas necesarias, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de establecer protocolos de actuación, ante la presencia o sospecha de materiales con amianto en Metro. Asegurar ventilación suficiente (natural o forzada) para que no se formen concentraciones peligrosas de contaminantes. (Asegurar el funcionamiento de la ventilación en la programación previa a los trabajos, y de los sistemas de extracción existentes en las naves de dresinas). Programar los trabajos de tratamientos ambientales, para evitar la concurrencia con otros trabajos, garantizar niveles de ventilación. En función de la evaluación de los trabajos, emplear EPI adecuados y si fuera necesario detectores de gases (CO, CO ₂ , NO, NO ₂ , etc.).	
Código - Peligro	Situación
28. Exposición a emisiones de motores diésel: contaminantes químicos cancerígenos / contaminantes químicos	Trabajos en túnel con maquinaria (móvil o fija) que emplea el diésel en sus motores, así como en su entorno (dresinas, generadores etc.)

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: VEHÍCULOS FERROVIARIOS	
ACCIONES PREVENTIVAS Cuando se trabaje o se transite en cercanía a maquinaria (móvil o fija) que emplea el diésel en sus motores en las instalaciones o dependencias de Metro, deben adoptarse acciones preventivas en la planificación o ejecución de los trabajos, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de eliminar o minimizar en los trabajadores el posible riesgo de exposición a emisiones diésel. Las empresas externas cuyo personal realice labores de conducción, mantenimiento de los vehículos auxiliares diésel, en nuestras instalaciones, deberán realizar las mediciones, acordadas en materia de Coordinación de Actividades Empresariales, de: - NO y NO2, según el procedimiento establecido por Metro, portando al menos un equipo de medición por cada grupo de exposición establecido. - Carbono elemental: deberán planificar y realizar las mediciones, acordadas en materia de Coordinación de Actividades Empresariales. Se informará a Metro de los resultados obtenidos y de aquellas mediciones que superen el valor límite, indicando toda la información al respecto (vehículo, lugar, actuaciones...).	
Código - Peligro	Situación
88 Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno	Manipulación directa de conectores tipo militar instalados en el parque móvil de Metro.
ACCIONES PREVENTIVAS Con el fin de eliminar o minimizar el posible riesgo de exposición, durante la manipulación directa de conectores tipo militar con recubrimiento de Cadmio, deberán adoptarse las acciones preventivas necesarias, considerando lo indicado en las Instrucciones elaboradas por el SPL de Metro.	
Código - Peligro	Situación
22.2 Exposición a radiación no ionizante	Uso de equipos portátiles de comunicación TETRA
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir con las instrucciones de funcionamiento y seguridad de producto del fabricante.	
23. Ruido	Puesta en servicio de trenes nuevos o tramos de vía nuevos. En vehículos auxiliares, en especial los más antiguos. (Vibraciones en asientos de pasajeros, ruido en cabina).
24.1. Vibraciones cuerpo completo	
24.2. Vibraciones mano brazo	
ACCIONES PREVENTIVAS Mantener un adecuado engrasado y esmerillado de vías. Puesta a punto de vehículos, rectificado de ruedas. Mantener ventanillas cerradas. Remodelación y renovación progresiva del parque de vehículos auxiliares más antiguos. Utilización protección auditiva si se superan los valores límites establecidos en la normativa vigente.	

RECINTOS O DEPÓSITOS

Riesgos

- Caídas de personas a distinto/mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por o ente objetos.
- Incendio.
- Caída de objetos por desplome/derrumbamiento.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agentes químicos.
- Exposición a emisiones de motores diésel: contaminantes químicos cancerígenos/ contaminantes químicos.
- Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a radiación ionizante.
- Exposición a radiación no ionizante.

Medidas preventivas:

Ver cuadro resumen adjunto extraído del documento *INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID*.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

4.3. PELIGROS ESPECÍFICOS PRINCIPALES Y ACCIONES PREVENTIVAS EN COCHERAS Y NAVES ANEXAS.

Lugar de trabajo: DEPÓSITOS: Cocheras, Naves y dependencias anexas	
Código - Peligro	Situación
01. Caída a distinto nivel	En vías de fosos o pilarillos. Plataformas y púlpitos de acceso a caja y techo de trenes y de lavado y limpiezas técnicas de los trenes. Fosos de Talleres Centrales (torno, predictivo, etc.) y fosos en general. Plataformas cabinas de pintura de Talleres Centrales. Muelles de carga. Escalas de acceso a instalaciones (fosos M4, naves de soplado y lavado de bogies, equipos de aire acondicionado, etc.). Huecos sin proteger en el suelo (tapas de arquetas o registro rotas, ...). Utilización de equipos para trabajos en altura: andamios, PEMP, escalas, etc.
ACCIONES PREVENTIVAS Mantener y extremar niveles de atención al circular por zonas de fosos, plataformas, etc. Mantener adecuadamente los sistemas colectivos de caídas en altura (barandillas, plataformas, pasarelas, etc.). Proteger y señalizar/balzar y mantener adecuadamente dicha señalización, los bordes de fosos y zonas con peligro de caída que no sea posible proteger con barandillas.	
02. Caída al mismo nivel 06. Pisadas sobre objetos	Derrames de sustancias resbaladizas (vías de fosos, cuartos de grasas, zona de mantenimiento en general, vías de lavado, túneles de lavado, almacén general, falta de orden y limpieza, etc.). Zonas de suelo irregular o con elementos sobresalientes (zona de estacionamiento en general, cuna de vía de fosos, desplazamientos por plataformas de trenes, escaleras, etc.). Falta de orden y limpieza en zonas de producción.
ACCIONES PREVENTIVAS Mantener correcto estado de orden y limpieza. Emplear cubos, cubetas o elementos similares para recogida de aceites u otro tipo de derrames. Señalizar las zonas de suelo resbaladizo. Almacenamiento correcto de materiales y mercancías. Utilizar las zonas establecidas para desplazamientos, pasillos, trámex, etc. Soterrar o desplazar fuera de la zona de pasillo las cajas de bornas de nave de estacionamiento. Pintar en amarillo los desniveles. Respetar las zonas de producción y espacio entre máquinas y equipos de trabajo, evitando almacenar materiales innecesarios.	
Código - Peligro	Situación
05. Caída de objetos desprendidos 07. Choques o golpes contra equipos inmóviles 08. Choques o golpes contra objetos móviles	Caídas de objetos desde puentes grúas, plataformas, etc. Golpes contra objetos transportados en puentes grúas. Golpes contra puertas de plataformas sin cerrar. Golpes contra elementos sobresalientes. Zonas de espacio reducido: vías de foso, tornos de foso, etc. Falta de orden y limpieza, elementos mal colocados, en zonas de paso, etc. Golpes contra carros túneles de lavado. Zonas de techo bajo.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: DEPÓSITOS: Cocheras, Naves y dependencias anexas	
ACCIONES PREVENTIVAS Mantener acotadas o señalizadas las zonas de puente grúa cuando estén siendo utilizados. Mantener puertas de plataformas cerradas. Mantener en general correcto estado de orden y limpieza. Señalizar si fueran necesarias las zonas de almacenamiento. Señalizar acotando las zonas de desplazamiento de los carros de lavado. No dejar material sustentado del puente grúa. No dejar los mandos de los puentes grúa en mitad de pasillos, dejarlos en zonas seguras. Usar casco de protección y linterna portátil al acceder a las galerías de cables de las Subestaciones Eléctricas con peligro de golpes por objetos fijos a baja altura y en los sótanos de los Centros de Transformación.	
Código - Peligro	Situación
10. Proyección de fragmentos o partículas	Zonas de lavado y soplado de trenes. Torno de foso. Zonas de máquina-herramienta de las diferentes secciones del taller, etc. Bancos de pruebas a presión.
ACCIONES PREVENTIVAS Empleo de mamparas de protección. Encapsulado. Inspección previa uso de la instalación y equipos de trabajo. Revisión y mantenimiento instalaciones de gases comprimidos. Utilización de gafas o pantallas faciales de protección frente a impactos. Señalización de zonas de trabajo y paso.	
Código - Peligro	Situación
12. Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Vuelco de vehículos en elevadores. Vuelco de carretillas automotoras. Vuelco de camiones, furgonetas...
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir procedimiento de trabajo en elevadores. Utilización adecuada de carretillas automotoras. Cumplir lo establecido en la NOP-04 "Utilización del transmóvil en interior de naves y playas de vías de depósitos"	
Código - Peligro	Situación
14. Riesgo eléctrico	Acceso a techo de trenes en zonas no apropiadas. Trabajos próximos al hilo de trabajo o con elementos que pudieran entrar en contacto con él. Cuadros de alimentación, de alumbrado, armarios de seccionadores, alumbrado, interruptores, enchufes. Trabajos en bancos de prueba. Rotura del hilo de contacto



INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: DEPÓSITOS: Cocheras, Naves y dependencias anexas	
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir NOP-01 "Norma de seguridad de uso de seccionadores (600-1500 Vcc), para la realización de "Trabajos sin tensión" en vía de mantenimiento de trenes y utilización de pasarelas." Cumplir Normativas Uso seccionadores para aquellas excepciones no recogidas en NOP-01, como ML1 y nave de puesta a punto del Taller. Cumplir lo establecido en la NOP-03 "Norma para realizar la comprobación de corte y reposición de tensión en la red de tracción" Cumplir lo establecido en la NOP-07 "Trabajos con riesgo eléctrico en la red de tracción". Cumplir lo establecido en la NOP-06 "Procedimiento de trabajo en zonas clasificadas por presencia de atmósferas explosivas." Disponer y mantener adecuadamente los gálbros de los recintos. Cumplir Normativa Interna al respecto. Mantener cuadros y elementos de contacto eléctrico en buenas condiciones de uso. No acceder a cuartos técnicos sin autorización. Acceso restringido, solamente personal autorizado. No manipular las instalaciones o equipos, sin autorización y previo corte de tensión. No utilizar cuadros eléctricos y elementos eléctricos con humedad y sin previa desconexión. Mantener las puertas de los cuadros eléctricos cerradas, señalar adecuadamente las zonas con peligro eléctrico. Evitar el uso y transporte de útiles o equipos de trabajo de material conductor de cierta longitud. Evitar trabajos con agua o proyecciones de agua, en especial en zonas próximas a celdas de seccionadores, cableados, suelos técnicos o canaletas, etc. Disponer de formación y/o información suficiente en referencia al peligro eléctrico de instalaciones y primeros auxilios según RD 614/2001. Queda terminantemente prohibido manipular o retirar cualquier elemento de las instalaciones eléctricas sin autorización y sin efectuar el corte de tensión preceptivo. Todo trabajador, que detecte un desperfecto en las instalaciones que pueda generar una situación potencial de emergencia, tiene la obligación de comunicarlo al Puesto de Control Central (PCC) o COMMIT y seguir las instrucciones que le ordenen.	
Código - Peligro	Situación
20. Exposición a gases químicos	Cabina y zona de pintura de Talleres Centrales. Almacén de productos químicos. Zona de soldadura en diferentes talleres (humos). Trabajos de pintura de Mantenimiento de Ciclo Corto o contratas de éste. Limpieza técnica de material móvil. Cuartos de baterías y grasas. Presencia de materiales con amianto (MCA) no friables (fibrocemento,...) en dependencias o instalaciones anteriores al 2003.
ACCIONES PREVENTIVAS Establecer medidas en coordinación de actividades empresariales. (Coincidencia de trabajos en zonas con peligro). Mantener adecuadamente sistemas de extracción y ventilación de las instalaciones. Emplear sistemas de extracción localizada si fuera necesario. En caso de detectarse la presencia de materiales susceptibles de contener amianto, no manipularlos, ponerlo en conocimiento del Responsable interno del Contrato, para su correcta identificación, registro y adopción de las acciones preventivas necesarias, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de establecer protocolos de actuación, ante la presencia o sospecha de materiales con amianto en Metro.	
Código - Peligro	Situación
88. Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno	Manipulación directa de conectores tipo militar ubicados en el depósito de materiales de Aluche y en equipos de cuartos de enclavamiento de las cocheras de Puerta de Arganda y Ventas
ACCIONES PREVENTIVAS Con el fin de eliminar o minimizar el posible riesgo de exposición, durante la manipulación directa de conectores tipo militar con recubrimiento de Cadmio, deberán adoptarse las acciones preventivas necesarias, considerando lo indicado en las Instrucciones elaboradas por el SPL de Metro.	
Código - Peligro	Situación



INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS

Lugar de trabajo: DEPÓSITOS: Cocineras, Naves y dependencias anexas	
15. Explosiones 16. Incendio	Recintos en general Almacén General (materiales tóxicos y peligrosos). Almacenaje botellas a presión, equipos de presión. Surtidores de combustibles. Acometidas de gas natural para alimentación de sistemas de calefacción. Cuartos de baterías y grasas. <i>* Ver apartado espacios clasificados ATEX de este documento.</i>
ACCIONES PREVENTIVAS	
Cumplir Planes de autoprotección de recintos , realización de Simulacros. Cumplir las Instrucciones de seguridad y guía de actuaciones en situaciones de emergencia en Recintos. Cumplir lo establecido en la NOP-06 "Procedimiento de trabajo en zonas clasificadas por presencia de atmósferas explosivas." El interior de los depósitos de gasoil no es considerado espacio accesible, por lo que si fuera necesario acceder a ellos para realizar tareas de mantenimiento o reparación, deberá establecerse un procedimiento adecuado y realizar una evaluación de riesgos previa.	
Código - Peligro	Situación
18. Atropellos o golpes con vehículos	Movimiento de trenes y vehículos auxiliares dentro de las naves de mantenimiento estacionamiento u otras auxiliares. Desplazamiento de carretillas automotoras dentro de naves. Desplazamiento de vehículos en naves de mantenimiento y talleres.
ACCIONES PREVENTIVAS	
Mantener y extremar niveles de atención. (Señales acústicas de movimiento de trenes y otros vehículos). Cumplir las Normas internas para la Seguridad de los agentes en relación con la circulación. Señalizar y mantener adecuadamente las zonas de tránsito de vehículos. Cumplir los procedimientos para utilización de vehículos, así como las Notas Técnicas e Instrucciones. Cumplir lo establecido en la NOP-04 "Utilización del transmóvil en interior de naves y playas de vías de depósitos" Cumplir normas de circulación vial. Respetar los límites de velocidad y señalización establecidos en recintos.	
Código - Peligro	Situación
28 Exposición a emisiones de motores diésel: contaminantes químicos cancerígenos / contaminantes químicos	Trabajos en el entorno de vehículos auxiliares de combustión diésel encendidos. Zonas clasificadas con posible riesgo de exposición a emisiones de motores diésel: -Naves destinadas específicamente al estacionamiento de Dresinas en los siguientes Depósitos: Canillejas/ Laguna/ Cuatro Vientos/ Fuencarral/ Sacedal/ Hortaleza 9.4/ Valdecarros/ Villaverde, -Nave de Mantenimiento de vehículos auxiliares (vías 7 y 8) del Taller Central. - Zonas de almacenamiento y talleres de Vías en Deposito de Canillejas.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS

Lugar de trabajo: DEPÓSITOS: Cocieras, Naves y dependencias anexas

ACCIONES PREVENTIVAS

Cuando se trabaje o se transite en cercanía a maquinaria (móvil o fija) que emplea el diésel en sus motores, en instalaciones o dependencias de Metro, deben adoptarse acciones preventivas en la planificación o ejecución de los trabajos, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de eliminar o minimizar en los trabajadores el posible riesgo de exposición a emisiones diésel.

Las empresas externas cuyo personal realice labores de conducción, mantenimiento de los vehículos auxiliares diésel, en estas instalaciones, deberán planificar y realizar las mediciones, acordadas en materia de Coordinación de Actividades Empresariales:

-NO y NO₂, según el procedimiento establecido por Metro, portando, al menos, un equipo de medición por cada grupo de exposición establecido.

- Carbono elemental: deberán planificar y realizar las mediciones, acordadas en materia de Coordinación de Actividades Empresariales.

Se informará a Metro de los resultados obtenidos y de aquellas mediciones que superen el valor límite, indicando toda la información al respecto (vehículo, lugar, actuaciones...).

En el caso de acceder a las zonas clasificadas:

Cumplimiento de lo indicado en la señalización existente, previo al acceso a la zona y durante todo el tiempo que se permanezca en su interior. El acceso a las naves de dresinas, sólo está permitido para las personas que realizan trabajos con vehículos auxiliares y para las que realizan su mantenimiento. El resto de trabajadores que necesiten acceder a las mismas deberán solicitar autorización previa, al responsable de dicha nave, para el acceso a la zona, en los teléfonos indicados en la cartelera.

En el acceso y permanencia a las Naves destinadas específicamente al estacionamiento de Dresinas se seguirá todo lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de eliminar o minimizar en los trabajadores el posible riesgo de exposición a emisiones diésel.

En el acceso y permanencia a zonas de almacenamiento y talleres de Vías en Depósito de Canillejas, se seguirá lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de eliminar o minimizar el posible riesgo de exposición en los trabajadores a emisiones diésel. (empleo de EPIs, prohibición de estacionamiento de vehículos auxiliares próximos a oficinas, comedor y vestuario, etc.).

SEÑAL DE TRABAJO PROHIBIDA
CON POSIBLE RIESGO DE EXPOSICIÓN A EMISIONES DE MOTOR DIÉSEL

SEÑAL DE TRABAJO PROHIBIDA
CON POSIBLE RIESGO DE EXPOSICIÓN A EMISIONES DE MOTOR DIÉSEL

SEÑAL DE TRABAJO OBLIGATORIA
CON POSIBLE RIESGO DE EXPOSICIÓN A EMISIONES DE MOTOR DIÉSEL

Código - Peligro	Situación
23. Ruido	Ruido en nave de mantenimiento y estacionamiento. (Trenes en servicio).
24.1 Vibraciones cuerpo completo	Ruido en zona próximas a máquinas-herramientas y zona de limpieza de plecerio de talleres y nave de mantenimiento.
24.2 Vibraciones mano brazo	Naves de soplado y lavado de trenes.
25. Iluminación.	Zonas de iluminación deficiente y sombras en vías de foso.

ACCIONES PREVENTIVAS

Utilización de maquinaria normalizada.

Aislamiento acústico de equipos o zonas de trabajo determinados.

Empleo de equipos de protección auditiva, si procede.

Empleo de lámparas portátiles o focos de apoyo a la iluminación general.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: DEPÓSITOS: Cocheras, Naves y dependencias anexas	
Código - Peligro	Situación
22.1. Exposición a radiación ionizante	Existencia de radiación natural derivada del gas radón
ACCIONES PREVENTIVAS En relación al posible riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por presencia de gas radón, se recomienda garantizar la ventilación de las instalaciones subterráneas, en la medida de lo posible, implantando las opciones que sean técnicamente viables de ventilación forzada y potenciando la ventilación natural (rejillas de ventilación; mantener, si es posible, puertas abiertas en caso de que sea necesario permanecer en lugares de acceso poco habitual y con poca ventilación, etc.).	
22.2. Exposición a radiación no ionizante	Uso de equipos portátiles de comunicación TETRA
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir con las instrucciones de funcionamiento y seguridad de producto del fabricante.	

PLAYAS DE VÍAS, VÍAS DE PRUEBA Y CALZADAS

Riesgos

- Caídas de personas a distinto/mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques o golpes contra objetos inmóviles.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agentes químicos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a radiación no ionizante.
- Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno.

Medidas preventivas

Ver cuadro resumen adjunto extraído del documento *INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID*.



INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE
TRABAJO DE METRO DE MADRID

4.4.1 Peligros específicos principales en playas de vías, vías de prueba, calzadas y zonas perimetrales.

Lugar de trabajo: DEPÓSITOS: RECINTOS: Playa de vías, vías de pruebas, calzadas y zonas perimetrales.	
Código - Peligro	Situación
01. Caída a distinto nivel	<p>Desniveles de aceras.</p> <p>Desniveles de vías. Fosos en vías de pruebas.</p> <p>Desniveles en salida de túnel a playa.</p> <p>Desniveles en acceso a almacenes en Canillejas.</p> <p>Huecos sin proteger en el suelo (tapas de arquetas o registro rotas, trabajos de mantenimiento o reparación de instalaciones, ...).</p> <p>Desniveles en zonas perimetrales sin proteger.</p> <p>Instalaciones de torres o postes de alumbrado, comunicaciones, seguridad, etc.</p>



SERVICIO DE PREVENCIÓN LABORAL

pág. 51

www.metromadrid.es
Avda. Asturias, 4 - 28029 Madrid

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE
TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: DEPÓSITOS: RECINTOS: Playa de vías, vías de pruebas, calzadas y zonas perimetrales.	
Código - Peligro	Situación
20. Exposición a gentes químicas	Presencia de materiales con amianto (MCA) no friables (fibrocemento,...) en dependencias o instalaciones anteriores al 2003.
ACCIONES PREVENTIVAS En caso de detectarse la presencia de materiales susceptibles de contener amianto, no manipularlos, ponerlo en conocimiento del ponerlo en conocimiento del Responsable interno del Contrato, para su correcta identificación, registro y adopción de las acciones preventivas necesarias, teniendo presente lo indicado en las Instrucciones generales y específicas elaboradas por el SPL de Metro, con el fin de establecer protocolos de actuación, ante la presencia o sospecha de materiales con amianto en Metro.	
Código - Peligro	Situación
18. Atropellos o golpes con vehículos	<p>Arrollamiento con vehículos ferroviarios.</p> <p>Atropello con vehículos automóviles</p>
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir las Normas internas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación. No cruzar vías sin mirar. Respetar la señalización ferroviaria y de tráfico. Ceder el paso siempre a vehículos ferroviarios. Mantener y extremar niveles de atención. (Señales acústicas de movimiento de trenes y otros vehículos) Cruzar por los pasos señalados. Cumplir normas de circulación vial. Respetar señalización y límites de velocidad de los recintos. Cumplir lo establecido en la NOP-04 "Utilización del transmóvil en interior de naves y playas de vías de depósitos". Cumplir lo establecido en las distintas normativas de utilización de vías de pruebas. Atender a las restricciones de acceso que pudieran estar implantadas en los recintos. El acceso de personas y vehículos a playa de vías y el paso a través de las mismas en su confluencia con las puertas de vías en depósitos, está prohibido, salvo autorización expresa del PCL.	
Código - Peligro	Situación
22.2 Exposición a radiación no ionizante	Uso de equipos portátiles de comunicación TETRA
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir con las instrucciones de funcionamiento y seguridad de producto del fabricante.	
Código - Peligro	Situación
88. Exposición a cadmio: agente químico y cancerígeno	<p>Manipulación directa de conectores tipo militar en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - armarios de vías de prueba en los depósitos de Canillejas (Zonas 5 y 7), Saceral, Laguna y Hortaleza (Zona 4). - balizas del Sistema Automático de Identificación de Composiciones (SAIC), situadas en las vías de los depósitos.
ACCIONES PREVENTIVAS Con el fin de eliminar o minimizar el posible riesgo de exposición, durante la manipulación directa de conectores tipo militar con recubrimiento de Cadmio, deberán adoptarse las acciones preventivas necesarias, considerando lo indicado en las Instrucciones elaboradas por el SPL de Metro.	



SERVICIO DE PREVENCIÓN LABORAL

pág. 53

www.metromadrid.es
Avda. Asturias, 4 - 28029 Madrid

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

Lugar de trabajo: DEPÓSITOS: RECINTOS: Playa de vías, vías de pruebas, calzadas y zonas perimetrales.	
ACCIONES PREVENTIVAS Caminar con precaución. No acceder a borde de vías a la salida de túnel a playa, salvo que exista una zona habilitada y protegida para ello. Señalizar o balizar adecuadamente las tapas o registros abiertos o deteriorados. Mantener adecuadamente estas instalaciones. Dar aviso de cualquier deficiencia detectada. Está prohibido acceder sin autorización a las zonas perimetrales de vallado, salvo que existan pasos o zonas de trabajo de mantenimiento perfectamente delimitadas y protegidas, para evitar el peligro de caída. Si fuera necesario emplear sistemas de protección de caída. Emplear medios seguros para acceder a las torres y postes para el mantenimiento de instalaciones (plataformas elevadoras de personas, andamios, escaleras normalizadas para alturas inferiores a los 3.5 m, escalas de servicio. (Disponer de los equipos anticaída necesarios, casco con barbuquejo, calzado de seguridad, etc. Disponer de la formación necesaria, y mantener adecuadamente dichos elementos e instalaciones).	
Código - Peligro	Situación
02. Caída al mismo nivel 06. Pisadas sobre objetos 07. Choques o golpes contra equipos inmóviles	Derrames o residuos. Suelo irregular. Elementos de instalaciones fijados al suelo o en paramentos. Vías y cunas de vía. Escalón de acceso a aceras. Escaleras de acceso a oficinas o instalaciones. Postes, piquetes, y elementos existentes en playas de vías.
ACCIONES PREVENTIVAS Mantener orden y limpieza. Atención en desplazamientos. Se evitará pasar por encima de chapas metálicas o vías. Se tendrá especial cuidado en el cruce de vías. Se evitará almacenar materiales en calzadas y aceras. En trabajos u acceso a vía, utilizar calzado de seguridad.	
Código - Peligro	Situación
14. Riesgo eléctrico	Catenaria en vías de playa y de pruebas. Catenaria próxima a estructuras metálicas.
ACCIONES PREVENTIVAS Cumplir lo establecido en la NOP-03 "Norma para realizar la comprobación de corte y reposición de tensión en la red de tracción". Cumplir lo establecido en la NOP-07 "Trabajos con riesgo eléctrico en la red de tracción". Señalización y mantenimiento de gálilos a la entrada de los recintos y zonas de playa con tensión. Guardar distancia de proximidad a catenaria. (Atención a plumas y grúas en vehículos, montaje de andamios o uso de PEMP) Evitar el uso y transporte de útiles o equipos de trabajo de material conductor de cierta longitud. Todo trabajador, que detecte un desperfecto en las instalaciones que pueda generar una situación potencial de emergencia, tiene la obligación de comunicarlo al Jefe de Depósito o COMMIT y seguir las instrucciones que le ordenen. Queda terminantemente prohibido manipular o retirar cualquier elemento de las instalaciones eléctricas sin autorización y sin efectuar el corte de tensión preceptivo.	

INSTALACIONES DE PCI, SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE EMERGENCIA

- Equipos contra incendios.
- Señalización de seguridad y emergencia.
- Planes de autoprotección.

Medidas preventivas:

Ver cuadro resumen adjunto extraído del documento *INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID*.

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS
IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID

4.5. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS, SEÑALIZACIÓN Y MEDIDAS DE EMERGENCIA.

Equipos Contra Incendios

Todos los recintos disponen de medios de protección contra incendios, tanto de detección como de extinción. En su mayoría disponen de:

- Sistemas de detección automática de incendios y de alarma.
- Pulsadores manuales de alarma.
- Red exterior de agua contra incendios: hidrantes exteriores y puestos de material contra incendios.
- Red interior de agua contra incendios: hidrantes interiores de 45 mm.
- Equipos portátiles de extinción.
- Bocas de Incendio Equipadas (BIE).
- Rociadores automáticos.
- Grupos de bombeo para PCI.



Señalización de Seguridad y Emergencia

Los lugares y equipos de trabajo de Metro disponen de la Señalización de Seguridad adecuada en cada caso.

Los recintos disponen de la necesaria señalización de itinerarios de evacuación, y de equipamiento de primeros auxilios y señalización de localización de los mismos y de los equipos de protección de incendios.

También existen varios medios de comunicación para ser utilizados en situaciones de emergencia: teléfono interior, radiotransmisores portátiles, pulsadores de alarma y red de megafonía.



Planes de Autoprotección.

En el caso que se presenten situaciones de emergencia que hagan necesaria la evacuación del recinto, se seguirá el Plan de Autoprotección, establecido para el mismo.



INSTALACIONES QUE CONTIENEN AMIANTO

En este aspecto, tanto como para la Normativa general de aplicación, como para la específica dictada por el Promotor, se atenderá a lo expresado en el Apartado 12.3. "ACTUACIONES FRENTE A LA PRESENCIA DE AMIANTO", de la Memoria de este ESS.

11.8 CONTROL DE INTERFERENCIAS-SERVICIO DE GESTIÓN Y CONTROL DE VEHÍCULOS Y BRIGADAS.

Tal y como se indicó en el apartado 4.2 "*DESCRIPCIÓN DE LA OBRA*" de esta memoria, el proyecto incluye parte de los trabajos en la fase de cierre de explotación.

Durante el cierre de explotación y en el ámbito que alcanza, la zona de obras afectada se delimita y deja de estar sujeta al control y a los procedimientos de la operativa de METRO DE MADRID.

Para gestionar las circulaciones y las ocupaciones de plataforma de vía, se deberá establecer un protocolo de funcionamiento que incluya las normas correspondientes para organizar los accesos a vía y evitar inconvenientes por la falta de planificación coordinada entre los diferentes trabajos y contratas, ya que, además de las actividades a realizar a cargo del proyecto, durante los cierres de explotación está previsto que se lleven a cabo simultáneamente otros proyectos de renovación, con los que habrá de garantizarse la coordinación.

La empresa que gestione la circulación y las ocupaciones hará las veces de puesto de mando y de mesa de corte. Tendrá en cuenta la planificación aportada por cada contrata, las prioridades determinadas por los plazos de ejecución y los respectivos planes de obra y direcciones de obra para la organización de los tajos.

Hay trabajos cuya realización son incompatibles con cualesquiera otros:

- Desamiantado.

Así mismo hay otros trabajos que impiden el acceso a vía:

- Trabajos de montaje de PSD.

Hay circulaciones por vía, que también deberán organizarse para acceder a la zona de obra, programando también sus salidas de depósito y paso por vía en explotación.

En las fechas previas al cierre de explotación, habrá circulaciones de entrada de maquinaria y materiales por vía, igual que en las fechas postreras del cierre, habrá que preparar la salida de la maquinaria y materiales hacia las vías en explotación.

Para aquellos trabajos que no presenten incompatibilidad con las circulaciones, se programará la ocupación de cada vía por el tiempo que se determine, así como los estacionamientos y acopios, la colocación de andamios, etc.

El protocolo deberá establecer las velocidades de circulación, especialmente al paso de los diferentes tajos, así como las medidas de señalización, balizamiento y coordinación (comunicaciones), la necesidad de ubicar calzos descarriladores para los tramos de obra, para maquinaria de vía estacionada, etc. El paso de maquinaria ferroviaria por los tajos deberá hacerse a paso de hombre.

A continuación, se reflejan los aspectos más significativos del mismo a tener en cuenta desde el punto de vista preventivo.

Tal y como se define en el Pliego de Prescripciones Técnicas de este proyecto, durante los trabajos de cierre de servicio, el Contratista adjudicatario de estas obras realizará el control de accesos y tránsito de vehículos en la plataforma de vía.

Para conocer el funcionamiento y forma de proceder al respecto, previo al inicio de los trabajos con cierre de servicio, el Contratista distribuirá entre todos los interesados de la obra los siguientes procedimientos:

- PG-01 Circulación.
- PG-02 Comunicaciones.
- PG-03 Comunicaciones de emergencias.

Es de obligado cumplimiento para todos los interesados lo establecido en dichos procedimientos.

PROCEDIMIENTO DE CIRCULACIÓN

Es el documento donde se define cómo se ha de llevar a cabo la circulación de los vehículos que transitan por la plataforma ferroviaria de la obra durante la fase fuera de explotación.

Es obligatorio que cada conductor de un vehículo conozca y aplique este procedimiento.

Durante toda la jornada de trabajo llevará consigo un walkie talkie homologado por Metro de Madrid para las comunicaciones con el *SERVICIO DE GESTIÓN Y CONTROL DE VEHÍCULOS Y BRIGADAS*.

Se concretarán las velocidades de marcha por cada tipo de tramo que se encuentre en su desplazamiento, el paso de zona de explotación comercial a zona de explotación no comercial, el acceso a depósitos o cocheras.

En el anexo 1 se adjunta el procedimiento de forma genérica que luego será particularizado para el caso de la presente obra.

PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIONES

Este documento define cómo han de llevarse a cabo las comunicaciones con el servicio de gestión y control de los vehículos y brigadas tanto por el responsable de cada brigada que trabaja en la plataforma de vía y borde A de andén, como por parte del conductor de cada vehículo de obra.

Como norma general, el responsable de cada brigada está obligado a comunicar al *SERVICIO DE GESTIÓN Y CONTROL DE VEHÍCULOS Y BRIGADAS* su acceso a plataforma de vía y su abandono. Asimismo, el conductor de cada vehículo ha de comunicar cuando empieza su turno, cuando realiza un traslado itinerante entre tajos, por donde avanza, qué aparatos manipula y cuando termina su jornada con indicación de dónde deja estacionado el vehículo.

Mención aparte merecen las comunicaciones que se lleven a cabo cuando los vehículos tengan que transitar por las fronteras entre el fuera de explotación y en explotación comercial, así como entre los diferentes lotes de obra.

Para poder trabajar en la plataforma de vía, es requisito que cada contratista haya remitido al *SERVICIO DE GESTIÓN Y CONTROL DE VEHÍCULOS Y BRIGADAS* en tiempo y forma la solicitud de trabajos y que esta haya sido aprobada en las reuniones de coordinación periódicas que se realizan.

En el anexo 2 se adjunta el procedimiento de forma genérica que luego será particularizado para el caso de la presente obra.

PROCEDIMIENTO DE COMUNICACIONES DE EMERGENCIA

En aquellos casos en que se genere una situación denominada de emergencia, ya sea un accidente o un incendio, se activará un protocolo conforme a las directrices fijadas en este documento.

En el anexo 3 se adjunta el procedimiento de forma genérica que luego será particularizado por el Contratista para el caso de la presente obra.

12. RIESGOS GENERALES MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES.

12.1. CONDICIONES COMUNES RELATIVAS A LA MAQUINARIA PREVISTA

Utilizar las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Emplearlas de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.

Realizar un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante o en su defecto teniendo en cuenta las características de los equipos, condiciones de utilización o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

Se deben adoptar las medidas necesarias para aquellos equipos de trabajo, cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, se sometan a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas de carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente y quedar documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

Sólo podrán ser manejadas por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para otros aspectos relacionados con la seguridad y la salud de los trabajadores. Los trabajadores estarán capacitados y autorizados para el manejo.

Todas las máquinas deben disponer de los medios de extinción de incendios necesarios, bien disponiendo en la máquina de los extintores correspondientes o bien mediante los sistemas de extinción que formen parte integrante de la máquina. Los maquinistas autorizados habrán sido instruidos en su uso.

La maquinaria dispondrá de marcado CE, cumpliendo en todo momento durante su uso lo establecido en el R.D 1215/1997 así como legislación vigente que fuera de aplicación.

Asimismo, los equipos de trabajo deberán cumplir en todo momento las prescripciones establecidas en el R.D 1644/2008.

La maquinaria móvil dispondrá de dispositivo acústica de marcha atrás, así como rotativo luminoso.

El personal encargado de su manejo dispondrá de la cualificación y formación adecuada, acreditada a través de la documentación correspondiente.

La maquinaria se empleará de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante, debiéndose encontrar en perfecto estado de mantenimiento.

La maquinaria dispondrá de los dispositivos de seguridad, así como resguardos establecidos por el fabricante, en perfecto estado. No pudiendo trabajar en tanto en cuanto estos se encuentren en adecuado de funcionamiento.

No se llevarán a cabo trabajos en terrenos inestables, que pongan en peligro la estabilidad de la maquinaria.

Exclusivamente viajará en la maquinaria el número de trabajadores designado por el fabricante.

La maquinaria que lleve cinturón de seguridad, los maquinistas deberán llevarlo puesto en todo momento.

No se encontrará en ningún momento (ni cuando circule ni cuando se encuentre efectuando trabajos), personal en el radio de acción de las cargas suspendidas.

No permanecerá personal en ningún momento bajo el radio de acción de la maquinaria.

Toda maquinaria dispondrá de extintor polivalente de polvo ABC de capacidad suficiente.

El conductor dispondrá de carnet de conducir.

Las operaciones de carga y descarga de maquinaria y equipos mecánicos en la obra, deberá efectuarse en lugares o zonas protegidas del tráfico rodado, debiendo haberse instalado previamente la correspondiente señalización y balizamiento de acuerdo con los criterios establecidos en el presente documento (Instrucción de Carreteras 8.3-IC y Ordenanza municipal de señalización y balizamiento de las ocupaciones de vías públicas del Ayto. de Madrid).

Dispondrá de manual de uso y mantenimiento, que estará en la propia maquinaria y será conocido por el operario que la emplee.

El maquinista estará autorizado por el propietario de la máquina para el manejo de esta, sin perjuicio de otras exigencias legales relacionadas, como son el carné habilitador o las autorizaciones de circulación o acceso.

Únicamente podrán emplear maquinaria aquellos trabajadores instruidos en el uso de esta, conozcan los riesgos que supone su utilización, y sean perfectos conocedores de las medidas preventivas y en su caso protecciones que deban utilizar. El contratista debe documentar este hecho.

El conductor conocerá las posibilidades y los límites de la máquina de cara a las maniobras.

Toda maquinaria deberá contar con su correspondiente libro de mantenimiento, debidamente cumplimentado y al día. Esto presupone el correcto mantenimiento de esta, el cual deberá ser efectuado por un especialista, estando prohibido realizar las labores de mantenimiento y/o reparación en la obra.

Los equipos o implementos empleados para el montaje de las puertas cumplirán el contenido de las normas de aplicación (RR.DD. 1215/1997 y 1644/2008) y estarán certificados. Esta norma se aplicará tanto a los equipos y los útiles de izado que se empleen como al conjunto formado por los mismos. Tanto los equipos, como sus accesorios, como el conjunto deberán cumplir lo previsto en el presente párrafo, además de usarse conforme a las instrucciones o normas de manejo facilitadas por sus fabricantes.

Antes de ejecutar trabajos con empleo de camión/pluma, dresina/castillete, etc., la empresa propietaria de la maquinaria deberá tener homologado el conjunto presentando un CERTIFICADO emitido por un Organismo Autorizado u OCA (Organismo de Control Autorizado), para cumplir lo estipulado en el Anexo I del Real Decreto 1215/97, de 18 de julio que establece las Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para el empleo de los trabajadores de equipos de trabajo. En el caso de que la máquina hubiera sido fabricada y comercializada a partir del 30 de diciembre del 2009, será de aplicación lo recogido en el R.D. 1644/2008 en el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Sin perjuicio de lo anterior, los equipos de trabajo, con carácter general deberán ser inspeccionados al inicio de la jornada. Así, se observará la existencia de fugas de aceite, piezas aparentemente en mal estado...Se

revisarán las luces, tanto de posición como de alumbrado, de emergencia, gálibo y otras necesarias para la circulación. Se comprobarán los niveles de agua, aceite...

En las máquinas que se desplacen sobre neumáticos, se comprobará con frecuencia el correcto estado de estos, desechando aquellos que se observen excesivamente desgastados, o presenten cortes profundos.

Los puestos de conducción estarán limpios y ordenados, evitándose tanto la acumulación de trapos como de herramientas.

Únicamente se podrán emplear las máquinas en los usos legalmente reconocidos, y en las condiciones previstas por los fabricantes, plasmadas en sus manuales.

Los conductores de la maquinaria deben emplear siempre botas de seguridad y ropa de trabajo sin elementos sueltos que puedan ser atrapados por partes en movimiento. En el entorno ferroviario, siempre serán prendas de alta visibilidad, de color amarillo con bandas reflectantes, cumpliendo UNE-EN-471.

Cuando el puesto de conducción no sea cubierto, vestirán asimismo ropa de abrigo de las mismas condiciones antes citadas y/o chubasqueros.

El maquinista obligatoriamente permanecerá en su puesto mientras esté en funcionamiento el motor de su máquina.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevan escrita de forma legible.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de las cabinas de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Antes del inicio de las maniobras, el maquinista deberá comprobar la ausencia de personal a pie u otras máquinas que entorpezcan el movimiento y efectuará una señal sonora.

Cualquier movimiento que se realice sin la completa visibilidad del conductor debe ser paralizado en tanto no exista el apoyo de un señalista de maniobras.

El estacionamiento de la maquinaria se realizará en zonas previamente decididas, horizontales, y calzado las ruedas de los vehículos.

El repostaje de combustible en las máquinas con motor de explosión se realizará siempre con el motor parado, las luces apagadas y observándose la prohibición de emplear tanto el teléfono móvil como fumar tabaco.

Los conductores de la maquinaria no podrán ingerir bebidas alcohólicas antes ni durante el trabajo. Asimismo, se cuidará el manejo cuando se estén tomando fármacos que puedan alterar la capacidad de atención y/o reflejos del conductor.

Utilizar las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Emplearlas de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.

Realizar un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante o en su defecto teniendo en cuenta las características de los equipos, condiciones de utilización o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

Se deben adoptar las medidas necesarias para aquellos equipos de trabajo, cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, se sometan a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas de carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas. Estas

comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente y quedar documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).

Sólo podrán ser manejadas por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para otros aspectos relacionados con la seguridad y la salud de los trabajadores. Los trabajadores estarán capacitados y autorizados para el manejo.

Todas las máquinas deben disponer de los medios de extinción de incendios necesarios, bien disponiendo en la máquina de los extintores correspondientes o bien mediante los sistemas de extinción que formen parte integrante de la máquina. Los maquinistas autorizados habrán sido instruidos en su uso.

La maquinaria dispondrá de marcado CE, cumpliendo en todo momento durante su uso lo establecido en el R.D 1215/1997 así como legislación vigente que fuera de aplicación. Asimismo, los equipos de trabajo deberán cumplir en todo momento las prescripciones establecidas en el R.D 1644/2008.

La maquinaria móvil dispondrá de dispositivo acústica de marcha atrás, así como rotativo luminoso.

El personal encargado de su manejo dispondrá de la cualificación y formación adecuada, acreditada a través de la documentación correspondiente.

La maquinaria se empleará de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante, debiéndose encontrar en perfecto estado de mantenimiento.

La maquinaria dispondrá de los dispositivos de seguridad, así como resguardos establecidos por el fabricante, en perfecto estado. No pudiendo

trabajar en tanto en cuanto estos se encuentren en adecuado de funcionamiento.

No se llevarán a cabo trabajos en terrenos inestables, que pongan en peligro la estabilidad de la maquinaria.

Exclusivamente viajará en la maquinaria el número de trabajadores designado por el fabricante.

La maquinaria que lleve cinturón de seguridad, los maquinistas deberán llevarlo puesto en todo momento.

No se encontrará en ningún momento (ni cuando circule ni cuando se encuentre efectuando trabajos), personal en el radio de acción de las cargas suspendidas.

No permanecerá personal en ningún momento bajo el radio de acción de la maquinaria.

Toda maquinaria dispondrá de extintor polivalente de polvo ABC de capacidad suficiente.

El conductor dispondrá de carnet de conducir.

Dispondrá de manual de uso y mantenimiento, que estará en la propia maquinaria y será conocido por el operario que la emplee.

El maquinista estará autorizado por el propietario de la máquina para el manejo de esta, sin perjuicio de otras exigencias legales relacionadas, como son el carné habilitador o las autorizaciones de circulación o acceso.

Únicamente podrán emplear maquinaria aquellos trabajadores instruidos en el uso de esta, conozcan los riesgos que supone su utilización, y sean perfectos conocedores de las medidas preventivas y en su caso protecciones que deban utilizar. El contratista debe documentar este hecho.

El conductor conocerá las posibilidades y los límites de la máquina de cara a las maniobras.

Toda maquinaria deberá contar con su correspondiente libro de mantenimiento, debidamente cumplimentado y al día. Esto presupone el correcto mantenimiento de esta, el cual deberá ser efectuado por un especialista, estando prohibido realizar las labores de mantenimiento y/o reparación en la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, los equipos de trabajo, con carácter general deberán ser inspeccionados al inicio de la jornada. Así, se observará la existencia de fugas de aceite, piezas aparentemente en mal estado... Se revisarán las luces, tanto de posición como de alumbrado, de emergencia, gálibo y otras necesarias para la circulación. Se comprobarán los niveles de agua, aceite...

En las máquinas que se desplacen sobre neumáticos, se comprobará con frecuencia el correcto estado de estos, desechando aquellos que se observen excesivamente desgastados, o presenten cortes profundos.

Los puestos de conducción estarán limpios y ordenados, evitándose tanto la acumulación de trapos como de herramientas.

Únicamente se podrán emplear las máquinas en los usos legalmente reconocidos, y en las condiciones previstas por los fabricantes, plasmadas en sus manuales.

Los conductores de la maquinaria deben emplear siempre botas de seguridad y ropa de trabajo sin elementos sueltos que puedan ser atrapados por partes en movimiento. En el entorno ferroviario, siempre serán prendas de alta visibilidad, de color amarillo con bandas reflectantes, cumpliendo UNE-EN-471.

Cuando el puesto de conducción no sea cubierto, vestirán asimismo ropa de abrigo de las mismas condiciones antes citadas y/o chubasqueros.

El maquinista obligatoriamente permanecerá en su puesto mientras esté en funcionamiento el motor de su máquina.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevan escrita de forma legible.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de las cabinas de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Antes del inicio de las maniobras, el maquinista deberá comprobar la ausencia de personal a pie u otras máquinas que entorpezcan el movimiento y efectuará una señal sonora.

Cualquier movimiento que se realice sin la completa visibilidad del conductor debe ser paralizado en tanto no exista el apoyo de un señalista de maniobras.

El estacionamiento de la maquinaria se realizará en zonas previamente decididas, horizontales, y calzado las ruedas de los vehículos.

El repostaje de combustible en las máquinas con motor de explosión se realizará siempre con el motor parado, las luces apagadas y observándose la prohibición de emplear tanto el teléfono móvil como fumar tabaco.

Los conductores de la maquinaria no podrán ingerir bebidas alcohólicas antes ni durante el trabajo. Asimismo, se cuidará el manejo cuando se estén tomando fármacos que puedan alterar la capacidad de atención y/o reflejos del conductor.

12.2. MAQUINARIA, EQUIPOS DE TRABAJO Y HERRAMIENTAS A EMPLEAR EN LA OBRA

12.2.1. CAMIÓN GRÚA

Descripción

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.

Esta máquina se utilizaría para aproximar cargas hasta la zona de acopio, fuera de las estaciones. Lo previsible es que los materiales se lleven a la zona de trabajo por las propias vías de la L6 con vehículo ferroviario (dresina con grúa).

Riesgos

- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Caídas desde el vehículo al suelo por subir o bajar inadecuadamente.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes de la carga.

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 gruista 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 radio de influencia de la grúa, siendo como mínimo esta distancia de 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 antes de su uso, el buen estado de los útiles de elevación (cables, eslingas, cadenas, ganchos, ...), sustituyendo aquellos que presentes algún defecto.

Equipos de protección individual

- Botas de seguridad
- opa de alta visibilidad
- Guantes de uso general, de cuero y anticorte
- Casco de seguridad (si existe riesgo de caída de material sobre el plano de trabajo)

12.2.2. CAMIONES DE TRANSPORTE DE MATERIAL

Descripción

Medio de transporte utilizado para el traslado de diferentes materiales en la obra.

Riesgos

- Atropello o golpes al conductor por la maquinaria en movimiento.
- Contactos térmicos.
- Proyección de partículas o materiales
- Caídas de personas a diferente nivel
- Choques contra objetos móviles (de camiones con otras máquinas).
- Exposición al ruido

Medidas preventivas

- Todos los camiones estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Para bajar y subir de la cabina serán usados los peldaños y asideros dispuestos a tal fin, siempre de forma frontal agarrándose con las manos.
- Durante las maniobras de carga y descarga del material el conductor debe de ser dirigido por persona desde el exterior.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Se deberán utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar pequeñas lesiones molestas en las manos.

- Se deberán emplear botas de seguridad para evitar atrapamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- Se cumplirán en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja para evitar lesión grave.
- Se deberán seguir las instrucciones de señalista.
- Si se abandona la cabina del camión se utilizará siempre casco y chaleco reflectante, y el operador se alejará del camión.
- Se circulará únicamente por los lugares habilitados dentro del corte de carril hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra deberá abandonar el corte también por el lugar indicado que generalmente coincidirá con el final de este incorporándose normalmente a la circulación con la suficiente aceleración.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento de motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, ...
- Al abandonar el tajo se evitará el avance del camión con la caja izada tras la descarga. Se deben considerar interferencias con estructuras, banderolas de señalización, paneles informativos...
- Estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- El camión estará dotado del extintor timbrado y con las revisiones al día.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con el camión en movimiento o con el motor en funcionamiento.

- Todas las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente, y sólo podrán ser
- retiradas con el motor del camión parado, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción sólo estará permitida a personal experto en su manejo.
- Queda prohibido hacer desplazamiento con personal fuera de la cabina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías del camión. Permanecerán activados los dispositivos de señalización acústica y luminosa.
- Guardar distancia mínima de seguridad a todas las zanjas y excavaciones que puedan posibilitar el vuelco del camión.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas y en general de toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria, serán supervisadas por personal responsable.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, se hará uso del freno de mano y se colocarán calzos de inmovilización en las ruedas.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Ropa reflectante
- Casco de seguridad

12.2.3. DRESINA

Descripción

Vehículo ferroviario ligero, conducido por personal propio del servicio, equipado para transportar el personal y material necesario para la conservación de las instalaciones ferroviarias. Suele disponer de grúa para la descarga de materiales.

Riesgos

- Arrollamiento de personas por trenes y por maquinaria de vía.
- Caída de personas a distinto/mismo nivel.
- Atrapamientos por/entre objetos/vuelco de maquinaria.
- Choques contra objetos inmóviles/móviles.
- Golpes o cortes contra objetos o herramientas.
- Caída de objetos por desplome/derrumbamiento/objetos desprendidos.
- Contactos térmicos (Quemaduras).
- Contacto eléctrico (Contacto con LAC).
- Atropello o golpes al conductor por la maquinaria en movimiento (Descarrilamiento)

Medidas preventivas

- 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.
- Los operadores permanecerán dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace el contacto o se elimina la tensión. El operario pedirá auxilio con la bocina y esperará

a recibir instrucciones. Tampoco nadie tocara la grúa, una vez que el contacto con la energía eléctrica haya cesado, pues la máquina aún puede estar cargada de electricidad.

- 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 exceder el número máximo de ocupantes de la dresina.
- 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.
- Se prohíbe transportar cargas por encima del límite de carga útil de la dresina.
- La máquina dispondrá de señalización de marcha atrás, tanto luminosa como acústica.
- 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.
- No se permitirá la permanencia de operarios bajo la grúa de la máquina
- 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.
- No subir al techo de la máquina con la catenaria en tensión
- Retirar los trapos impregnados de grasa, combustible.
- No cortar con soplete tubos de depósitos que hayan contenido líquidos inflamables.
- En caso de derrame de aceite, combustibles o líquidos inflamables, parar la máquina, corregir la fuga y limpiar el derrame. No encender fuego ni fumar.
- Repostar en ambiente ventilado, con motor parado, sin fumar ni usar el teléfono móvil.
- Emplear depósitos homologados y seguir las normas del distribuidor.
- Se usarán los EPI's indicados en la FDS del producto, en las operaciones de rellenado de combustible/líquidos.
- Al comprobar el nivel de la batería, combustible...no usar cerillas o mecheros.
- Usar guantes en la sustitución del aceite.
- No abrir tapa del circuito de refrigeración con el motor caliente.
- Nunca desconectar una manguera o conducto bajo presión.
- Comprobar que están colocadas todas las carcasas protectoras de elementos móviles, eléctricos y partes calientes.
- Hacer mantenimiento sin tensión. Si es evitable, encargar esta operación a un electricista cualificado con las herramientas adecuadas.
- Las herramientas deben estar en buen uso, y sólo para los trabajos para que fueran diseñadas.
- No se fumará durante la carga de combustible.
- En operaciones de mantenimiento se bloquearán las ruedas, brazos y en general órganos móviles.
- Con catenaria en tensión, la máquina debe disponer de limitador de altura, y cargado del tajo asegurarse de que está activo.
- 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.
- No utilizar la plataforma como elemento de apoyo en el desmantelamiento de algún elemento.
- Siempre habrá dos trabajadores como mínimo sobre la máquina al realizar las labores de desmantelamiento.

- En trabajos con la plataforma elevada los trabajadores llevarán arnés de seguridad y estarán atados si en la actividad su tronco rebasa la barandilla perimetral protectora de dicha plataforma.
- 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 expresamente prohibido sacar la cabeza o los brazos por las ventanillas.
- Utilización de la grúa: Para cualquier trabajo que se deba realizar con la grúa, se deberá solicitar previamente el corte de la tensión de catenaria en la zona donde se vayan a efectuar dichos trabajos.
- 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.
- 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 sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante de la dresina en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con la grúa de la dresina en previsión de los accidentes por vuelco.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor de la dresina estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia, en el manejo de la grúa
- Normas de seguridad para los operadores de la grúa de la dresina
- Evite pasar al brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin sonar el avisador acústico. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la dresina por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque la dresina, puede estar cargada de electricidad.

- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar algún desplazamiento con la dresina. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consiente que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grasa que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la diferencia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto de personal.

- Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indique en la obra.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Guantes.
- Gafas/Pantalla facial anti-impactos.
- Protectores auditivos/cascos.
- Ropa alta visibilidad.
- Calzado seguridad.

12.2.4. GRUPO ELECTRÓGENO

Descripción

Un grupo electrógeno es una máquina que mueve un generador eléctrico a través de un motor de combustión interna. Son comúnmente utilizados cuando hay déficit en la generación de energía eléctrica de algún lugar, o cuando son frecuentes los cortes en el suministro eléctrico.

Riesgos

- Contactos eléctricos
- Incendios
- Ruido
- Intoxicación por inhalación de gases de escape de motor
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- Los operarios dedicados a la instalación, transporte y mantenimiento del grupo deberán ser técnicos adecuadamente cualificados y conocedores de las características del grupo.
- Todos los días antes de poner en marcha el motor:
 - Se comprobará los niveles de combustible, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
 - Se comprobará el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
- No se pondrá en funcionamiento el grupo electrógeno en locales cerrados, sin instalación del tubo de escape con salida al exterior. La emisión de gases por el tubo de escape es muy nociva, y en casos extremos puede ser mortal.

- Si durante la utilización de la máquina se observa cualquier anomalía, se comunicará inmediatamente al mando superior.
- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.
- Todo grupo electrógeno de más de 5 CV debe disponer obligatoriamente protección diferencial para contactos indirectos y toma de tierra. En los grupos cuyo arranque sea de estrella, el neutro estará puesto a tierra.
- El grupo dispondrá también de protectores magnetotérmicos para sobreintensidad de corriente.
- Si el grupo electrógeno, de más de 5 CV, carecía de las protecciones definidas en los apartados anteriores, se deberá dotar de las mismas de manera auxiliar mediante cuadro eléctrico que disponga de los referidos dispositivos y puesta a tierra.
- Preferentemente se utilizará, siempre que no exista impedimento para ello, la red de puesta a tierra de la instalación, si esta se encuentra ya construida.
- Se dispondrá en la proximidad del Grupo electrógeno de extintor acorde a las características del fuego a extinguir.

REQUISITOS PREVENTIVOS PARA LA INSTALACIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS

El PSS ha de contemplar medidas que garanticen que los cuadros eléctricos en obra cumplen todos los requisitos exigibles en la legislación y las normas aplicables. Deberán hacer hincapié en los siguientes puntos:

El cuadro eléctrico en obra deberá:

- Ser cerrado en todas sus caras y disponer de Placa de características, marcado CE y señal de riesgo eléctrico.
- Estar provisto de soportes que le permitan reposar sobre una superficie horizontal y/o de un sistema de fijación sobre una pared vertical, dispuestos en la envolvente o en la estructura de soporte.
- Disponer de salidas de cable a una distancia mínima del suelo, que será compatible con el radio de curvatura del cable que tenga el mayor diámetro susceptible de ser conectado al CO.

La aparamenta interior deberá estar protegida por puertas cuyo cierre sea con llave con el fin de que el interior sólo sea accesible al instalador o persona competente responsable. Solamente pueden ser accesibles sin necesidad de utilizar una llave u otra herramienta las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (en esto no se incluyen diferenciales ni magnetotérmicos). El mando del interruptor principal debe ser de fácil acceso.

El grado de protección de todas las partes del cuadro eléctrico en obra deberá ser como mínimo IP45 para envolventes, aparamenta, tomas de corriente y el resto de elementos de instalación previstos en obras para exteriores.

La envolvente deberá contar con protección:

- Contra contactos directos en toda su superficie.
- Contra impactos de o Julios mínimo ($> IK 08$).
- Contra corrosión por temperatura, humedad y anhídrido sulfúrico.

Las clavijas de intensidad o de tensión asignadas diferentes no deben ser intercambiables a fin de evitar errores de conexión.

El sistema de enclavamiento de las bases de toma de corriente deberá:

- Permitir la conexión/desconexión en vacío.
- Impedir la conexión mediante puntas de cables peladas.
- Hacer imprescindible el uso de la clavija correspondiente

Los zócalos de las tomas de corriente deberán estar ubicados en el interior del CO, teniendo el acceso restringido y bajo llave. Además, todas las tomas deberían llevar un dispositivo de bloqueo de la conexión base-clavija, con una llave o candado que permita anularlas según necesidad.

La toma de corriente externa deberá disponer de conexión directa al cuadro eléctrico en obra sin empalmes. La corriente asignada a las tomas no deberá superar los 63 A por cada una de ellas.

El interruptor de corte omnipolar (interruptor general) no deberá superar en ningún caso los 125 A y tendrá que ser fácilmente accesible y bloqueable. A este respecto, se recomienda la inclusión de un paro de emergencia, el cual deberá permitir desconectar la alimentación de todo el cuadro eléctrico en obra y que exigirá para que pueda volver a funcionar que toda la instalación se rearme nuevamente.

La protección diferencial de las bases de toma de corriente deberá ser mediante dispositivos de corriente diferencial asignada, igual o como máximo a 30 mA.

Deberá existir un borne de tierra exterior para unir las tierras de las tomas de corriente a la toma de tierra general.

La toma de tierra deberá ser comprobada por el instalador y su resistencia deberá ser como máximo de 20Ω , para que la derivación llegue antes al cuadro eléctrico que al trabajador que pudiera verse afectado, ya que el

cuerpo humano, en casos normales, tiene una resistencia mayor a esos 20 Ω .

Por lo que se refiere a los locales de servicio de las obras (oficinas, vestuarios, salas de reunión, restaurante, dormitorios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad no metálico, clase N, aislante para baja tensión, para todos los operarios, incluidos los visitantes.
- Protectores auditivos.
- Guantes dieléctricos, para utilización en alta y baja tensión.
- Chalecos alta visibilidad

12.2.5. TRASPALETA

Descripción

La transpaleta manual se utilizará en la obra en la manutención y traslado horizontal de cargas unitarias, desde los lugares de operación a los lugares de almacenamiento o viceversa.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Atrapamiento
- Atropellos o golpes contra vehículos.
- Caídas de objetos por desplome/derrumbamiento.
- Contactos térmicos (Quemaduras).
- Sobreesfuerzos (Operaciones de carga/descarga y transporte).
- Choque contra objetos móviles/inmóviles.
- Atrapamientos por/entre objetos.

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.
- No cargar exageradamente la transpaleta, 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 % o al 7 %, 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 los transpaletas manuales indicada por el fabricante debe ser respetada.
- 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 esta.

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.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Gafas de protección anti-impactos/Pantallas.
- Guantes.
- Prendas de alta visibilidad

12.2.6. EQUIPOS DE TRABAJO EN GENERAL

Descripción

Utilización de herramientas mecánicas tales como atornilladores eléctricos, taladros, radiales....

Riesgos

- Caída de objetos en manipulación/desprendidos.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por/entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas/tóxicas.
- Explosiones/Incendios.
- Exposición al ruido/vibraciones.

Medidas preventivas

- Obtener la documentación y certificación pertinente sobre los requisitos de seguridad de las máquinas utilizadas y que no dispongan de ello.
- Serán revisadas periódicamente y antes de su uso de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante, así como de los elementos de protección existentes.
- Solo está permitido el uso para aquellas actividades indicadas por el fabricante en su manual.
- El operador debe disponer de autorización de uso por escrito.

- Ante cualquier indicio de fallo de la herramienta que pueda afectar al trabajador, paralizar el trabajo con ella y llevarla al taller para que se efectúen las revisiones y reparaciones que puedan ser pertinentes antes de su reanudación.
- No se trabajará con esta herramienta cuando se esté bajo los efectos del alcohol ni otras drogas.
- Las operaciones de mantenimiento necesarias para que la máquina funciones correctamente con todas las garantías de seguridad de que dispone, será realizadas por personal autorizado/servicio técnico (s/caso) y siempre fuera de los tajos.
- Proteger todos los elementos móviles de transmisión (engranajes, correas, volantes,...) mediante resguardos fijos o móviles eficaces.
- Los resguardos fijos deben:
 - Impedir o limitar al máximo posible el acceso a las zonas de peligro cuando están en posición de cerrados.
 - Deben garantizar las distancias de seguridad
 - Pueden, además, ser utilizados para proteger de otros peligros como, por ejemplo, la proyección de fragmentos de piezas o para retener emisiones de sustancias peligrosas.
- Los resguardos móviles deben:
 - Impedir o limitar al máximo posible el acceso a las zonas de peligro cuando están en posición de cerrados.
 - Deben garantizar las distancias de seguridad.
- Utilizar maquinaria cuyos órganos de accionamiento sean visibles y claramente identificables, y tengan un mecanismo que evite su puesta en marcha intempestiva.
- Las máquinas herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Equipos de protección individual (*)

- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Casco de seguridad
- Gafas de protección contra líquidos y partículas
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Mascarilla de protección contra partículas
- Protectores auditivos
- (*) El listado de EPI 's indicados anteriormente es de carácter orientativo, para el uso de la herramienta, se atenderá a las indicaciones que realiza el fabricante de este en cuanto al uso de EPI 's.

12.2.7. EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

Descripción

La soldadura eléctrica es un proceso de unión de dos piezas de metal mediante la aplicación de calor. El calor se genera a través de una corriente eléctrica que fluye a través de las piezas de trabajo y un electrodo. A medida que la corriente eléctrica pasa a través del electrodo, se produce un arco eléctrico que alcanza altas temperaturas, fundiendo las piezas de meta.

Riesgos

- Caídas a distinto/mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación/desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por/entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias novias/tóxicas.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.
- Explosiones/Incendios.

Medidas preventivas

- La máquina de soldar estará protegida mediante un sistema, bien electromecánico o electrónico, mediante el cual se pueda conseguir una tensión de vacío del grupo (24 V), considerada tensión de seguridad.
- La pinza será la adecuada al tipo de electrodo utilizado, y que además sujete de una manera firme los electrodos. Estará bien equilibrada por su cable y fijada al mismo, de modo que mantenga un buen con-

tacto. Asimismo, el aislamiento del cable no se debe estropear en el punto de empalme.

- Los cables de alimentación tendrán la sección adecuada para no dar lugar a posibles sobrecalentamientos, y su aislamiento será suficiente para la tensión nominal que se aplicará. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe estarán aislados.
- Al ser más largos los cables del circuito de soldadura, se protegerán contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.
- La carcasa deberá conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en el caso de que se produzca una corriente de defecto.
- Durante la ejecución de las soldaduras no se realizarán otras actividades en la zona de los trabajos. De esta forma, no resultará preciso aislar el lugar de trabajo para proteger a otros operarios frente al riesgo derivado de las radiaciones ultravioleta o luminosas, o de proyecciones o quemaduras.
- La instalación de las tomas de la puesta a tierra se hará conforme a las instrucciones del fabricante. El chasis del puesto de trabajo estará puesto a tierra, controlando en especial la toma de tierra. No se emplearán para las tomas de la puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.
- La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación estarán limpios y exentos de humedad. Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente.
- Una vez conectada se debe permanecer alejado de la misma. Cuando no se trabaje se deben cubrir con capuchones la toma y el casquillo.

- Se instalará el interruptor principal cerca del puesto de soldadura, para en caso necesario poder cortar la corriente. Además, se instalarán los principales cables de alimentación en alto y se conectarán posteriormente.
- Desenrollar el cable del electrodo antes de utilizarlo, verificando los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no ha sido dañado, y los cables conductores para descubrir algún hilo desnudo. Se verificarán asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que el diámetro del cable de soldadura es suficiente para soportar la corriente necesaria. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por lo tanto, en caso necesario se deberá aumentar el grosor del cable.
- Se reemplazará todo cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3 m del portaelectrodos. No se usarán tornillos para fijar los conductores trenzados pues acaban por desapretarse.
- Se deben alejar los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para prevenir el contacto
 - accidental con el de alta tensión, así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico, situando el material de forma que no sea accesible a personas no autorizadas.
- Las tomas de corriente se situarán en los lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.
- El puesto de soldadura deberá protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo estará libre de materias combustibles. Deberá disponerse de un extintor apropiado en la zona de trabajo.
- La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables, etc. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.
- Se debe evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas, y en todo caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos.
- Los cables no se someterán a corrientes por encima de su capacidad nominal, y tampoco enrollarse alrededor del cuerpo.
- La base de soldar será sólida y estará apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
- Los portaelectrodos se deben almacenar donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo de tiempo, se deberán sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- No usar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm.; en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.
- Los electrodos y sus portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser usados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.
- Situarse de forma que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora; llevar ropa, gafas y calzado de protección.

- La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de tal manera que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente, se deberán eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.
- No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados, o en caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los porta-electrodos sumergiéndolos en agua.
- No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté activo; se cortará la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.
- El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, de disolventes, o de cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; además, la ropa húmeda o sudorada se convierte en conductora, motivo por el cual deberá también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura, no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.
- Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.
- Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.

- En trabajos sobre elementos metálicos resultará obligatorio utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.
- El cristal protector deberá cambiarse cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general todo equipo de protección individual será inspeccionado periódicamente y se sustituirá cuando presente cualquier defecto.
- Se inspeccionará periódicamente todo el material de la instalación de soldadura eléctrica, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, los empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, las mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.

Equipos de protección individual

- Pantalla facial con visor de protección ultravioleta. Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes que reunirán las características apropiadas en función de la intensidad de soldeo. El filtro de cristal inactínico deberá ser protegido mediante la colocación en su parte anterior de un cristal blanco.
- Guantes.
- La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además, llevará un collarín que proteja el cuello. Resulta preciso que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

12.2.8. EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA

Descripción

La soldadura oxiacetilénica, es un proceso de unión de metales que utiliza una llama generada por la combustión de una mezcla de oxígeno y acetileno. Este tipo de soldadura autógena se basa en el calor intenso y la capacidad de fusión de los metales para unir las piezas a soldar.

Generalmente, el sistema de soldadura oxiacetilénica consta de tres componentes principales:

- El cilindro de oxígeno
- El cilindro de acetileno
- El soplete de soldadura.

El oxígeno y el acetileno se combinan en el soplete, donde se genera una llama caliente y altamente concentrada que funde el metal base y permite la unión de las piezas.

Riesgos

- Caídas a distinto/mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación/desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por/entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a sustancias novias/tóxicas.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.
- Explosiones/Incendios.

Medidas preventivas

- La manipulación, almacenamiento y uso de las botellas de gases licuados se efectuará de acuerdo con las indicaciones de fabricante utilizando los accesorios de transporte autorizados para este tipo de productos.

Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

- Se prohíbe la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45º.
- LA gestión de las botellas de gases cuando estén agotadas se realizará conforme a las instrucciones de fabricante y siguiendo las FDS de este.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el documento "*NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA LA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y EL OXICORTE*" de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA LA SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y EL OXICORTE.

- Utilice siempre carros porta botellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evitar que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.
- No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.

- No utilizar las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, comprobar que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas anti-retroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro porta botellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Abrir siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No permitir que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
- No depositar el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un – porta mecheros- al Servicio de Prevención.
- Estudiar o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Unir entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.

- No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo: acetiluro de cobre.
- Si se debe mediante el mechero desprender pintura, deberá disponer de mascarilla protectora y de los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que se va a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si se debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procurar hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permitir que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Deberá usarse carretes para recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada, y evitará accidentes.
- Se prohíbe fumar durante las operaciones de corte o soldadura. También estará prohibido fumar cuando se manipule los mecheros y botellas.
- Está prohibido fumar en el almacén de botellas.
- El operario no debe trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.
- Manguitos de cuero
- Mandil de cuero
- Casco de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera.
- Arnés + sist. Retención/anclaje (s/ caso), cuando se trabaje en altura (éste se deberá proteger para evitar que las chipas lo puedan quemar).

Equipos de protección individual

- Casco y careta de protección de soldador
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes de cuero de manga larga

12.2.9. EQUIPOS DE MEDIDA

Descripción

Aparatos de medición topográfica tales como estaciones totales, teodolitos, brújulas, miras y jalones, así como estaquillas para replanteos (cinta métrica, flexómetro, odómetro, nivel, etc...).

Riesgos

- Atrapamiento
- Caída al mismo nivel
- Contactos eléctricos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos y partículas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- El uso exclusivo de los aparatos se realizará por personas competentes y específicamente designadas para ello.
- Durante el transporte, alojar adecuadamente los equipos de topografía, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- Será preceptivo el uso de cintas métricas y demás útiles de topografía de material no conductor (jalones dieléctricos, etc) y carecer, en lo posible, de partes metálicas u otros materiales capaces de crear campos de electricidad estática.
- Si se usan aparatos láser, se informará al personal de los riesgos de lesiones oculares en caso de exposición, el ojo, con el fin de que no fijen la vista voluntariamente en el rayo luminoso.
- En el caso totalmente desaconsejado de tener que trabajar necesariamente en la zona de visionado del láser, se utilizarán gafas espe-

ciales de protección, de tipo reflectante o absorbente, concebidas para detener un rayo láser de determinada longitud de onda y de densidad óptica adecuada.

- Se deberá estacionar el aparato siempre que sea posible de forma que no pueda incidir en la vista de los operarios. Esta posición será función de la naturaleza de los trabajos; por ejemplo, si un láser está materializando un plano horizontal de referencia, se colocará a una altura de 2 metros sobre la superficie de trabajo.
- Protección diferencial de 30 mA, en caso de que el aparato esté alimentado a 220V y puesta a tierra de las masas metálicas.
- El uso de miras, blancos fijos o detectores facilitarán el marcaje del rayo luminoso.
- Se colocará la señalización normalizada que indica que hay un aparato láser en funcionamiento, delimitando el acceso a la zona.
- Se eliminarán superficies brillantes para evitar el rebote a zonas no protegidas.
- No se desplazará en ningún caso un aparato en funcionamiento.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presente deformaciones en la zona de golpeo, por tener el riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.
- Se evitarán las posturas forzadas durante el uso de los aparatos para evitar sobreesfuerzos.
- El levantamiento de las cargas se hará flexionando las rodillas manteniendo la espalda recta.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Gafas de protección anti-impactos.
- Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

12.2.10. HERRAMIENTAS MANUALES

Descripción

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenaza, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.

Riesgos

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos y partículas

Medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que fueron concebidas. Se seleccionará la herramienta adecuada para cada tarea.
- Cada usuario comprobará el buen estado de las herramientas antes de su uso, inspeccionando cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles y cortantes, desechándose aquellas que no se encuentren en buen estado.
- Se mantendrán limpias de aceite, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Los trabajadores deben ser adiestrados en el recto uso de las herramientas.
- Se colocarán y depositarán en portaherramientas o estanterías adecuadas para evitar caídas, y posibles cortes y golpes. No se depositarán en el suelo de cualquier manera.
- Para el transporte de las herramientas se observarán diversas precauciones, como son: utilizar cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados.

- Para las herramientas punzantes o cortantes utilizar fundas adecuadas. No llevarlas nunca en el bolsillo.
- Comprobar que los mangos no estén astillados y rajados, y que estén perfectamente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta.
- Cuidar de que las herramientas de corte y de bordes filosos estén perfectamente afiladas.
- En todos los trabajos que se utilicen herramientas de golpeo será obligatorio el uso de gafas de protección antiimpactos.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Gafas de protección antiimpactos.
- Guantes contra agresiones mecánicas.

12.2.11. HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS

Descripción

Se analizan preventivamente en este apartado, de manera general las pequeñas herramientas automáticas de accionamiento eléctrico, tales como lijadoras, fresadoras, sierras de disco o vaivén, afiladores, etc.

Riesgos

- Caída de objetos en manipulación/desprendidos.
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por/entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas/tóxicas.
- Explosiones/Incendios.
- Exposición al ruido/vibraciones.

Medidas preventivas

- Obtener la documentación y certificación pertinente sobre los requisitos de seguridad de las máquinas utilizadas y que no dispongan de ello.
- Serán revisadas periódicamente y antes de su uso de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante, así como de los elementos de protección existentes.
- Solo está permitido el uso para aquellas actividades indicadas por el fabricante en su manual.
- El operador debe disponer de autorización de uso por escrito.

- Ante cualquier indicio de fallo de la herramienta que pueda afectar al trabajador, paralizar el trabajo con ella y llevarla al taller para que se efectúen las revisiones y reparaciones que puedan ser pertinentes antes de su reanudación.
- No se trabajará con esta herramienta cuando se esté bajo los efectos del alcohol ni otras drogas.
- Las operaciones de mantenimiento necesarias para que la máquina funciones correctamente con todas las garantías de seguridad de que dispone, será realizadas por personal autorizado/servicio técnico (s/caso) y siempre fuera de los tajos.
- Proteger todos los elementos móviles de transmisión (engranajes, correas, volantes,...) mediante resguardos fijos o móviles eficaces.
- Los resguardos fijos deben:
 - Impedir o limitar al máximo posible el acceso a las zonas de peligro cuando están en posición de cerrados.
 - Deben garantizar las distancias de seguridad
 - Pueden, además, ser utilizados para proteger de otros peligros como, por ejemplo, la proyección de fragmentos de piezas o para retener emisiones de sustancias peligrosas.
- Los resguardos móviles deben:
 - Impedir o limitar al máximo posible el acceso a las zonas de peligro cuando están en posición de cerrados.
 - Deben garantizar las distancias de seguridad.
- Utilizar maquinaria cuyos órganos de accionamiento sean visibles y claramente identificables, y tengan un mecanismo que evite su puesta en marcha intempestiva.
- Las máquinas herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Equipos de protección individual (*)

- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Casco de seguridad
- Gafas de protección contra líquidos y partículas
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Mascarilla de protección contra partículas
- Protectores auditivos
- (*) El listado de EPI's indicados anteriormente es de carácter orientativo, para el uso de la herramienta, se atenderá a las indicaciones que realiza el fabricante de este en cuanto al uso de EPI's.

12.2.12. TALADRO

Riesgos identificados

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Cortes con la broca.
- Atrapamientos con la broca.

Medidas preventivas

- Las taladradoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.

- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria.
- Los aparatos o herramientas portátiles, utilizadas en emplazamientos húmedos, mojados se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.
- Almacenar las taladradoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, broca y elementos auxiliares adecuados.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Se evitará el empleo de cables de alimentación largos al utilizar herramientas eléctricas portátiles, instalando enchufes en puntos próximos.
- Antes de su puesta en marcha, se comprobará el buen estado de las conexiones y la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial.
- Se seleccionará adecuadamente el tipo de broca dependiendo del material a taladrar antes de su inserción en la máquina. Elegir la velocidad más adecuada.
- El punto a horadar deberá previamente prepararse con un emboquillado para iniciar la penetración que deberá realizarse perpendicularmente al parámetro.
- Deben evitarse recalentamientos de motor y brocas. No tocar la broca directamente tras haber realizado el taladro.

- No deben realizarse taladros inclinados, puede fracturar la broca y producir lesiones.
- No intentar agrandar el orificio oscilando alrededor de la broca.
- Agarrar la máquina con las dos manos.
- Usar brocas bien afiladas y del diámetro preciso.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados.
- Las brocas que se utilicen serán adecuadas al material a taladrar y los taladros se harán siempre perpendiculares al plano en que se taladra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo con bandas reflectantes.
- Protección auditiva.
- Protección ocular
- Guantes

12.2.13. RADIAL/SIERRA CIRCULAR DE CORTE

Riesgos

- Caída de objetos por manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Caídas al mismo nivel.
- Emisión de partículas.
- Polvo.
- Ruido.

- Cortes.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas

- Se cumplirá con las prescripciones de la NTP-96: Sierra circular para construcción. Dispositivos de protección.
- Los aparatos o herramientas portátiles, utilizadas en emplazamientos húmedos, mojados se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.
- Las amoladoras, así como cualquier otra herramienta portátil, tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.
- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurarlas antes de comenzar los trabajos.

- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.
- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.
- Escoger cuidadosamente el grano de abrasivo, evitando que el usuario tenga que ejercer una presión demasiado grande, con el consiguiente riesgo de rotura.
- Conviene asegurarse de que las indicaciones que figuran en el disco, corresponden al uso que se le va a dar.
- Los discos deben entrar libremente en el eje de la máquina, sin llegar a forzarlos ni dejando demasiada holgura.
- El diámetro de los platos o bridas de sujeción deberá ser al menos igual a la mitad del diámetro del disco.
- Es peligroso sustituir las bridas originales por otras cualesquiera.
- Entre el disco y los platos de sujeción deben interponerse juntas de un material elástico, como papel, cuyo espesor debe estar comprendido entre 0,3 y 0,8 mm.

- Los discos abrasivos utilizados en las máquinas portátiles deben disponer de un protector, con una abertura angular sobre la periferia de 180 ° como máximo.
- La mitad superior del disco debe estar completamente cubierta.
- Los discos abrasivos utilizados en operaciones de amolado con máquinas portátiles deben estar permanentemente en buen estado, debiendo rechazar aquellos que se encuentren deteriorados o no lleven las indicaciones obligatorias (grano, velocidad máxima de trabajo, diámetros máximo y mínimo, etc.).
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de iniciar el corte con la máquina desconectada gire el disco a mano. Sustituir el disco si está fisurado o rajado.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco oblicuo o por el lateral.
- Colocar el disco bien centrado en el eje, no apretar excesivamente el tornillo de fijación, puede romperse o agrietarse.
- Sujetar firmemente la herramienta con las dos manos. Cuidar que al final del corte no golpee el disco o dé tirones. Evitar que el elemento a cortar vibre.
- Siempre tendrá montado el protector del disco.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que esté totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.

- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectué la alimentación.
- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán “guías-hojas” (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).
- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Mono de trabajo amarillo con bandas reflectantes.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla.

12.3. MEDIOS AUXILIARES A EMPLEAR EN LA OBRA

12.3.1. ACCESORIOS DE ELEVACIÓN: CABLES, CADENAS, ESLINGAS Y GANCHOS

Descripción

Componente o equipo que no es parte integrante de la máquina de elevación, que permita la prensión de la carga, situado entre la máquina y la carga, o sobre la propia carga. Podemos tener los siguientes tipos:

- Eslinga textil: Conjunto de uno o más componentes de cinta cosida, para unir las cargas al gancho de una grúa u otra máquina de elevación.
- Eslinga de cable de acero: Conjunto constituido por uno o varios ramales individuales de cables de acero o por una eslinga sin fin, para unir las cargas al gancho de una grúa u otra máquina de elevación.
- Eslinga de cadena: Conjunto constituido por una o varias cadenas, para unir las cargas al gancho de una grúa u otra máquina de elevación.

Riesgos

- Caída de objetos en manipulación.
- Atrapamientos por o entre objetos, por vuelco de máquinas o vehículos.
- Golpes, cortes y aplastamientos.
- Contactos térmicos. Abrasión.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

ESLINGAS

- Las eslingas se comprarán ya hechas, indicando en el pedido carga máxima a soportar, longitud y tipo de terminal. No serán modificadas.

- Una eslinga no es válida para todas las operaciones a realizar en obra. Hay que utilizar varios tipos según los movimientos de cargas a realizar, manteniendo siempre un coeficiente de seguridad de 6 como mínimo.
- En presencia de corrientes inducidas se utilizarán eslingas de fibra de vidrio. (Cerca de emisoras de AM, FM, TV o de sus antenas).
- Los elementos de peso y dimensiones considerables se moverán siempre con 4 eslingas mínimo, para que vayan horizontales.
- Los lugares de amarre serán sólidos y bien definidos al efecto. Nunca se enganchará a ataduras, latiguillos, flejes, elementos soldados, etc.
- El manejo y almacenamiento de eslingas será cuidadoso, para evitar que el cable enrolle mal y forme cocas, lazos, picos, etc., que inutilizan la eslinga.
- Las eslingas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de curvatura del gancho.
- Las soldaduras o zonas unidas con sujeta cables, nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador ni sobre las aristas. Estas uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas sobre el gancho de sujeción.
- El ángulo de los ramales no sobrepasará los 90°. Deben utilizarse eslingas más largas o pórticos adecuados.
- Evitar los contactos de las eslingas con los filos vivos de las piezas que se transportan.
- Deberán ser inspeccionadas periódicamente, sustituyendo las defectuosas.

- Su almacenamiento se hará de forma que:
 - No estén en contacto directo con el suelo.
 - Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
 - Separados de cualquier producto corrosivo.

CADENAS

- Las cadenas para izar serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado la cadena será retirada de la obra.
- No se realizarán empalmes de manera provisional, mediante nudos, alambrado de eslabones, etc.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- El almacenamiento se hará teniendo en cuenta el peligro de oxidación que puede aparecer de existir humedad excesiva.
- Se colgarán de caballetes o ganchos de forma que el trabajador que vaya a trabajar con ellas no se exponga a esfuerzos excesivos para levantarlas.
- Cuando se levanten objetos de aristas agudas, con el fin de evitar el deterioro de la cadena debido al rozamiento, se colocará entre ésta y

los filos un taco de material blando o ángulos de protección redondeados.

- En tiempo frío, y sobre todo cuando la temperatura sea menor de 0 °C, se cargará menos de lo indicado, puesto que la cadena se debilita.
- No se usarán en aquellos trabajos que, por sus características, alcancen una temperatura igual o superior a los 100°C.
- Bajo cargas, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada.
- Se lubricarán convenientemente con el tipo de grasa indicada por el fabricante.

CABLES

- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de los ojales y los lazos para los ganchos, anillos ya argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de los tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Se utilizarán guantes adecuados para la manipulación de cables.

- La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetacables.
- Utilizar para su engrase la grasa recomendada por el fabricante.
- Los cables se almacenarán de forma que:
 - No estén en contacto directo con el suelo.
 - Suspendidos de soportes de madera con perfil redondeado.
 - Separados de cualquier producto corrosivo

GANCHOS

- Serán de aceros o hierro forjado.
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.
- No utilizar ganchos viejos y no enderezar los ganchos.
- Estará prohibido el calentamiento del gancho, pues se modificarían las propiedades del acero.
- Durante el enganche de la carga se deberán controlar:
 - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
 - Que el dispositivo de seguridad funcione correctamente.
 - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la apertura del gancho.

CUERDAS

- Serán de buena calidad y capaces de soportar como mínimo 800 Kg/cm².

- No se utilizarán las cuerdas que presenten raspaduras, cortes, desgastes y otros desperfectos. No se arrastrarán por superficies ásperas o afiladas, ni por lugares en los que pueda entrar en contacto con arcilla, arena, grasa, etc., salvo que vayan suficientemente protegidas.
- Se almacenarán alejadas de sustancias químicas corrosivas y fuera de superficies húmedas. Tampoco se almacenarán con nudos. Después del corte se aplicará a los cabos una atadura de los hilos, para evitar su deshilamiento.

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada
- Guantes de protección contra abrasiones.
- Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

12.3.2. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES

En este apartado se analizan todos los tipos de andamios tubulares que se pueden utilizar en la obra como torres de andamio, andamios con ruedas o incluso andamios con diplorys. Para este último caso, además de lo aquí descrito, se deberá cumplir con lo indicado en el apartado de Diplorys de este estudio.

Riesgos

- Caídas de personal a distinto/mismo nivel (durante el montaje del andamio, desde las plataformas del andamio, ascenso y descenso al andamio, principalmente)
- Caídas de objetos por manipulación/desprendidos (del andamio o herramientas necesarias para su montaje).
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por/entre objetos (Vuelco lateral por apoyo irregular)
- Caída de objetos por desplome/derrumbamiento (Debido a un defectuoso montaje del andamio).

Medidas preventivas

Para cada configuración estructural de andamio necesaria en obra deberá existir una “Nota de cálculo” de ese tipo de andamio que recoja esa configuración (utilizada en obra), o en su defecto deberá realizarse un “Cálculo de resistencia y estabilidad” de acuerdo con los esfuerzos a los que va a estar sometido. Estos cálculos serán elaborados por un técnico competente. Dicho Técnico competente deberá tener formación universitaria que lo habilite para estas actividades (ingeniero o ingeniero técnico y/o arquitecto o arquitecto técnico).

Los andamios incluidos en la siguiente lista:

- Plataformas suspendidas de nivel variable (manuales o motorizadas), y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos por elementos prefabricados si existen más de 6 metros desde el nivel de apoyo a coronación de andamiada o cuyas distancias entre elementos horizontales exceden de 8 metros.
- Los que sean exteriores y estén instalados sobre estructuras superiores (azoteas o similar) que excedan de 24 metros desde el suelo.
- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en que se trabaje a más de 6 metros de altura.

Será obligatorio que dispongan de un “Plan de montaje, de utilización y de desmontaje” elaborado por un técnico competente, salvo aquellos andamios que dispongan de marcado CE en los que será suficiente con las “Instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador”, cuya elaboración es un requisito previo para realizar la declaración de conformidad, siempre que estas operaciones de montaje, utilización y desmontaje se realicen conforme a dichas instrucciones.

Asimismo, los andamios siempre tendrán que ser montados, desmontados, o modificados bajo la dirección de un técnico* o profesional competente** y, solo en los casos en los que no deba existir “Plan de montaje”, la dirección de estas operaciones también podrá realizarse por trabajadores cualificados. En cualquiera de los casos, todos estos trabajos serán llevados a cabo por trabajadores que hayan recibido una formación específica. De igual manera, todos los andamios tendrán que ser inspeccionados (antes de su puesta en servicio, periódicamente, tras cualquier modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia) por un técnico o profesional competente y, solo en los casos en los que no deba existir “Plan de montaje”, estas inspecciones también podrán realizarse por trabajadores cualificados.

Deberá disponerse de los correspondientes certificados, designaciones por escrito de los cargos encargados de llevar a cabo dichas funciones (Técnico competente, trabajadores cualificado, etc.).

Durante el montaje de los andamios (en todas y cada una de las fases), los trabajadores estarán protegidos frente al riesgo de caída en altura. Para ello, se seguirán las prescripciones del presente EBSS, recogidas en apartados anteriores.

En todas y cada una de las fases de montaje/utilización/desmontaje de los andamios, deberá verificarse la

estabilidad de los módulos que se van montando, con el propósito de evitar que se produzca un desmoronamiento de las piezas montadas, asegurándose la estabilidad estructural de los mismos en todas las fases de su utilización.

Las superficies de trabajo de los andamios deberán disponer de la resistencia adecuada, accesos adecuados, además de protección “reglamentaria” (barandilla 1 metro de altura, protección intermedia y rodapié).

Si durante las actividades existiera riesgo de caída de restos de materiales, etc., y el empresario optara por la instalación de lonas, mallas, etc., deberá tenerse en cuenta dichas consideraciones, de modo que no se comprometa la estabilidad estructural del andamio.

Protecciones individuales

- Ropa de trabajo.
- Botas impermeables de seguridad.
- Guantes.
- Casco de seguridad.
- Conjunto Arnés de seguridad + Sistema. Retención/anclaje (s/caso).

12.3.3. ESCALERAS DE MANO

Riesgos

- Caídas al mismo nivel/diferente nivel.
- Caída de objetos en manipulación/desprendidos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Atrapamientos por o entre objetos
- Caídas de objetos por desplome (Deslizamiento por incorrecto apoyo).

Medidas preventivas

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura. Las escaleras en aquellas ocasiones que se utilicen de forma habitual serán fijadas mediante flejes etc., tanto en su parte superior como inferior.
- 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, así como con el empleo de cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano 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 compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.

Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. 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. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. 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. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.
- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Cuando se emplearan escaleras de tijeras, estas deberán disponer de un dispositivo de enclavamiento seguro, de modo que en ningún momento se pudiera producir la "abertura" accidental de la misma. La escalera deberá disponer de la resistencia estructural adecuada para los esfuerzos que va a soportar.

- Los largueros serán de una sola pieza, sin pintar, y con los peldaños ensamblados, sin clavar e incluso con apoyo bajo el peldaño. Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidante.
- Los largueros tendrán en su pie elementos antideslizantes. En caso de peligro se complementará esta medida mediante elementos firmemente sujetos en las superficies de apoyo; no son convenientes escaleras de longitud superior a 5 m. En el caso en que sea necesario que superen esa altura, habrá que reforzarlos en el centro hasta la altura de 7. A partir de 7 m. se utilizarán escaleras especiales.
- La parte superior de los largueros sobrepasará en 1 m los puntos superiores de apoyo, lo que permitirá un ascenso y descenso seguros.
- Los ascensos y descensos se realizarán siempre cara a las escaleras, nunca de espaldas.
- No se manejarán sobre las escaleras pesos que superen los 25 kg.
- No se efectuarán sobre las escaleras trabajos que obliguen al uso de las dos manos o trabajos que transmitan vibraciones, si no está suficientemente clavada.
- La posición de la escalera no superará los 75º respecto a la horizontal. Equivale a estar separadas de la vertical la cuarta parte de su longitud.
- No apoyar la escalera sobre ladrillos, bovedillas o suelo de poca firmeza
- Se prohíbe el uso de escaleras metálicas para trabajos con corriente eléctrica.
- Las escaleras de mano dispondrán de ganchos o elementos para engancharse o anclaje en su parte superior.
- No podrán ser empleadas por dos trabajadores a la vez.

- No deben colocarse para trabajos al borde de la estructura o de los huecos, si no están suficientemente protegidos.
- Las escaleras de tijeras o dobles dispondrán de cadenas o similares para evitar su apertura incontrolada.

Equipos de Protección individual

- Ropa de trabajo.
- Botas impermeables de seguridad.
- Guantes.
- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad con barboquejo.

12.3.4. DIPLORYS

Descripción

Los diploris sirven para la sustentación de cajas ferroviarias en ausencia de los ejes o bogies definitivos de los vehículos ferroviarios. Se utilizan para trasladar los vehículos ferroviarios tanto entre procesos de fabricación como en mantenimientos de larga duración. Utilizados también como elementos auxiliares en diferentes operaciones en taller o construcción de vía.

Riesgos

- Vuelcos.
- Choques.
- Atrapamientos.
- Alcance por caídas de objetos.
- Puesta en marcha fortuita.

Medidas preventivas

- Los diploris se encarrilarán de forma correcta entre varios trabajadores.
- El encarrilado será por los sitios marcados por el responsable que se encuentre en el tajo.
- Una vez se haya llegado con el equipo de trabajo que cuente con los diploris a la zona prevista de actuación, se instalarán los frenos preceptivos que impidan al equipo el movimiento inesperado por la vía.
- Los diploris se instalarán a los equipos o maquinaria por personal con experiencia en este campo.
- No se dejará el diploris libre por la vía sin control, estará frenado ni no está pensado desplazarse con él.
- Los diploris sólo se acoplarán a los elementos habilitados para ello. No se realizarán uniones improvisadas ni en equipos que no permitan su instalación.

Equipos de Protección individual

- Botas de seguridad antideslizantes, con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo reflectante
- Casco
- Mascarilla auto filtrante en presencia de polvo.

13. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

13.1 NORMATIVA GENERAL

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo e Inmigración, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
- Real Decreto 39/97, de 17 de enero, reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 486/97, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción]
- R.D.L 4/2023. Modifica el R. D. 486/1997 de seguridad y salud en los lugares de trabajo (en lo que se sí es aplicable a obras de construcción)
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los tra-

bajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo.

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. 24-05-97).
- Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (B.O.E. 12-06-97).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (B.O.E. 07-08-97), y la posterior modificación R.D. 2177/2004 que amplía y modifica los aspectos relacionados con los trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 837/2003, texto modificado y refundido de la instrucción técnica complementaria MIE AEM-4 sobre grúas móviles autopropulsadas.

- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Ley 25/2009, de 23 de diciembre, de modificación de diversas Leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, (BOE núm. 308 de 23/12/2009) (Modifica el artículo 19 del RD 1627/1997 y el apartado 2b, y apartado 4 artículo 4 de la Ley 32/2006).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE núm. 71 de 23/03/2010).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE núm. 31 de 05/02/2009).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II).
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuan-

to no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.

- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales (Ministerio de Industria), y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92).
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias en lo que pueda quedar vigente.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias.

- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. (BOE núm. 106 de 01/05/2010).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible de España, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado.
- Directiva 2004/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes químicos, biológicos y físicos durante el trabajo.

13.2 NORMATIVA ESPECÍFICA E INSTRUCCIONES TÉCNICAS APLICABLES DE METRO DE MADRID

- INFORMACIÓN PARA EMPRESAS EXTERNAS IDENTIFICACIÓN GENERAL DE PELIGROS Y ACCIONES PREVENTIVAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO DE MADRID. Junio 2023.
- NT 1530. SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE METRO DE MADRID. Mayo 2014.
- NORMAS Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS para la Realización de Maniobras de Corte y Reposición de Tensión para Trabajos en la Red de Cables de Alimentación e Interconexión y Celdas de Alta Tensión.
- NORMAS Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS para la Realización de Maniobras de Corte y Reposición de Tensión para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Manual de Estilo para las Comunicaciones de Corte y Reposición de Tensión.
- NORMA OPERATIVA NOP-03 "NORMA PARA LA REALIZACIÓN DE CORTE Y REPOSICIÓN DE TENSIÓN EN LA RED DE TRACCIÓN".
- MEDIDAS A APLICAR EN CASOS DE EMERGENCIA EN METRO DE MADRID Red de Metro.
- INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD Y NORMAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA PERSONAL FORÁNEO. Red de Metro.
- NORMAS INTERNAS PARA LA SEGURIDAD DE LOS AGENTES EN RELACIÓN CON LA CIRCULACIÓN. 2013-2021.

14. CONCLUSIONES

El ESS que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de estas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del Estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el PSS de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este Estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor de este ESS estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Madrid, mayo de 2024.



JOSE MANUEL RODRIGUEZ IBÁÑEZ

Ingeniero Industrial
Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

SITUACIÓN

CENTROS ASISTENCIALES

SEÑALIZACIÓN/BALIZAMIENTO

PROTECCIONES COLECTIVAS: BARANDILLAS DE PROTECCIÓN

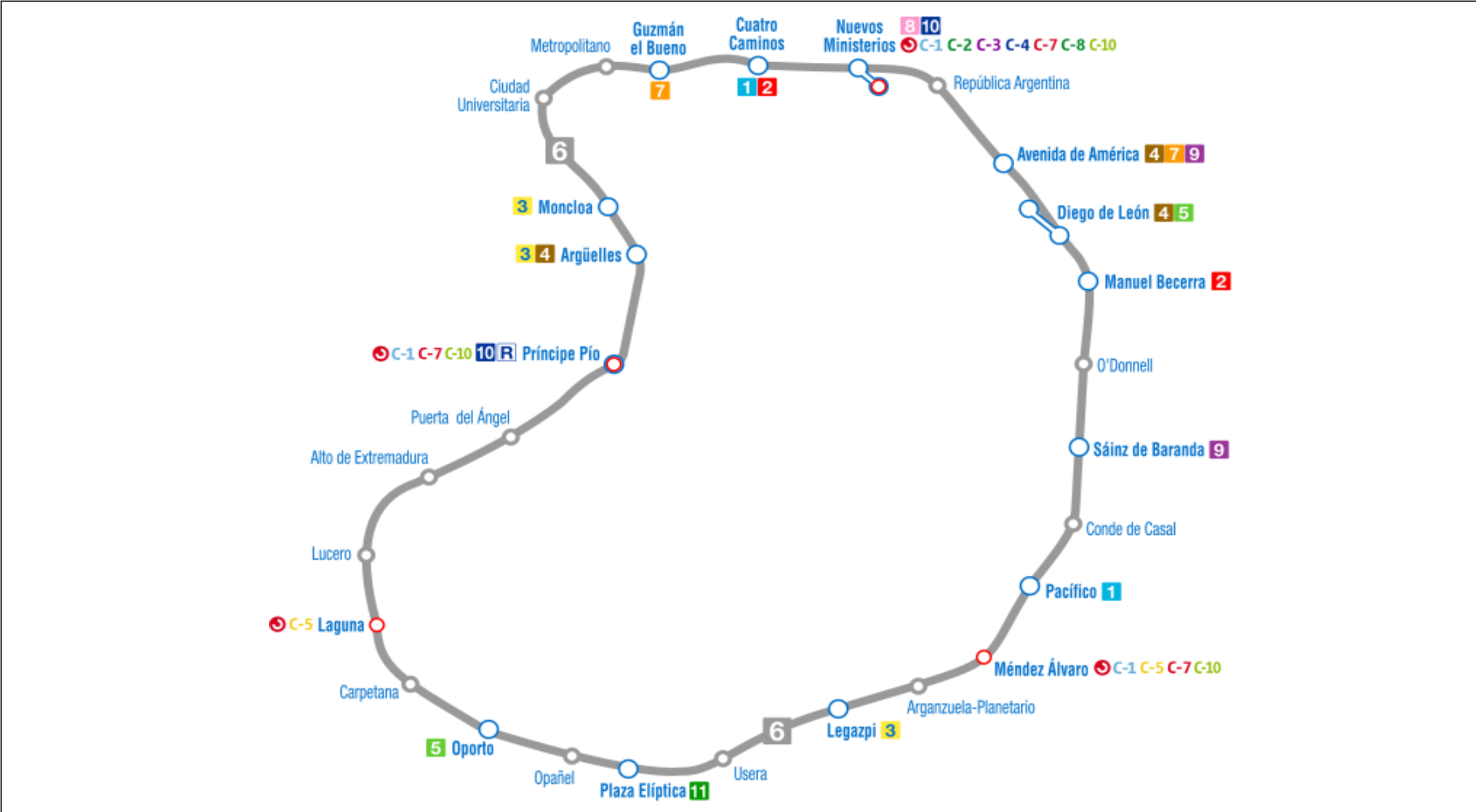
MEDIOS AUXILIARES. ESCALERA

MEDIOS AUXILIARES. ANDAMIO

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

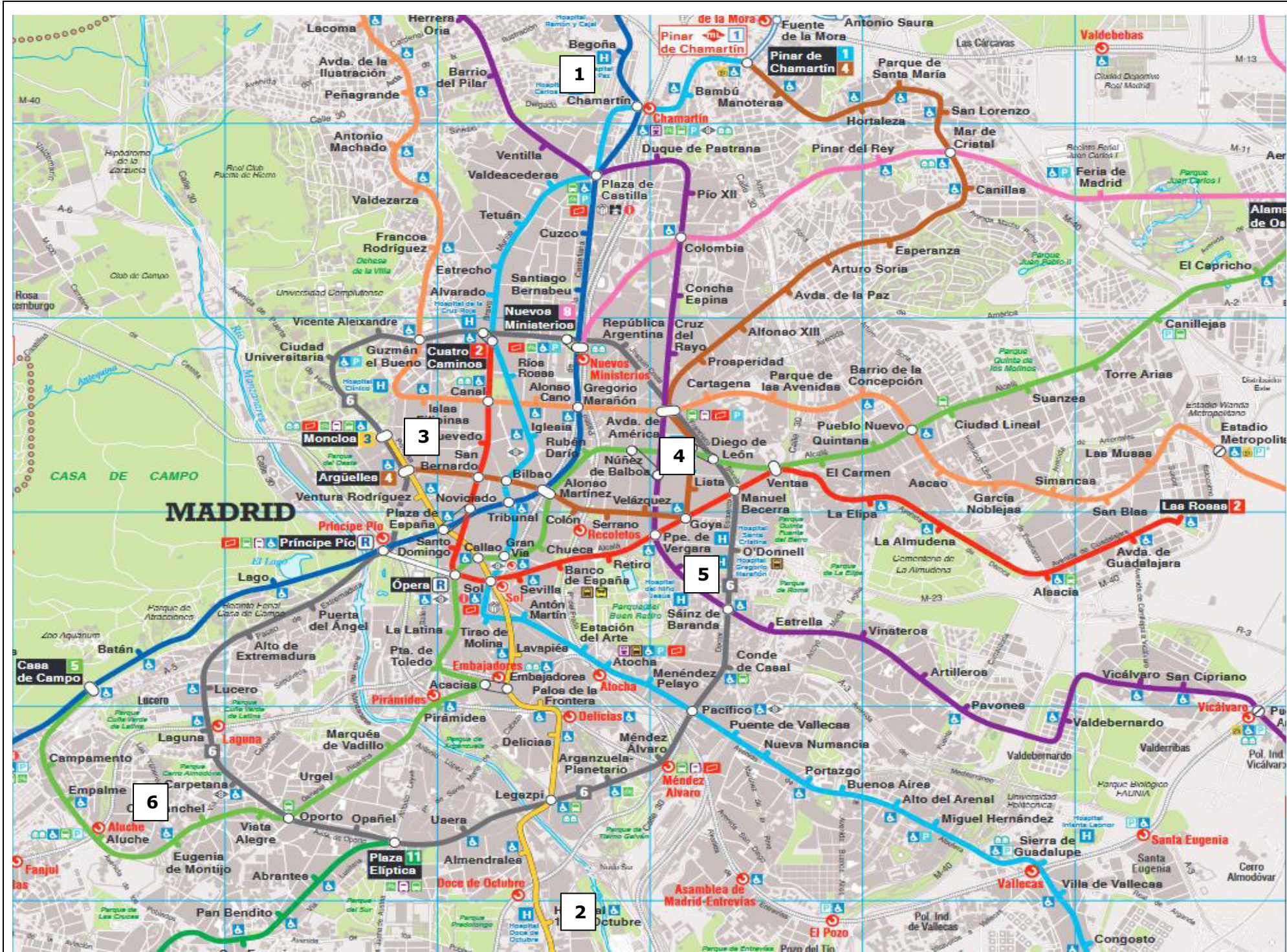
MANIPULACIÓN DE CARGAS

1. SITUACIÓN



TÍTULO: DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUERTAS DE ANDÉN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID		<div><div>I + P</div><div>INGENIERÍA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS</div></div>
FECHA: MAYO 2024	PLANO N.º 1: SITUACIÓN - ESTACIONES (RED DE METRO)	
		VERSIÓN: V0.1

2. CENTROS ASISTENCIALES



1. TELÉFONOS DE INTERÉS		
	URGENCIAS	112
	BOMBEROS	080
	EMERGENCIAS	112
	PROTECCIÓN CIVIL	085
	GUARDIA CIVIL	062
	INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	915 620 420

LISTADO CENTRO ASISTENCIALES:

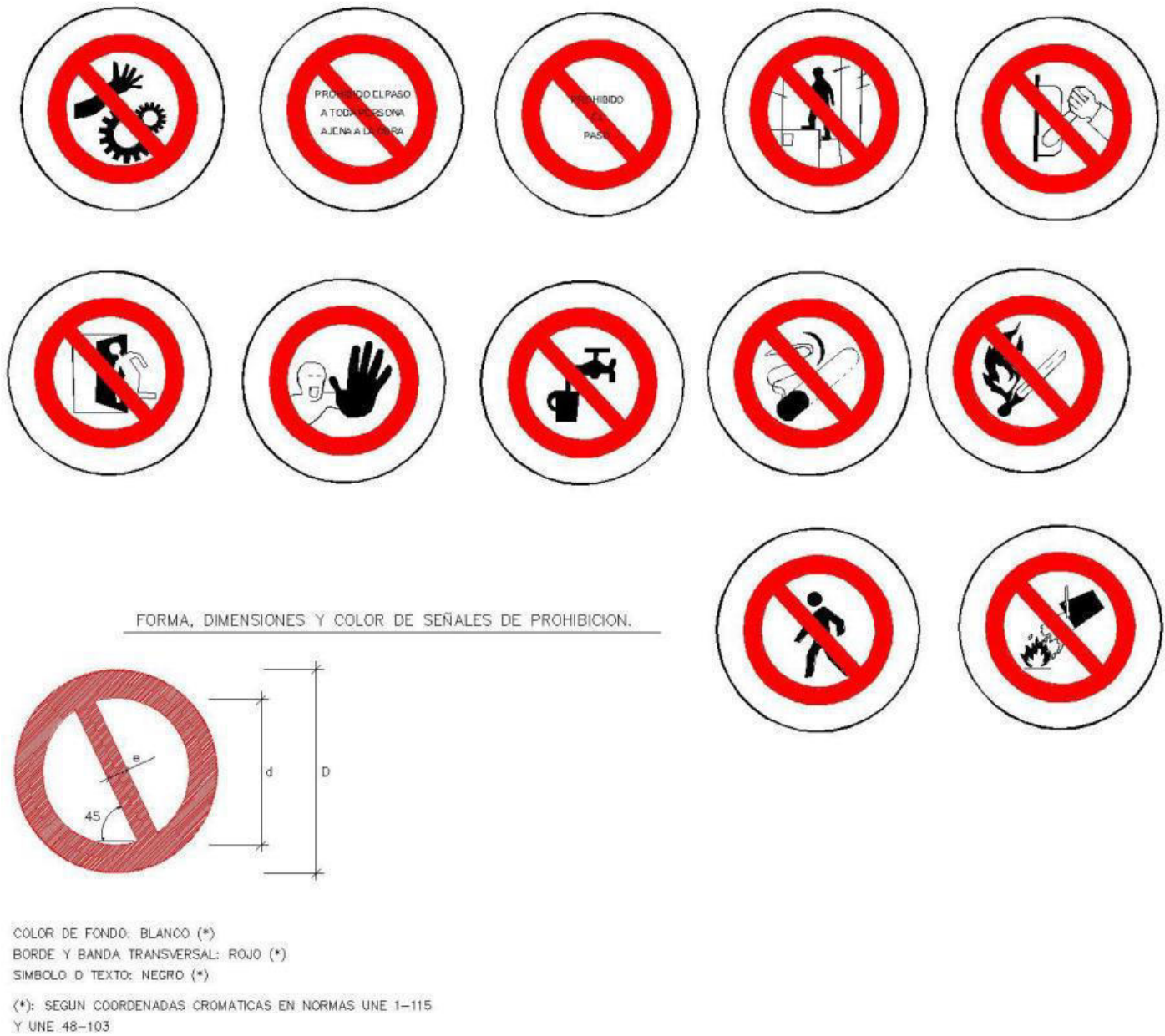
1. H. UNIVERSITARIO LA PAZ
2. H. UNIVERSITARIO 12 DE OCTUBRE
3. H. CLÍNICO SAN CARLOS
4. H. LA PRINCESA
5. H. GENERAL UNIVERSITARIO GREGORIO MARAÑÓN
6. H. CENTRAL DE LA DEFENSA GÓMEZ ULLA

TÍTULO: DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUERTAS DE ANDÉN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

FECHA: MAYO 2024

PLANO N.º 2: CENTROS ASISTENCIALES

3. SEÑALIZACIÓN/BALIZAMIENTO



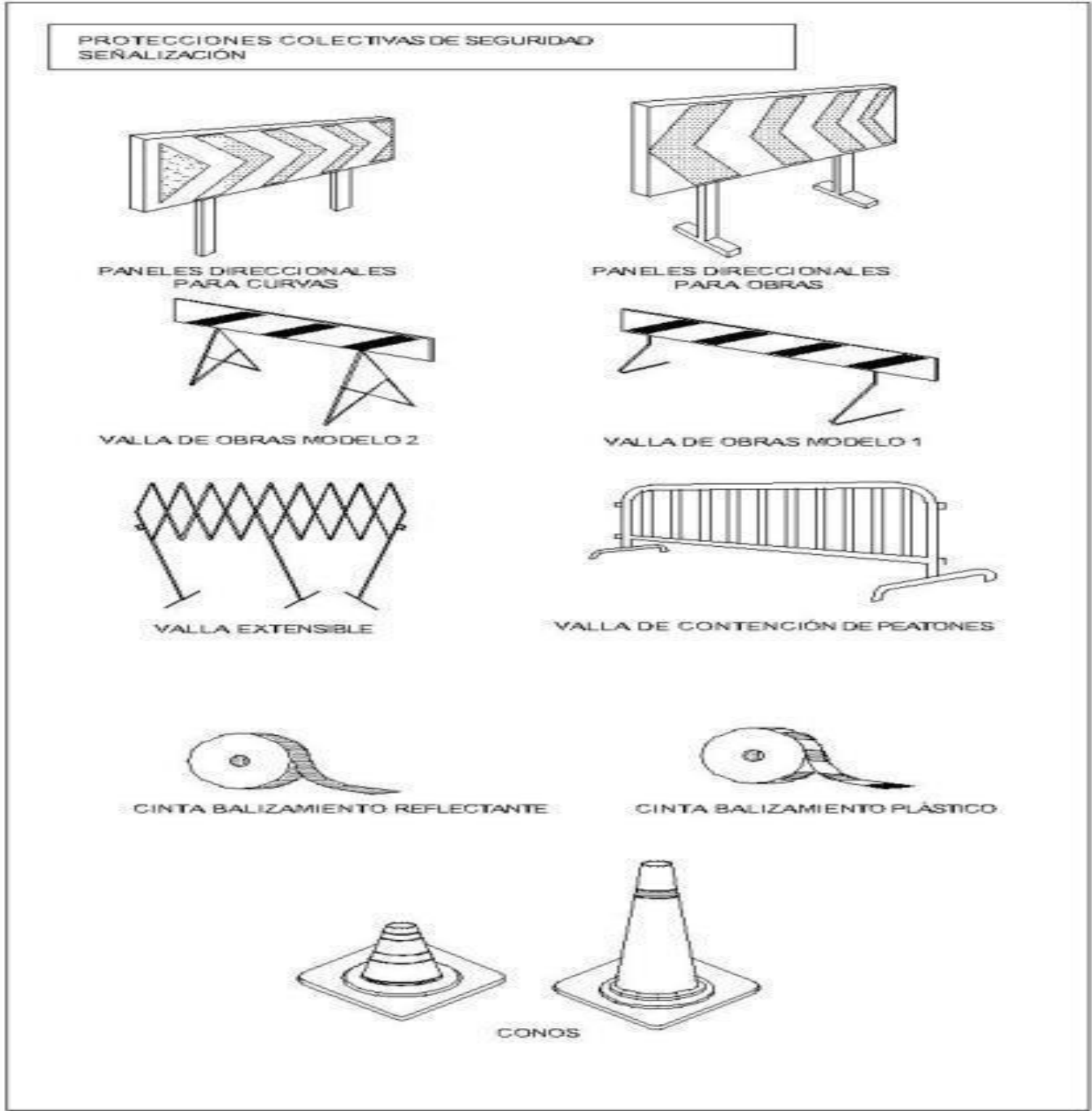
TÍTULO: DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUERTAS DE ANDÉN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

FECHA: MAYO 2024

PLANO N.º 3: SEÑALIZACIÓN/BALIZAMIENTO – CARTELERÍA OBRA (SEÑALES DE PROHIBICIÓN)

VERSIÓN: V0.1

4. PROTECCIONES COLECTIVAS: BARANDILLAS DE PROTECCIÓN



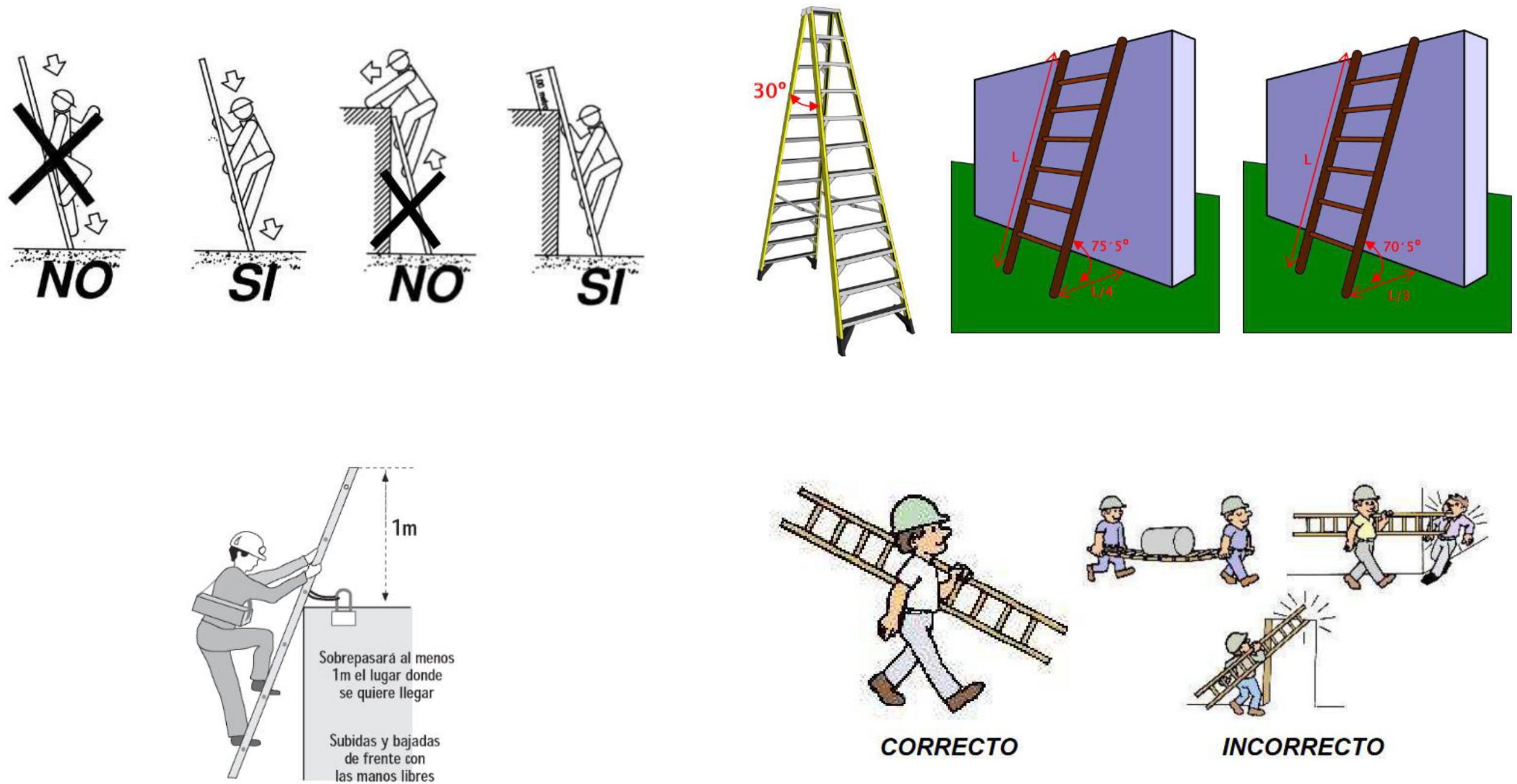
TÍTULO: DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUERTAS DE ANDÉN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

FECHA: MAYO 2024

PLANO N.º 4.1: PROTECCIONES COLECTIVAS - BARANDILLAS DE PROTECCIÓN

VERSIÓN: V0.1

5. MEDIOS AUXILIARES. ESCALERA



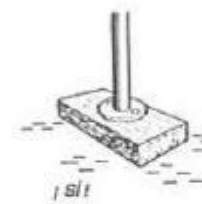
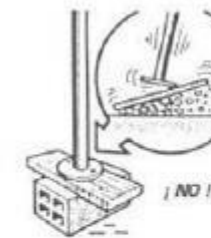
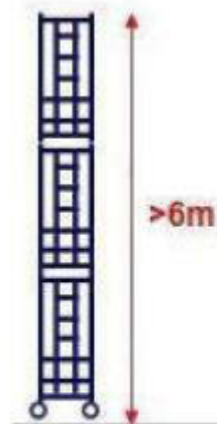
TÍTULO: DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUERTAS DE ANDÉN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

FECHA: MAYO 2024

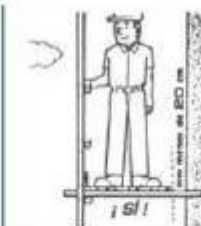
PLANO N.º 5: MEDIOS AUXILIARES – USO ESCALERAS

VERSIÓN: V0.1

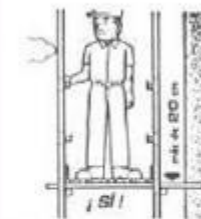
6. MEDIOS AUXILIARES. ANDAMIO



El andamio debe descansar sobre un suelo y sobre unos apoyos sólidos, por ejemplo piezas de madera que presenten un asentamiento suficiente, teniendo en cuenta la resistencia del suelo. Nunca debe reposar sobre ladrillos, cajas, etc.



Las barandillas deben colocarse para impedir las caídas de personas, materiales y herramientas. La separación entre la plataforma del andamio y la fachada de la construcción debe ser la menor posible.



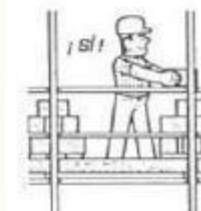
Si no se puede respetar esta separación, habrá que colocar una barandilla en el lado de la fachada.



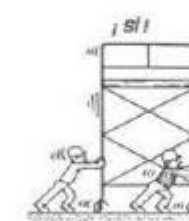
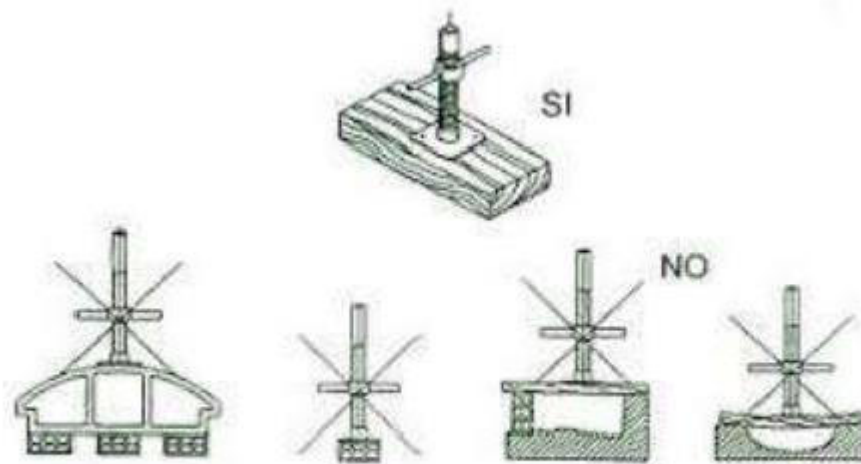
Las plataformas de los andamios deben ser robustas, estar unidas, y libres de cualquier estorbo.



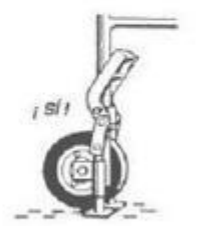
No cargar exageradamente las plataformas con materiales.



Repartirlos en la plataforma de trabajo.



Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados. Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos. Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.



Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

TÍTULO: DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUERTAS DE ANDÉN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

FECHA: MAYO 2024

PLANO N.º 6: MEDIOS AUXILIARES – ANDAMIOS

VERSIÓN: V0.1

7. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL



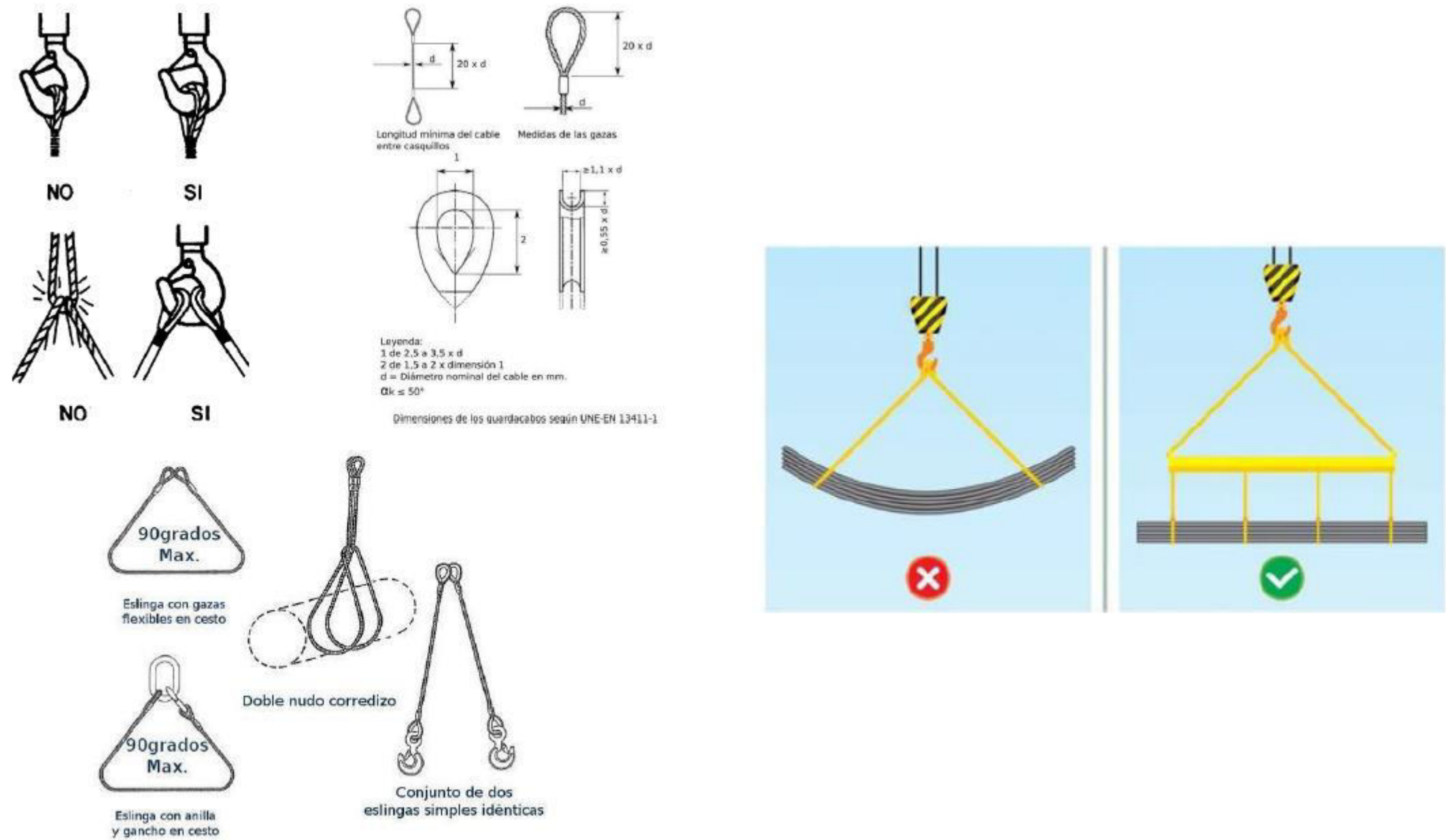
TÍTULO: DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUERTAS DE ANDÉN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

FECHA: MAYO 2024

PLANO N.º 7: ARNÉS DE SEGURIDAD

VERSIÓN: V0.1

8. MANIPULACIÓN DE CARGAS



TÍTULO: DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUERTAS DE ANDÉN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID

FECHA: MAYO 2024

PLANO N.º 8: MANIPULACIÓN DE CARGAS

VERSIÓN: V0.1

PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

Este Pliego de Condiciones Particulares, en adelante PCP, forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto denominado DISEÑO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUERTAS DE ANDÉN LÍNEA 6 DE METRO DE MADRID, cuyo promotor es el DE METRO DE MADRID.

Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista (y en su caso a los subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra) y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Se incluyen asimismo la relación de normas internas de METRO DE MADRID de obligado cumplimiento, y aquellas otras normas que no teniendo en su condición la obligatoriedad, el Autor de este ESS, por criterio propio decide que sean preceptivas durante el desarrollo de los trabajos contenidos en el desarrollo de la obra proyectada.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este ESS, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y

colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra. Página 3 Área de Ingeniería de Instalaciones IO_23.064P Serv. de Ingeniería de Sistemas de Explotación Febrero 2024.

Todas las exigencias plasmadas en las páginas siguientes tienen carácter necesario, siendo únicamente ampliables por el contratista de la obra en su PSS cuando hagan referencia a aspectos no previstos, siempre que no supongan disminución de los niveles de protección, garantías y calidad definidos.

2. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES

En este aspecto, tanto como para la Normativa general de aplicación, como para la específica dictada por el Promotor, se atenderá a lo expresado en el Apartado 14. "[NORMAS GENERALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES](#)", de la Memoria de este ESS.

3. OBLIGACIONES GENERALES EN MATERIA DE PREVENCIÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra (Artículo 10)

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

Obligaciones de los contratistas y subcontratistas (Artículo 11)

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo indicado en el PSS al que se refiere el artículo 7.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales,

teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el PSS en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Obligaciones de los trabajadores autónomos (Artículo 12)

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el PSS.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

4. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN RELACIÓN CON LA SUBCONTRATACIÓN

El contratista podrá concertar con terceros la realización parcial de los trabajos, hasta los límites que los pliegos de condiciones generales y particulares de la obra dispongan. Cuando no exista impedimento alguno

por el citado documento, la subcontratación se ajustará a lo previsto en la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción, así como en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley en lo concerniente a las obligaciones y requisitos, régimen y condiciones impuestas para las empresas involucradas.

- Se dará traslado de esta comunicación al Coordinador de Seguridad y Salud de cara a que éste pueda cumplir con sus funciones de organización de la coordinación empresarial.
- Se cumplimentará el Libro de Subcontratación, con identificación del responsable de la subcontrata o representante de los trabajadores, fecha de entrega del PSS y las referencias a las instrucciones, si las hubiere, del Coordinador de seguridad y salud en el Libro de Incidencias sobre el desarrollo del procedimiento de coordinación establecido.

Libro de Subcontratación.

El Contratista, realizará los trámites para la habilitación del libro de subcontratación ante la autoridad laboral competente, e irá consignando en el mismo todos y cada uno de los datos identificativos de la obra, siendo responsable de su correcta tenencia y llevanza, anotando, desde el inicio de los trabajos todos los datos referentes a cada una de las empresas subcontratadas.

El contratista viene obligado a reflejar en su PSS su procedimiento para dar correcto y puntual cumplimiento a lo dispuesto en los párrafos anteriores, estableciendo entre otros:

- Personal con las funciones delegadas por el contratista para la tenencia y llevanza del Libro.
- Ubicación de este, para que los agentes con acceso al mismo puedan ejercitar las funciones de control pertinentes.

- Vías de comunicación de las variaciones de los datos en el mismo consignadas (actualizaciones de citado) a la Dirección Facultativa en general y al coordinador de seguridad y salud en particular.

5. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS PARA LA OBRA PROYECTADA RELATIVAS A CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Intercambio de información e instrucciones entre empresarios

Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurren en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, se han establecido una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones.

En consonancia con ello, el contratista principal deberá desarrollar y asumir en el PSS, garantizando su cumplimiento, las siguientes obligaciones:

- Informar al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurren con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.
- Facilitar al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos,

las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia.

Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

El contratista principal deberá asumir y garantizar, en el PSS, el cumplimiento de las obligaciones que tiene de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

Deber de vigilancia del contratista principal

De acuerdo a lo dispuesto en la Disposición Adicional 1ª del R.D. 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, el “Deber de Vigilancia”, esto es, la vigilancia del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas recae sobre el Contratista principal, adjudicatario de la obra, por lo que deberá velar el cumplimiento del PSS por todos los trabajadores presentes, con independencia de su filiación (empresa propia o subcontrata e incluso trabajadores autónomos). Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio PSS como un anexo al mismo.

Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en el Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas que han cumplido sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se han establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

Obligaciones en materia de formación e información a los trabajadores.

Con carácter general, todos los trabajadores deben tener una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta, pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista.

Esta obligación deberá ser considerada por la empresa contratista dentro de su PSS, describiéndola de la manera más concreta posible, a fin de que sus trabajadores reciban esta formación previamente al inicio de su actividad.

Asimismo, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

De acuerdo con lo establecido en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción en su en el Capítulo III, todos los trabajadores participantes en la obra contarán con formación en materia de prevención de riesgos laborales en el sector de la construcción adaptada a sus funciones.

Por su parte, aquellos trabajadores del contratista que realicen las funciones de vigilancia como recursos preventivos de éste mientras se

ejecuten trabajos con riesgos especiales, acreditarán contar con una formación de 60 horas.

De manera específica, los integrantes de las brigadas de mantenimiento de las protecciones colectivas están expresamente formados preventivamente en el montaje y desmontaje de las protecciones colectivas.

Entre la formación específica que los trabajadores deben recibir se encuentran, por la naturaleza de las actividades proyectadas las siguientes:

- Primeros auxilios (trabajadores seleccionados o la totalidad).

Todo el personal que intervenga en la obra en cualquiera de las facetas posibles (control, ejecución o visita) será conocedor de las condiciones previstas en el PSS que le afecten en función de su actividad, función o tajo.

El contratista informará a sus trabajadores de este, así como todas las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos tanto los riesgos que les puedan afectar (los propios de su trabajo o función, los inherentes al medio en que se van a ejecutar o aquellos productos de las materias primas a emplear) las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatirlos, así como de las medidas de emergencia previstas. Los subcontratistas deberán seguidamente trasladar a sus propios trabajadores las medidas de seguridad establecidas y todo ello, sin perjuicio de las actualizaciones que este documento experimente en el devenir de los trabajos.

Igualmente debe informarse de los riesgos derivados del consumo de alcohol, drogas y determinados fármacos que reducen la capacidad de atención en general y su incompatibilidad con la realización de los trabajos, el manejo de herramientas o la conducción de maquinaria.

A la vez, debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo.

Igualmente, debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

La empresa contratista deberá desarrollar en su plan los procedimientos para que estas informaciones lleguen a todos los trabajadores de la obra, con independencia de la empresa para la que presenten servicios, quedando constancia documental de la transmisión, recepción, comprensión de estos.

Consulta y participación de los trabajadores

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizará en el marco de las cuestiones que afecten a la seguridad y salud en el trabajo, con el objeto de mejorar los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores de la empresa.

Así, la planificación preventiva elaborada por la empresa, y en el caso de la obra, concretada en el PSS, adaptación del presente ESS, será facilitada para que los trabajadores puedan efectuar las aportaciones y mejoras que consideren oportunas, con el objeto de mejorar los niveles de protección, todo ello de acuerdo con lo previsto en los artículos 16 del R.D. 1627/1997, y 18 y 33 de la Ley 31/1995.

Servicios de Prevención.

Las empresas están obligadas a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización preventiva la vigilancia sobre el cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el PSS, así como la asistencia y asesoramiento al jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean. Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El PSS establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

Condiciones mínimas de la organización preventiva de los empresarios en la obra.

Se atenderá a lo expresado en el Apartado 6 "[ORGANIZACIÓN PREVENTIVA. VIGILANCIA DE LA SALUD](#)" de la Memoria de este ESS.

Presencia de los Recursos Preventivos del Contratista.

Cuando se desarrollen actividades que presenten riesgos especiales y por tanto, graves, como los contenidos en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el contratista deberá mantener a sus recursos preventivos presentes en el tajo en cuestión, vigilando activamente el cumplimiento de las medidas preventivas comprometidas en su PSS, como una medida preventiva adicional y complementaria más.

Podrán ser recursos preventivos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, los miembros de la organización preventiva del contratista o bien trabajadores que, no perteneciendo a ésta, sí reúnan la experiencia y formación previstas en el artículo 32-bis, es decir, experiencia en los procesos y actividades que se ejecuten, así como formación al menos de nivel básico en materia de prevención de riesgos laborales.

Los trabajadores que actúen en estas funciones serán designados por el Contratista y serán conocidos e identificados por los trabajadores de la obra.

En todo caso, el PSS determinará la manera de organizar la presencia de éstos en los tajos cuando su presencia sea exigible.

Vigilancia de la salud de los trabajadores

Cada empresario tiene la obligación de garantizar la vigilancia de la salud de sus trabajadores y el empresario principal, el contratista el compromiso de vigilar igualmente que las empresas subcontratistas, respecto de los trabajadores que aporten a la obra, y trabajadores autónomos, cumplan

esta obligación mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra.

Los reconocimientos médicos sólo podrán llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento, siendo por lo tanto obligatorios para la empresa y voluntarios para los trabajadores, con las excepciones siguientes:

- Cuando sea necesario efectuar un reconocimiento periódico para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
- Cuando sea imprescindible para conocer si el estado de salud de un trabajador puede constituir peligro para él mismo o para sus compañeros de trabajo, y
- Cuando se exija el reconocimiento médico "en una disposición legal relacionada con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad".

Atendiendo a que en las obras de construcción la mayor parte de los trabajos comporta riesgos especiales y previo informe de los representantes de los trabajadores, debieran exigirse reconocimientos médicos una vez al año a todos los trabajadores de la obra, sin perjuicio de cumplir las obligaciones especiales, en cuanto al tipo de reconocimientos y periodicidad de estos, que se deriven de la legislación específica en materia de riesgos concretos de enfermedades profesionales.

Atención sanitaria y primeros auxilios. Botiquines

Un botiquín de primeros auxilios debe estar dotado de medios generales de asistencia, junto con los específicos en relación con el tipo de riesgos del trabajo donde esté ubicado.

Se centralizarán los botiquines en locales limpios y adecuados a los mismos, emplazados en los diversos tajos de obra, existiendo un botiquín completo en cada una de estas.

Estará señalizado convenientemente tanto el propio botiquín como la indicación de acceso al mismo. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. En cada zona de Instalaciones de obra habrá mínimo una persona con formación teórico - práctica en primeros auxilios suficiente.

El botiquín contendrá al menos, los mínimos marcados en el Anexo VI.A)3 del R.D. 486/1997, de 14 de abril: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

En todo caso, es importante dejar informado y bien entrenado al personal, sobre posibles urgencias que puedan ocurrir en su puesto de trabajo, y de cómo actuar y manejar el botiquín de que disponen.

Los botiquines llevarán un registro de su dotación y de las revisiones periódicas de sus existencias (para la correspondiente reposición del material gastado, o caducado... etc.), por lo que la persona habitualmente encargada de su uso repondrá inmediatamente el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuera preciso.

Las empresas fijarán los centros médicos correspondientes a sus mutuas a dónde se puedan trasladar los accidentados en el caso de accidentes leves. Todo el personal estará informado del emplazamiento de estos centros mediante la colocación de carteles con las direcciones y los teléfonos y en los que también conviene indicar otros datos útiles como teléfonos de Protección Civil, Ambulancias. Policía, Bomberos, etc.

En cada turno de trabajo al menos habrá una persona con conocimientos de primeros auxilios y para el traslado de los accidentados. La información

y los cursos sobre primeros auxilios deberán repetirse periódicamente. Será impartido por personal facultativo o sanitario, que conviene que esté familiarizado con el tipo de actividades y riesgos en el trabajo que se desarrolle en el lugar o empresa.

Todo el personal responsable de un tajo tiene la obligación de conocer los teléfonos y direcciones de Centros Médicos y demás servicios de interés.

Se deberá informar al personal de obra de todos y cada uno de los centros médicos más próximos, así como de sus respectivas especialidades, al objeto de lograr el más rápido y efectivo tratamiento.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, se recordarán e indicarán las instrucciones a seguir en caso de accidente. Siempre debemos tener presente y en este orden las acciones de PROTEGER-AVISAR-SOCORRER (P.A.S.)

Proteger a uno mismo y al accidentado, para evitar nuevos accidentes o peligros. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados, y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

6. CONTROL DE LA ACCESIBILIDAD Y CIRCULACIÓN EN LA OBRA. RESPONSABILIDADES EN EL CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN PREVENTIVA

Únicamente se permitirá el acceso y permanencia en el centro de trabajo a aquellos trabajadores y personal autorizado. En relación con esto, se estará a lo dispuesto en el Procedimiento de Coordinación de Actividades Empresariales, en relación con el control del personal del Contratista y sus subcontratistas o en su caso, trabajadores autónomos.

Con carácter general, todos los trabajadores que deben de acceder a la plataforma de vía, deberán tener la formación/información teórico-práctica suficiente y cumplir con las normativas de aplicación correspondientes.

7. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Deberán cumplir lo dispuesto en el RD 1215/97, sobre utilización de equipos de trabajo. Deberá ir acompañada de una Declaración CE de Conformidad y ostentar el Marcado CE.

Dispondrá de manual de uso y mantenimiento, que estará en la propia maquinaria y será conocido por el operario que la emplee.

Únicamente se podrán emplear las máquinas en los usos legalmente reconocidos, y en las condiciones previstas por los fabricantes plasmadas en sus manuales.

La maquinaria sólo será utilizada por personal competente, con la adecuada formación y autorización del empresario para el manejo de esta, sin perjuicio de otras exigencias legales relacionadas, como son el carné habilitador o las autorizaciones de circulación o acceso.

Los trabajadores serán instruidos en el uso de esta, conocerán los riesgos que supone su utilización, y serán perfectos conocedores de las medidas preventivas y en su caso protecciones que deban utilizar. El contratista debe documentar este hecho.

Aunque el proyectista no lo ha definido, si hiciera falta maquinaria de vía para el acarreo de materiales y equipos, se deberá tener en cuenta que cuando la maquinaria vaya a circular por la vía contará además con los permisos y autorizaciones que METRO DE MADRID establezca.

Si se trata de un vehículo homologado para la circulación por carreteras, contará asimismo con los seguros y revisiones necesarias.

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos por utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores.

Se dispondrá de justificante de los mantenimientos periódicos de la maquinaria (incluso de la ITV si procede).

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.

- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada sólidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos comprensibles para los trabajadores afectados y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias; con advertencia, además, de los riesgos y situaciones anormales previsibles.

Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

- Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste.
- Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se sujetará éste de forma adecuada.
- Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará la forma de amarre.

- Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible. Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

Toda maquinaria deberá contar con su correspondiente libro de mantenimiento, debidamente cumplimentado y al día. Esto presupone el correcto mantenimiento de esta, el cual deberá ser efectuado por un especialista.

Sin perjuicio de lo anterior, los equipos de trabajo, con carácter general deberán ser inspeccionados al inicio de la jornada. Así, se observará la existencia de fugas de aceite, piezas aparentemente en mal estado...Se revisarán las luces, tanto de posición como de alumbrado, de emergencia, gálibo y otras necesarias para la circulación. Se comprobarán los niveles de agua, aceite...

En las máquinas que se desplacen sobre neumáticos, se comprobará con frecuencia el correcto estado de estos, desechando aquellos que se observen excesivamente desgastados, o presenten cortes profundos.

Los puestos de conducción estarán limpios y ordenados, evitándose tanto la acumulación de trapos como de herramientas

Los conductores de la maquinaria deben emplear siempre botas de seguridad y ropa de trabajo sin elementos sueltos que puedan ser atrapados por partes en movimiento. En el entorno ferroviario, siempre serán prendas de alta visibilidad, de color amarillo con bandas reflectantes, cumpliendo UNE-EN-471.

Cuando el puesto de conducción no sea cubierto, vestirán asimismo ropa de abrigo de las mismas condiciones antes citadas y/o chubasqueros.

El maquinista obligatoriamente permanecerá en su puesto mientras esté en funcionamiento el motor de su máquina.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevan escrita de forma legible.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de las cabinas de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Antes del inicio de las maniobras, el maquinista deberá comprobar la ausencia de personal a pie u otras máquinas que entorpezcan el movimiento y efectuará una señal sonora. Cualquier movimiento que se realice sin la completa visibilidad del conductor debe ser paralizado en tanto no exista el apoyo de un señalista de maniobras.

El estacionamiento de la maquinaria se realizará en zonas previamente decididas, horizontales, y calzado las ruedas de los vehículos.

El repostaje de combustible en las máquinas con motor de explosión se realizará siempre con el motor parado, las luces apagadas y observándose la prohibición de emplear tanto el teléfono móvil como fumar tabaco.

Todas las máquinas contarán con extintor al día de las revisiones. Los maquinistas autorizados habrán sido instruidos en su uso.

En las reparaciones que se realicen en la propia obra se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

- Estabilizar la máquina, bloqueando todas las partes móviles de la misma.
- Desconexión de la batería para evitar arranques no deseados.
- No emplear llamas para iluminar partes del motor.
- Las reparaciones deberán efectuarlas trabajadores expertos.

Los conductores de la maquinaria no podrán ingerir bebidas alcohólicas antes ni durante el trabajo. Asimismo, se cuidará el manejo cuando se

estén tomando fármacos que puedan alterar la capacidad de atención y/o reflejos del conductor.

En el caso de empleo de bandejas o plataformas sobre diorisis para acarrear materiales por vía, no se permitirá aquellas que no dispongan sistema de frenado. Existen bandejas de este tipo que cuentan con dispositivo de accionamiento para avanzar, de manera que, si no se acciona, el equipo permanece frenado. El PSS no deberá contemplar la posibilidad de uso de plataformas o bandejas que carezcan de este sistema.

8. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

El mantenimiento de los equipos de trabajo se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, o en su defecto, las características de estos equipos y sus condiciones de utilización.

Los trabajos de reparación y mantenimiento sólo serán encomendados al personal específicamente capacitado para ello.

Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representan un peligro para terceros.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas. Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores y dispositivos de protección:

- Deberán ser de construcción sólida.
- No deberán ocasionar riesgos adicionales.
- No deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar.
- Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- No deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario.
- Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de los elementos, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.
- Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas, deberán estar protegidas, cuando corresponda, contra los riesgos de contacto o Proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Sólo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los

trabajadores afectados. Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Los equipos de trabajo dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o éstas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo. Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que éste se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzo.

9. NORMAS REFERENTES A LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA NORMALIZADOS, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y OTROS.

Generalidades

En la Memoria del ESS se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra.

Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, según los procedimientos y frecuencias que en cada caso se fijen en el PSS.

Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 1m. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad, para lo cual se anclarán en sus extremos. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en

obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos. De forma general, las escaleras de mano deberán cumplir el contenido de la normativa de aplicación (R.D. 2177/2004, etc.).

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

EXTINTORES DE INCENDIOS

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada seis (6) meses como máximo. Los extintores de incendio emplazados en obra estarán fabricados con acero de alta embutibilidad y soldabilidad. Además, se encontrarán bien acabados y terminados, sin rebabas, de manera que su manipulación nunca suponga un riesgo por sí misma. Los extintores estarán esmaltados en color rojo, llevarán soporte para su anclaje y estarán dotados de manómetro. La simple observación de la presión del manómetro permitirá comprobar el estado de su carga. Se revisarán periódicamente, como máximo cada seis meses.

El recipiente del extintor cumplirá el Reglamento de Aparatos a Presión, Real Decreto de 30 de marzo de 1.988. Los extintores estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalarán en lugares de paso normal de los trabajadores, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato.

Los extintores estarán a la vista a pie de tajo y en vehículos y maquinaria.

El extintor siempre cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria MIEAP (O.M. 31-5-1982).

Se emplazará cerca de los trabajos de soldadura un extintor de dióxido de carbono, CO₂.

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

La señalización de seguridad de la obra es la que se refiere a la información o demanda de atención por parte de los trabajadores. Son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se colocarán señales de seguridad para:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia, primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras.

Existirán tres medidas de señales (pequeñas, medianas y grandes) a determinar, que podrán ser de chapa de aluminio, de PVC, o adhesivas.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Igualmente deberá existir señalización móvil en vehículos de vía con indicaciones de riesgo y obligación para los usuarios de estos, señalización temporal que puede ser trasladada en vehículos una vez cumplido su cometido y finalizados los trabajos.

Por último, también se colocará señalización temporal, que podrán ser transportadas por los vehículos y colocadas en los lugares donde se

requiera una señalización especial, para realizar trabajos concretos delimitación de zona de trabajos, condicionadas en el tiempo, riesgos provisionales, etc.

Por lo que respecta a la utilización de otro tipo de señales, (Reglamentación ADIF, Seguridad Vial), se tendrá en cuenta asimismo que deberán ser las normalizadas para cada caso en cuanto a dimensiones, colorido, forma y utilización.

10. CONDICIONES GENERALES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual y colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del Contratista otros nuevos. Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en el RD 773/1997. Adicionalmente, en cuanto se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1974 (B.O.E. 29-05-74).

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas UNE, siempre que exista Norma. En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden 120 Lux en las zonas de trabajo, y de 10 Lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos.

Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

De no ser así, deben señalizar todos los obstáculos indicando claramente sus características con la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc., e instruir convenientemente a sus operarios.

Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3m (si la línea es superior a los 50.000 voltios y la distancia mínima será de 5m).

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un tratamiento límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo. Los medios de protección personal serán situados en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los ha de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra tales como barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos en su conservación, se encargarán las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

Protecciones individuales

Se entiende por «equipo de protección individual» cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición anterior:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- Los EPI de los militares, de los policías.
- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- El material de deporte.
- El material de autodefensa o de disuasión.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

En aplicación de lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 140 12/06/1997), corresponde al empresario proporcionar a los trabajadores gratuitamente los equipos de protección individual necesarios, reponiéndolos cuando sea necesario, así como velar por su utilización.

La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección individual solo podrán utilizarse para los usos previstos.

Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

11. REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL EN CUANTO A SU DISEÑO, FABRICACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO

Requisitos de los materiales y productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra.

Todos los productos y sustancias químicas que se vayan a emplear en la obra (policlorobifenilos (PCB's) de transformadores, amianto,...) estarán perfectamente identificados y etiquetados conforme a la legislación en vigor.

La ficha de datos de seguridad está definida en el artículo 23 del R.D. 363/1995 de 10 de marzo por el que se aprueba el reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación etiquetado y envasado sustancias peligrosas.

El PSS que el Contratista ha de elaborar en aplicación del presente Estudio, incorporará la "Ficha de Datos de Seguridad" de cada uno de los productos y sustancias químicas peligrosas que empleen, de manera que sean recogidas todas las informaciones precisas para la adopción de cuantas prevenciones y protecciones sean necesarias.

CALZADO DE SEGURIDAD CON PUNTERA Y SUELA REFORZADA

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad, provistas de puntera metálica para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar los deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso no sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico.

Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por si mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función serán resistentes a la corrosión. El modelo tipo sufrirá un ensayo de resistencia al aplastamiento sobre la puntera hasta los 1.500 Kg (14.715 N), y la luz libre durante la prueba será superior a 1,5 milímetros, no sufriendo rotura. También se ensayará al impacto, manteniéndose una luz libre mínima y no apreciándose rotura. El ensayo de perforación se hará mediante punzón con fuerza mínima de perforación de 110 Kgf (1.079 N), sobre la rueda, sin que se aprecie perforación.

Mediante flexómetro, que permita variar el ángulo formado por la suela y el tacón, de 0° a 60°, con frecuencia de 300 ciclos por minuto y hasta 10.000 ciclos, se hará el ensayo de plegado. No se deberán observar ni roturas, ni grietas o alteraciones. El ensayo de corrosión se realizará en cámara "de niebla salina", manteniéndose durante el tiempo de prueba y sin que presente signos de corrosión.

Todas las botas de seguridad que utilicen los operarios estarán homologadas.

CASCO DE SEGURIDAD CON BARBUQUEJO

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla, y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco. La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 mm.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros de la menor a la mayor talla posibles. La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del trabajador no afectarán a la piel y se confeccionarán con un material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección. El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados, y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente; no presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo, ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento arnés-casquete.

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más que quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios 50 Hz tres segundos la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, y elevando la tensión a 2,5 KV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados.

GAFAS DE PROTECCIÓN ANTIMPACTOS.

Las gafas de seguridad que utilizarán los trabajadores serán gafas de montura universal contra impactos. Las gafas deberán cumplir los requisitos que siguen: Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones. No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.

Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Todas las piezas o los elementos metálicos, en el modelo tipo, se someterán a ensayo de corrosión, no debiendo observarse la aparición de puntos apreciables de corrosión. Los materiales no metálicos que entren en su fabricación no deberán inflamarse al someterse a un ensayo de 5000 °C de temperatura, y sometidos a la llama la velocidad de combustión no será superior a 60 mm./minuto. Los oculares estarán firmemente fijados en la montura, no debiendo desprenderse a consecuencia de un impacto de una bola de acero de 44 gramos de masa, desde 130 cm. de altura, repetido tres veces consecutivas.

Los oculares estarán contruidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán un buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. El valor de la transmisión media al visible, medida con espectrofotómetro, será superior al 89%.

Si el modelo tipo supera la prueba al impacto de bola de acero de 44 gramos, desde una altura de 130 cm., repetido tres veces, será de clase A. Si supera la prueba de impactos de punzón, será clase B. Si superase el impacto de perdigones de plomo de 4,5 milímetros de diámetro será clase C. En el caso que supere todas las pruebas citadas se clasificarán como clase D.

Todas las gafas de seguridad que utilicen los operarios estarán homologadas.

GUANTES CONTRA AGRESIONES MECÁNICAS

Los guantes de seguridad usados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos y anti-erosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas.

Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario. La longitud, distancia expresada en milímetros, desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea límite de la manga, será en general de 320 milímetros o menos. Es decir, los guantes, en general, serán cortos, excepto en aquellos casos que por trabajos especiales haya que utilizar los medios, 320 milímetros a 430 milímetros, o largos, mayores de 430 milímetros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

MASCARILLA DE PROTECCIÓN CONTRA PARTÍCULAS

La mascarilla de protección contra partículas es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Deberán cumplir las condiciones de sanidad y seguridad definidas en el RD 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por el RD 159/1.995, contando con el marcado CE.

El contratista, a la hora de elegir qué tipo de protector respiratorio se utilizará para la protección de los trabajadores frente a la presencia de polvo en la obra, que no haya podido eliminarse aplicando medidas de protección colectiva, deberá tener en cuenta, no solo los criterios técnicos sino también los ergonómicos, en especial valorará positivamente:

- Pérdida reducida de la capacidad visual y auditiva.
- Menor peso posible.
- Arnés de cabeza con sistema de ajuste cómodo para condiciones de trabajo normales.

Las partes del adaptador facial que estén en contacto con la cara del usuario deben ser de material blando.

El material del adaptador facial no debe provocar irritaciones cutáneas.

Filtro de ajuste correcto y de dimensiones reducidas (no deberá reducir el campo de visión).

Dificultad mínima de la respiración del usuario.

Olor agradable o, mejor aún, inodoro.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla, podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos. Deberán cumplir los siguientes requisitos: no producir dermatosis y su olor no deberá ser causa de trastorno para el trabajador. Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras de tipo elastómero.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas. La válvula de inhalación, su fuga no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación, y su pérdida de carga a inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros. En las válvulas de exhalación, su fuga a la

inhalación no podrá ser superior a 40 mm/minutos, y su pérdida de carga a la exhalación no será superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

PRENDAS DE ALTA VISIBILIDAD, DE COLOR AMARILLO CON REFLECTANTES, SEGÚN UNE EN 471

Las prendas de alta visibilidad dispondrán de tiras reflectoras en la cintura, en el pecho, en la espalda y en las piernas. En aquellos trabajos realizados a la intemperie en días de frío y/o lluvia se utilizará una parka 3/4, de poliéster acolchado con material aislante, bolsillos exteriores y tiras reflectantes en la cintura, en el pecho, en la espalda y en los tirantes. Estas prendas estarán homologadas según UNE-EN 340 y UNE-EN 471 y tendrán marcado CE.

PROTECTORES AUDITIVOS

El protector auditivo es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el trabajador cuando está situado en ambiente ruidoso.

Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de estos, y el sistema de sujeción por arnés.

El modelo tipo habrá sido probado por un escucha, es decir, persona con una pérdida de audición no mayor de 10 dB respecto de un audiograma normal en cada uno de los oídos y para cada una de las frecuencias de ensayo.

Se definirá el umbral de referencia como el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir una sensación auditiva en el escucha situado en el lugar de ensayo y sin protector auditivo. El umbral de ensayo será el nivel mínimo de presión sonora capaz de producir sensación auditiva en el escucha en el lugar de prueba y con el protector auditivo tipo colocado, y sometido a prueba. La atenuación será la diferencia expresada en decibelios, entre el umbral de ensayo y el umbral de referencia.

Como señales de ensayo para realizar la medida de atenuación en el umbral se utilizarán tonos puros de las frecuencias que siguen: 125, 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 y 8.000 Hz.

Los protectores auditivos cumplirán lo siguiente: Para frecuencias bajas de 250 Hz, la suma mínima de atenuación será 10 dB. Para frecuencias medias de 500 a 4.000Hz, la atenuación mínima de 20 dB, y la suma mínima de atenuación 95 dB. Para frecuencias, alta 6.000 y 8.000 Hz, la suma mínima de atenuación será 35 dB.

Deberán cumplir las condiciones de sanidad y seguridad definidas en el RD 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por el RD 159/1.995, contando con el marcado CE.

Deberá cumplir la siguiente normativa:

- EN 352-2: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.
- EN 358: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.

12. TRABAJOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS Y ACOPIOS IZADO DE CARGAS POR MEDIOS MANUALES

Ante la posibilidad de que en determinados momentos se produzca la manipulación de cargas manualmente, es preciso abordar dicha actividad teniendo presente que la empresa contratista deberá analizar los trabajos en su PSS, de tal forma que siempre se dé prioridad a la manipulación de cargas por medios mecánicos.

En todo caso, el contratista deberá atender a lo que establece el R.D. 487/97 y su Guía Técnica.

El peso máximo que se recomienda no sobrepasar es de 25 kg. para los hombres y 15 kg. para las mujeres.

En circunstancias especiales y siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras, trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg.

La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.

Para el transporte de la carga, a modo de indicación general no se deberán superar los 25 kg para poner en movimiento una carga y los 10 kg para mantenerla en movimiento.

ACOPIOS

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes.

Para la elevación o transporte de piezas sueltas se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula.

Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame.

La altura de los acopios no superará los 2 m.

Los almacenes en donde se almacenen sustancias químicas inflamables deben cumplir con los requisitos básicos:

- Evitar focos de calor.
- Usar cerramiento resistente al fuego (REI 120).
- Utilizar equipos ATEX (antiexplosivos) y herramientas antichispas.
- Contar con instalaciones eléctricas antiexplosivas (ATEX).
- Disponer de las medidas básicas contra incendios (medios de extinción, extintor de polvo ABC, etc.).

13. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS NOCTURNOS

Atendiendo al RD 1627/97, cuando se realicen trabajos nocturnos será necesario tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección anti-choques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras. Todos los frentes de trabajo y caminos de acceso se iluminarán a lo largo de toda su longitud en intervalos de no más de 20 metros. Deberá atender a lo indicado en la siguiente normativa: ITC BT 33 Instalaciones con fines especiales.

Instalaciones provisionales y temporales de obras. Aprobadas por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para la Seguridad y Salud.

La iluminación artificial de cualquier obra El coste de los equipos de iluminación (grupos electrógenos, proyectores, transformadores a 24 V, etc) ha de correr a cargo de los gastos generales del contratista, ya que la obra en si lleva implícito el trabajo nocturno.

14. SERVICIOS HIGIÉNICOS, LOCALES DE DESCANSO Y ALOJAMIENTO, COMEDORES Y LOCALES PARA LA PRESTACIÓN DE LOS PRIMEROS AUXILIOS

No se prevé el montaje de casetas, debido al carácter itinerante de este tipo de obras en las que no hay una implantación como tal. Se utilizarán las instalaciones existentes en cada estación de la línea 6.

Por tanto, el contratista deberá contar con sus propias instalaciones de higiene y bienestar de su centro de trabajo y, para la obra solicitar el uso de las instalaciones de Higiene y Bienestar (Aseos/Baños) de las estaciones y, si es posible algún cuarto para dejar las pertenencias, pues se presume que los trabajadores llegarían a la obra con ropa de trabajo.

Se prevé que para la obra se puedan usar los aseos de las estaciones de la línea 6 de Metro. La contrata facilitará los elementos de higiene necesarios (Jabón, Geles desinfectantes, etc...), así como preverá medios y recursos para la limpieza de los aseos y dependencias de las estaciones que use.

No obstante, en el supuesto que el empresario contratista optase por organizarse de otra forma, en su PSS deberá detallar cómo da cumplimiento a sus obligaciones en esta materia. Estas Instalaciones deberán tener las siguientes características:

- Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra, en lo relativo a elementos, dimensiones y características, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 14 a 19 de la Parte A del Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997, citado.

15. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en su artículo 7º, cada Contratista elaborará su PSS en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

Criterios y contenidos mínimos a atender en la elaboración del PSS de las obras

Sin perjuicio de lo establecido para este documento tanto en el Art. 7 del R.D. 1627/1997 como en el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario contratista principal deberá considerar y aplicar

los siguientes criterios y contenidos mínimos. Todo ello, entendiendo que como parte de la planificación preventiva de la empresa contratista principal (en particular la que habrá que regir en los puestos de trabajo que conforman la obra en cuestión), dichos contenidos y criterios mínimos podrán ser complementados o ampliados por parte del citado empresario.

Criterios y prescripciones de carácter mínimo

El PSS deberá estructurarse en función de las actividades y trabajos a acometer. A tal fin, el contratista deberá relacionar las fases en las que queda dividida la ejecución de la obra según el proceso constructivo y los métodos de trabajo que adopte, para, desde el punto de vista preventivo, analizar todas y cada una de las actividades y operaciones que acometerá durante la realización de dichas unidades de obra. Para cada actividad y trabajo se deberán identificar los riesgos existentes y las medidas preventivas que se compromete a disponer el empresario contratista principal.

Dentro del PSS se contemplarán la totalidad de las actividades que se prevean realizar en la obra, incluidas entre ellas la carga y descarga de suministros/Equipos/Maquinaria, transporte de trabajadores, visitas a obras, replanteos y comprobaciones previas. No se incluyen los trabajos de mantenimiento y/o reparación de Maquinaria/Equipos de trabajo. Los cuales deberán ser realizados por personal técnico del suministrador de este.

El PSS incluirá el análisis y consideración preventiva de todas las instalaciones auxiliares de la obra que pudieran ser necesarias para la ejecución de la obra. A dicho respecto, el citado documento deberá desarrollar los procedimientos a poner en práctica por la empresa contratista para garantizar el correcto montaje, utilización y desmontaje de las citadas instalaciones.

Cada contratista deberá analizar en su PSS los posibles condicionantes del entorno que puedan afectar a la obra, las interferencias entre actividades y la tipología y características de los materiales. Entre los condicionantes a destacar se encuentran los relacionados con trabajos en puentes y viaductos o túneles, la existencia de vía múltiple o única, electrificada o no, las exigencias impuestas por la circulación ferroviaria, la realización de trabajos con y sin tensión en proximidad de líneas en tensión o los trabajos en altura, entre otros.

Del mismo modo, deben analizarse las condiciones de seguridad de las diversas zonas de la obra: accesos, zonas de acopios e instalaciones provisionales en el caso de que estas existan. Estas consideraciones servirán para establecer los riesgos y las medidas preventivas oportunas.

En la misma línea, se deberán atender las posibles interferencias con los servicios existentes en las zonas de obra detallando el tratamiento preventivo a otorgar a las mismas para evitar las afecciones con los servicios existentes y, en su caso, para reponerlos o modificarlos. También, se concretarán los riesgos y medidas a considerar en relación con las posibles afecciones o daños a terceros derivados de la ejecución de los trabajos.

Además, se establecerá un sistema de control de los accesos de forma que se pueda conocer siempre qué personas y/o trabajadores se encuentran en las zonas de trabajo ante una posible evacuación (situación de especial trascendencia cuando se realicen actividades en túneles, galerías y espacios confinados), limitando en cualquier caso el acceso a la obra únicamente al personal autorizado.

El contratista principal deberá concretar en el PSS, los métodos, actuaciones, funciones y medios que pondrá en práctica a lo largo de la obra para cumplir y hacer cumplir sus obligaciones preventivas para con todos los trabajadores de la obra (formación e información preventiva,

planificación de la prevención, coordinación de actividades empresariales, vigilancia preventiva y presencia de recursos preventivos...).

En el PSS, y dada su especial relevancia, se deberán incluir en apartados específicos, las actuaciones y métodos a poner en práctica para proteger a los trabajadores frente al riesgo de arrollamiento y electrocución. En ellos, se deberán analizar de manera pormenorizada todas las actividades en las que puedan verse sometidas a los citados riesgos, así como las medidas a disponer con carácter particular por la empresa contratista.

El empresario contratista principal deberá identificar en el PSS las posibles situaciones de emergencia definiendo, además, los métodos y actuaciones a poner en marcha en dichos casos, así como los responsables de su correcta actuación y/o los medios de colaboración previstos con organismos externos.

Así mismo, en el Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

El PSS, así como cualquiera de sus anexos (o modificaciones), vendrá firmado no sólo por el autor de estos (que, al tratarse de la planificación preventiva de la empresa, deberá ser Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales), sino que también deberá ser asumido formalmente por parte del empresario o su representante ante el Promotor (por ejemplo, jefe de obra).

El Plan será analizado e informado antes del inicio de la obra, por el Coordinador de Seguridad y Salud o en su defecto por la Dirección Facultativa y aprobado observando los trámites establecidos en el R.D. 1627/1997. No se podrá comenzar la obra si no se cuenta con la aprobación del PSS. Con el fin de cumplir con dicha prescripción, será

obligatorio facilitar el PSS al coordinador de seguridad con una antelación mínima de 15 días sobre la fecha de comienzo prevista.

El PSS estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa, siendo un documento que en cualquier caso será sometido a continuas revisiones y modificaciones de forma que analice, con carácter previo, todas y cada una de las actividades que se van a ejecutar en la obra. Las citadas modificaciones o anexos serán objeto de la misma tramitación que el propio Plan inicial, no pudiendo dar comienzo las actividades objeto de modificación si no cuentan con la preceptiva aprobación de la planificación preventiva (anexo o modificación del plan).

En todo caso, el PSS contendrá los nombramientos, estructura y funciones de los integrantes de la organización preventiva de las empresas participantes en las obras (Responsables de ejecución, Técnico de Prevención, Encargados de Seguridad, Recursos Preventivos de la empresa contratista, trabajadores responsables de las subcontratas...). En caso de que dicha organización sufra cambios en sus integrantes o funciones asignadas, se actualizará mediante el correspondiente anexo o modificación del plan.

En relación con los recursos preventivos, éstos deberán ser suficientes para cumplir su cometido, designarse formalmente por el empresario, identificarse convenientemente en la obra y contar con la formación preventiva necesaria. Al mismo tiempo, el Contratista deberá exigir a sus subcontratas la designación de trabajadores suficientes que se responsabilicen de la actuación preventiva de sus respectivas empresas (vigilancia preventiva y coordinación empresarial, principalmente).

Guion de contenidos mínimos

Sin perjuicio de cuantas complementaciones y desarrollos se consideren oportunos, el PSS deberá incluir y desarrollar los siguientes contenidos mínimos.

1. Índice completo del Plan, incluyendo los documentos gráficos presentados, numerado correlativamente y referenciado a la correspondiente página.

2. Identificación del Plan:

- a) Denominación del Plan, con número, en su caso, de la modificación presentada.
- b) Promotor y Clave de la obra.
- c) Indicación de los importes de los presupuestos del Estudio y del Plan de SyS.
- d) Razón social del empresario Contratista principal que presenta el Plan, con dirección, teléfono y fax, de sede y obra.
- e) Jefe de Obra o representante del contratista ante el promotor.
- f) Autor del Plan y acreditación de su formación como Técnico Superior en prevención de riesgos laborales.
- g) Plazos de ejecución contractual y previsto, así como fecha prevista para el inicio de las obras.
- h) Previsión razonada del número de trabajadores.
- i) Previsión del número de subcontratas (empresas y autónomos), con referencias, en su caso, sobre sus respectivos Servicios de Prevención.
- j) Fecha, nombre completo y cargo de quienes firman y/o presentan el PSS y sello de la empresa en todos los ejemplares.

3. Memoria del plan

- a) Descripción general de las obras. Realizar una descripción básica de la obra, de las características del terreno donde se desarrolla la obra, de la localización de las principales unidades

constructivas, centros sanitarios, bomberos y protección civil próximos a la obra.

- b) Proceso constructivo y plan de obra. Se describirá el procedimiento constructivo de las distintas fases en las que queden divididas las obras.
- c) Condicionantes de la Obra. Analizar los posibles condicionantes del entorno, las interferencias entre actividades, también se tendrán en cuenta la tipología y características de los materiales. Análisis específico de la afección con el tráfico ferroviario y con las instalaciones y conducciones eléctricas.
- d) Servicios afectados. Tratamiento preventivo de la retirada y reposición de los servicios afectados por la obra. Medidas preventivas para evitar posibles afecciones derivadas de dichos servicios (tratamiento de éstos y relación con los distintos organismos).
- e) Afecciones a terceros. Peatones, tráfico rodado. Afecciones a edificaciones o instalaciones próximas. Sistemas de control a aplicar para evitar el acceso de personas no autorizadas a la obra.
- f) Análisis por actividades/unidades constructivas, incluyendo:
 - Listado de actividades a ejecutar con compromiso de actualizar el Plan antes de acometer cualquier otra actividad o modificar el procedimiento de trabajo previsto en el Plan inicial. Es importante que en el listado de actividades se incluyan todas las tareas que se ejecuten en la obra (incluyendo las de carácter auxiliar).
 - Análisis pormenorizado de cada una de las actividades en las que se descompone el proceso constructivo, con descripción del procedimiento de trabajo y definición de los

medios empleados de cada actividad. (herramientas, maquinaria, medios auxiliares, etc). No se podrán agrupar actividades constructivas para su análisis.

- Riesgos concretos detectados en cada actividad o fase de esta y compromiso de medidas preventivas a disponer (protecciones colectivas, normas de seguridad, procedimientos de trabajo, EPIs...).
- Prácticas, actuaciones y métodos concretos a poner en práctica por parte de la empresa contratista para controlar el riesgo de arrollamiento. Responsables, documentación a generar, formas de comprobar el régimen de circulación existente previamente a la entrada en zonas de riesgo. Observancia y desarrollo de las prescripciones mínimas del ESS o de la documentación transmitida por el Titular del Centro de Trabajo, Promotor.
- Actuaciones específicas a poner en práctica por parte de la empresa contratista para controlar el riesgo eléctrico en relación con instalaciones y conducciones de METRO DE MADRID. Estudios previos de actividades y medidas a disponer para comprobar la ausencia de tensión en las instalaciones y conducciones que puedan afectar a cada trabajo.
- Riesgos de maquinaria, medios auxiliares e instalaciones provisionales. Justificaciones de estabilidad y conformidad, procedimientos de montaje, uso y desmontaje, mantenimiento...

g) Procedimiento de actuación en caso de emergencia. Conjunto de medidas a aplicar en caso de emergencia, resultado del análisis de las posibles situaciones de emergencia y las correspondientes respuestas y actuaciones a llevar a cabo. Responsables.

4. Organización Preventiva y procedimientos para cumplir obligaciones legales en la obra.

- a) Establecimiento, por parte del contratista, de la manera de dar cumplimiento a sus obligaciones empresariales:
- Vigilancia del cumplimiento de lo planificado. Revisión y ampliación de la planificación.
 - Control de la subcontratación. Formación e información de los trabajadores y Coordinación de actividades empresariales.
- b) Estructura, funciones y responsabilidades de los miembros de la organización preventiva y presencia de recursos preventivos:
- Designación de los mismos con aceptación del trabajador.
 - Concreción de las actividades a su cargo (en caso de no haberse incorporado a la obra, compromiso de designación antes del comienzo de actividades y perfil y requisitos de este).
 - Organización de la presencia de los recursos preventivos.
- c) Descripción de los servicios higiénicos y los locales de descanso o alojamiento, con la ubicación de estos. Disponibilidad de agua potable en los tajos.

Otras consideraciones y aspectos útiles, a juicio del Contratista.

16. LIBRO DE INCIDENCIAS

En el centro de trabajo existirá un Libro de Incidencias de acuerdo con lo establecido en el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, en el que, de acuerdo con lo establecido en el citado artículo y siguiente del mismo texto legal se reflejarán las indicaciones e instrucciones preventivas impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Cuando se constate el incumplimiento de tales indicaciones e instrucciones preventivas, de las medidas contenidas en el PSS o se detecte una situación de riesgo grave e inminente para los trabajadores que determine la paralización de los trabajos o de la totalidad de la obra, se dará traslado a la Inspección de Trabajo de la provincia donde se desarrolle la obra en el plazo de 24 horas.

El Libro de Incidencias se mantendrá en poder del coordinador dejando constancia en la obra de su localización para que cualquiera de los legalmente habilitados a acceder al mismo pueda hacerlo. Así, en el panel o tablero donde se dispongan las informaciones sobre seguridad y salud se indicará el procedimiento de contacto con la persona que lo custodia.

17. PROCEDIMIENTO SANCIONADOR DEL CONTRATISTA

Sin perjuicio de lo anterior, el Contratista podrá incluir en su PSS, al amparo del Artículo 58.1. LET ("Los trabajadores podrán ser sancionados por la dirección de las empresas en virtud de incumplimientos laborales, de acuerdo con la graduación de faltas y sanciones que se establezcan en las disposiciones legales o en el convenio colectivo que sea aplicable") un procedimiento sancionador ante los incumplimientos por parte de sus trabajadores respecto de las normas de seguridad y salud.

18. CRITERIOS DE IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra está considerado a los efectos de su abono al contratista como costes indirectos de cada unidad de obra, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, no procede su cuantificación y valoración individualizada dentro del presupuesto del presente ESS.

El contratista deberá disponer en obra de una relación de equipos de protección individual a disposición de las posibles visitas de terceros a la zona de los trabajos. Al no estar relacionados dichos equipos con la actividad productiva, las mediciones y presupuesto de estos están reflejados en el presupuesto de este ESS.

No son partidas a contemplar económicamente dentro del presupuesto de este ESS los medios auxiliares que pudieran ser necesarios para la ejecución de determinadas unidades de obra, como son los andamios (de cualquiera de sus tipologías), las escaleras de mano, cuyo coste está previsto en el precio de las unidades de obra correspondientes.

Figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva, balizamiento, defensa y señalización de los trabajos que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de esta, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la entidad promotora de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales del contratista, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial. El mismo carácter tomarán las reuniones a

celebrar para coordinar su acción preventiva en la obra o los reconocimientos médicos ordinarios de los trabajadores (medicina preventiva).

La norma presupuestaria correspondiente a las obligaciones generales de la empresa contratista (y de las subcontratistas, en su caso) respecto de sus trabajadores, de acuerdo con la LPRL, el Reglamento y el RD 1627/97, tales como las de disponer vestuarios, aseos, comedores u otros servicios para los trabajadores son retribuidas por los gastos generales que se integran como tales en el presupuesto total del proyecto.

Los costes derivados de la implantación y explotación de las instalaciones generales para los trabajadores son considerados como costes indirectos.

La formación mínima (señalada en la Ley de Prevención) de los trabajadores no se considera en este Estudio porque es una obligación de tipo general del empresario según se define en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.

19. OTRAS OBLIGACIONES

El contratista viene obligado a presentar dentro de la primera semana del mes, la información resumida sobre todos los accidentes acontecidos en la obra, tanto por sus trabajadores, como por los de cualquier subcontratista presente en la obra, aportando la tabla resumen con los datos e índices de siniestralidad desde el origen de los trabajos en la obra, de acuerdo con los formatos y criterios en vigor del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible de España, todo ello sin perjuicio de las obligaciones que en materia de comunicación de accidentes correspondan, o los procedimientos propios que el Contratista tenga.

Se considerarán los siguientes índices:

Índice de Incidencia (II): Es igual al número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado, por cada cien trabajadores de este, es decir:

$$I_i = \left(\frac{N.º \text{ de Siniestros con baja}}{N.º \text{ de trabajadores}} \right) \times 10^2$$

Índice de Frecuencia (If): Es el número de accidentes anuales con baja por cada millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I_f = \left(\frac{N.º \text{ de Accidentes con baja}}{N.º \text{ de horas trabajadas}} \right) \times 10^3$$

Índice de Gravedad (IG): Es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I_g = \left(\frac{N.º \text{ de jornadas perdidas por accidentes}}{N.º \text{ de jornadas trabajadas}} \right) \times 10^3$$

20. INVESTIGACIÓN Y COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

La investigación de accidentes es una técnica analítica de obligada necesidad para determinar las causas que han producido cualquier tipo de accidente con daño o lesión o incidentes (o accidentes blancos o sin lesiones), aspecto fundamental para la prevención de estos.

La investigación debe realizarse con la mayor urgencia posible tras el suceso. En ella, se buscarán las causas, pero nunca culpables, mediante las entrevistas de testigos y la víctima (si procede) de manera individual. Únicamente se tendrán en consideración los hechos probados, descartando cualquier tipo de juicio particular. Para ello se indican los datos mínimos que deben recoger los partes de accidentes:

- Identificación de la obra.
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción del accidente.

- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Domicilio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal y versiones de estos).

En el organigrama preventivo que el contratista incluirá necesariamente en su PPSS se indicará el responsable de la investigación de las causas de cada accidente, así como del circuito que debe realizar la documentación para que llegue a todos los responsables de las empresas intervinientes en la obra.

El contratista deberá investigar y realizar el Informe de investigación de todos los accidentes e incidentes, debiendo cumplir los protocolos de comunicación no sólo hacia el Promotor sino también hacia la Autoridad Laboral y la Inspección de Trabajo.

21. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su Plan De Seguridad y Salud los siguientes principios de socorro:

El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato a fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de asistencia primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

En caso de gravedad manifiesta se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible la utilización de transportes particulares por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

El Contratista adjudicatario comunicará a través del PSS, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de obra.

Así mismo, en el PSS detallará el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia a los accidentados, según sea su organización, así como los itinerarios recomendados, especialmente en los casos de dificultoso acceso.

22. COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia.

Además, incluirá la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

ACCIDENTES DE TIPO GRAVE Y LEVE:

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

ACCIDENTES MORTALES:

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

23. VISITAS A OBRA

Cualquier visita, ya sea por parte de los integrantes de la Dirección Facultativa (director de obra, coordinador de seguridad y salud, técnicos de control de calidad, agentes con responsabilidad en la seguridad en la

circulación...), miembros de los órganos con competencia inspectora en materia de seguridad y salud de la Administración central o autonómica (Inspección de Trabajo, técnicos de los gabinetes de prevención de riesgos laborales de las comunidades autónomas) o incluso las visitas de tipo cultural o educativo (alumnos de escuelas técnicas, por ejemplo) únicamente se realizarán bajo condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El PSS de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. En todo caso, se atenderán las siguientes medidas básicas, las cuales serán concretadas y complementadas en el PSS.

Previamente al acceso a la obra deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra, especialmente sobre todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos especiales.

Especialmente en los casos de visitas de personal ajeno a la Dirección Facultativa, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno y de la propia obra.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente. Estas como mínimo y con carácter general serán: casco de seguridad, calzado de seguridad con puntera y suela reforzada y prendas de alta visibilidad de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

El acceso a tajos con riesgos graves o especiales solo se autorizará informando previamente y por escrito de los riesgos existentes y de las medidas de protección, así como de las medidas preceptivas en caso de emergencia.

24. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJOS AFECTADOS POR LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Durante las obras, se tendrán en cuenta los siguientes riesgos respecto a la climatología:

- Viento: Cuando el viento sea muy intenso, se pondrán a resguardo aquellos materiales, máquinas y herramientas que puedan ser levantados o arrastrados, y los trabajadores se protegerán los ojos con gafas protectoras. No se realizarán aquellos trabajos en los que haya peligro de vuelco de la maquinaria.
- Lluvia: Si la lluvia impide el normal desarrollo de los trabajos se suspenderán los mismos. En cualquier caso, se utilizarán ropas de alta visibilidad e impermeables y botas de caña alta. Cuando la lluvia cese, se drenarán las zanjas afectadas y se revisará el estado de los taludes.
- Frío y calor: Los trabajadores se protegerán adecuadamente contra el calor y se protegerán con ropas de abrigo en épocas de bajas temperaturas.
- Cuando las condiciones de trabajo lo requieran, se limitará la permanencia de los trabajadores, estableciéndose turnos o interrumpiendo las actividades si fuese preciso. Se prohibirá la realización de hogueras.
- Estos aspectos se tendrán en máxima consideración durante el plazo de ejecución de las obras del presente proyecto. Por ello, independientemente de los factores climáticos, se utilizarán focos y luces cuando se realicen trabajos nocturnos que aseguren una correcta iluminación, así como ropas de alta visibilidad durante toda la jornada y en todos los tajos.

- Sismo: Cuando se produzca un sismo aléjese de estructuras en la obra, salga a campo abierto, detenga su vehículo si está conduciendo, evite el pánico y trate de mantener la calma, diríjase a un punto de encuentro y llame al teléfono de emergencias de la obra. Asegúrese de estar a salvo de cables postes árboles y ramas. Proteja y Avise de las posibles personas heridas.
- Picaduras de insectos: Se deberá tener en el tajo botiquín para atención de urgencias, así como antiinflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos. Además, los trabajadores que sepan o crean tener afecciones particulares a este aspecto, deben comunicarlo para que se les diagnostique, forme e informe adecuadamente.

No obstante, indicar que la mayoría de los trabajos son en el interior de las estaciones de Metro de la línea 6. No obstante, podrán realizarse trabajos en exterior como las cargas de los materiales en las dresinas.

25. ACTUACIONES DE MANTENIMIENTO POSTERIORES

En el caso de tener que realizar actuaciones de mantenimiento en las instalaciones de PCC, se seguirán las mismas medidas preventivas y se utilizarán los Equipos de Protección Colectiva y Equipos de Protección Individual reseñados en el presente Estudio de Seguridad y Salud para cada Actividad a mantener.

Madrid, mayo de 2024



JOSE MANUEL RODRIGUEZ IBÁÑEZ

Ingeniero Industrial

Técnico Superior de Prevención de Riesgos Laborales

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO DESCOMPUESTO Y MEDICIONES

Para conocer el número medio de trabajadores, se establece la siguiente relación según datos dados por el proyectista:

Se considera que el volumen de mano de obra supone un 22% del presupuesto de ejecución material.

22% de 61.853.701,85 € = 13.864.574,90 €

$$\frac{13.864.574,90 \text{ €}}{5 \text{ años}} \times \frac{1 \text{ año x trabajador}}{1.736 \text{ h}} \times \frac{1 \text{ h}}{28,41 \text{ €}} \approx 55 \text{ trabajadores}$$

En el convenio de construcción, anualmente hay un máximo de 1736 h.
En el convenio del metal, anualmente hay un máximo de 1800 h.

El INE cifra en 28,41 € el coste laboral horario medio de cada trabajador en estos sectores.

De manera que podríamos manejar un volumen medio de 55 trabajadores, como valor estimado.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 5A EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL									
APARTADO 5AA E.P.I. PARA LA CABEZA									
SAA030b	ud	GAFAS PROTECTORAS CONTRA IMPACTOS.							
		Gafas protectoras contra impactos, incoloras. Según UNE-EN 172. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.							
		165						165,00	
							165,00	10,09	1.654,85
SAA050b	ud	JUEGO DE TAPONES ANTIRUIDO DE ESPUMA POLIURETANO CON CORDÓN AJUS							
		Juego de tapones antiruido de espuma poliuretano con cordón ajustables con cordón. Según UNE-EN 458, UNE-EN 352. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.							
		660						660,00	
							660,00	0,39	257,40
SAA070	ud	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE FFP3							
		Mascarilla de Celulosa Desechable							
		165						165,00	
							165,00	1,86	306,90
SAA071	ud	MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE							
		1650						1.650,00	
							1.650,00	1,21	1.996,50
SAA080	ud	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS							
		Cascos protectores auditivos con arco de sujeción.							
		165						165,00	
							165,00	14,53	2.397,45
SAA010b	ud	CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA							
		Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.							
		165						165,00	
							165,00	11,29	1.862,85
MN16010126	ud	LINTERNA FRONTAL PARA CASCO							
		Linterna frontal. Según Reglamento (UE) 2016/425 y R.D. 773/1997 modificado por R.D. 1076/2021.							
		165						165,00	
							165,00	15,01	2.476,65
SAA020b	ud	PANTALLA CABEZA SOLDADOR							
		Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V.. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.							
		5						5,00	
							5,00	14,58	72,90
E28RA110	ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA FFP1							
		165						165,00	
							165,00	1,72	283,80
TOTAL APARTADO 5AA E.P.I. PARA LA CABEZA									11.319,30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CODIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO SAB E.P.I. PARA EL CUERPO									
SAB020f	mese	COSTO MENSUAL LAVANDERIA INDUSTRIAL							
Coste mensual de lavandería industrial considerando recogida de la ropa usada durante la jornada de trabajo en el mismo, lavado y entrega de la ropa limpia en el propio centro de trabajo.							10	10,00	
								10,00	53.933,00
01.01.02.02	ud	ROPA DE TRABAJO ALTA VISIBILIDAD							
Ropa de trabajo de alta visibilidad compuesta por un pantalón, polo y chaqueta con bandas reflectantes. Tres juegos de cada para cada trabajador.							110	110,00	
								110,00	5.232,70
SAB030c	ud	CHALECO DE OBRAS CON BANDAS REFLECTANTES							
Chaleco de obras con bandas reflectantes. Según UNE-EN 471, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92									
Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.							110	110,00	
								110,00	358,60
SAB090	ud	MANDIL CUERO PARA SOLDADOR							
Mandil de cuero para soldador							5	5,00	
								5,00	58,60
E32	ud	CINTURON PORTA HERRAMIENTAS							
								25,00	1.013,25
								40,53	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO SAD E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS									
SAD010b	udPar de botas altas de agua (verdes). Par de botas altas de agua (verdes). Según UNE-EN ISO 20345, UNE-EN ISO 20346, UNE-EN ISO 20347. Según R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE.	55				55,00			
							55,00	11,64	640,20
SAD010G	udpar de botas de seguridad	110				110,00			
							110,00	31,59	3.474,90
E29	udAlmohadilla de poliuretano Almohadilla de poliuretano para la protección de las rodillas (amortizable en tres usos). Certificado CE, según RD 773/97 y RD 1407/92.	110				110,00			
							110,00	6,33	696,30
mS01A140	udPAR DE BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	55				55,00			
							55,00	50,21	2.761,55
TOTAL APARTADO SAD E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS									
7.572,95									
APARTADO SAE E.P.I. ANTICAÍDAS									
SAE010	udARNÉS								
							55,00	29,40	1.617,00
SAE040b	udCuerda 12 mm 2,00 m mosquetones + gancho. Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm de diámetro y 2,00 m de longitud con un mosquetón de 17 mm de apertura y un gancho de 60 mm de apertura. Según UNE-EN 335, R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. Equipo de Protección Individual (EPI) con marcado de conformidad CE (amortizable en 5 usos).						55,00	22,84	1.256,20
TOTAL APARTADO SAE E.P.I. ANTICAÍDAS									2.873,20
TOTAL SUBCAPÍTULO SA EQUIPOS DE PROTECCIÓN									84.564,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SB EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA									
APARTADO SBH PROTECCIONES ELÉCTRICAS									
E28PE130	udCUADRO SECUNDARIO OBRA Pmax 40 kW portátil Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm, índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico-diferencial de 4x125 A, dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A, dos de 4x30 A, dos de 2x25 A y dos de 2x16 A, dos bases de enchufe IP 447 de 400 V 63 A 3p+T, dos de 400 V 32 A 3p+T, dos de 230 V 32 A 2p+T y dos de 230 V 16 A 2p+T, incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohm, instalado (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97, ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 y R.D. 614/2001.	20				20,00			
							20,00	361,55	7.231,00
TOTAL APARTADO SBH PROTECCIONES ELÉCTRICAS									7.231,00
APARTADO SBA BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA Y PUERTAS DE ACCESO									
S03CB130	mVALLA CHAPA METÁLICA GRECADA GALVANIZADA LACADA Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa grecada de acero galvanizado sendzimir según la norma EN 10244-2 y lacada. Fijada a postes de tubo de acero galvanizado 60x60x60x40, separados cada 2,5 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.						100,00	45,49	4.549,00
SBA060a	udPuerta de acceso peatonal chapa 1,00x2,00 m. Puerta de acceso peatonal de chapa galvanizada de 1,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97 (amortizable en 5 usos).						10,00	43,51	435,10
SBA060b	udPuerta de acceso camión chapa 4,00x2,00 m. Puerta de acceso de vehículos de chapa galvanizada de 4,00x2,00 m para colocación en valla de cerramiento de las mismas características, incluso montaje y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97 (amortizable en 5 usos).						10,00	153,18	1.531,80
P27C160	udValla de contención de peatones metálica Valla de protección de peatones metálica prolongable de 2,5 m de largo y 1 m de altura color amarillo amortizable para 20 usos incluso montaje y desmontaje, según RD 486/97 y RD 1627/97.	25				25,00			
							25,00	84,67	2.116,75
TOTAL APARTADO SBA BARANDILLAS, VALLADOS DE OBRA									
8.632,65									
TOTAL SUBCAPÍTULO SB EQUIPOS DE PROTECCIÓN									15.863,65

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO SC INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR									
APARTADO E30 LIMPIEZA Y DESINFECCION									
E31	COSTE MENSUAL DE LIMPIEZA	60				60,00			
							60,00	197,74	11.864,40
	TOTAL APARTADO E30 LIMPIEZA Y DESINFECCION								11.864,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO SC INSTALACIONES DE HIGIENE Y								11.864,40
SUBCAPÍTULO SD PROTECCIÓN INCENDIOS									
APARTADO SDA EXTINTORES									
S03CF020	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR.INC. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	25				25,00			
							25,00	25,52	638,00
P31CI030	UD EXTINTOR DE CO2 5 Kg	25				25,00			
							25,00	142,42	3.560,50
	TOTAL APARTADO SDA EXTINTORES								4.198,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO SD PROTECCIÓN INCENDIOS								4.198,50
SUBCAPÍTULO SE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO									
APARTADO SEA BALIZAS									
SEA010	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 CM Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	1500				1.500,00			
							1.500,00	1,25	1.875,00
S03CB140	m VALLA MÓVIL ENREJADO GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación o sobre soporte de pies hormigón prefabricado, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97.	30				30,00			
							30,00	3,67	110,10
SEA050	ud BALIZA LUMINOSA INTERMTENTE Foco de balizamiento intermitente, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.	80				80,00			
							80,00	22,79	1.823,20
SEA120	m MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,00 m de altura, tipo stopper, incluido colocación y desmontaje, según R.D. 486/97 y R.D. 1627/97.						200,00	4,70	940,00
	TOTAL APARTADO SEA BALIZAS								4.748,30

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SEB01010a	APARTADO SEB CARTELES DE OBRA								
	220x300 mm obligación/prohibición/advertencia.								
	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.								
							20,00	4,34	86,80
	TOTAL APARTADO SEB CARTELES DE OBRA								86,80
SEC050	APARTADO SEC SEÑALIZACIÓN VERTICAL								
	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO								
	Placa señalización-información en pvc serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente, incluso colocación y desmontaje, según R.D. 485/97 y R.D. 1627/97.								
							20,00	9,54	190,80
SEA040b	ud	Cono de balizamiento reflectante de h=50 cm.							
							100,00	7,67	767,00
	TOTAL APARTADO SEC SEÑALIZACIÓN VERTICAL								957,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO SE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO								5.792,90
SFA010	SUBCAPÍTULO SF PRIMEROS AUXILIOS								
	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES								
	Camilla portátil para evacuaciones con estructura de alta resistencia, en tela de nailon plastificada y en color naranja. Resistencia de 160 kg y peso propio de 5 kg. Incluso funda de transporte (amortizable en 5 usos).								
							5,00	41,76	208,80
01.06.02	ud	BOTIQUIN DE URGENCIAS CADA TAJO							
							25,00	85,66	2.141,25
P31BMI10	ud	BOTIQUÍN DE URGENCIAS							
							25,00	96,66	2.416,50
P31BMI20	ud								
		5	25,00						
							125,00	73,50	9.187,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO SF PRIMEROS AUXILIOS								13.954,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.02.03	SUBCAPÍTULO SBF CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE DEL TÚNEL								
	ud DETECTOR DE GASES AUTOMÁTICO INDIVIDUAL								
	El detector de gas es un dispositivo compacto y portátil que permite detectar rápidamente la presencia de gases inflamables y partículas en suspensión: hidrógeno, monóxido de carbono, metano, etano, propano, butano, etileno, propileno, buteno, acetileno, propino, butino, sulfuro de hidrógeno, fosfina, etc. El sensor detecta concentraciones de gas dentro del rango 0–100% LEL; el valor límite de alarma se puede configurar por separado. La velocidad de respuesta es menor que 30 segundos, lo que permite detectar rápidamente fugas de gas y garantizar la seguridad en el trabajo.								
							15	15,00	
							15,00	185,50	2.782,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO SBF CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE								2.782,50
PN001	SUBCAPÍTULO SH MANO DE OBRA SEGURIDAD								
	APARTADO SGA010 COSTE MENSUAL DE COMITÉ DE SEGURIDAD								
	mese COSTE MENSUAL DE COMITÉ DE SEGURIDAD								
							60,00	137,59	8.255,40
	TOTAL APARTADO SGA010 COSTE MENSUAL DE COMITÉ DE								8.255,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO SH MANO DE OBRA SEGURIDAD ...								8.255,40
	TOTAL CAPÍTULO S SEGURIDAD Y SALUD								147.276,00
	TOTAL								147.276,00

2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
S	SEGURIDAD Y SALUD	147.276,00	100,00
-SA	-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	84.564,60	
-SB	-EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	15.863,65	
-SC	-INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	11.864,40	
-SD	-PROTECCIÓN INCENDIOS	4.198,50	
-SE	-SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	5.792,90	
-SF	-PRIMEROS AUXILIOS	13.954,05	
-SBF	-CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE DEL TÚNEL	2.782,50	
-SH	-MANO DE OBRA SEGURIDAD	8.255,40	
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		147.276,00	

Madrid, mayo de 2024



**JOSE MANUEL RODRIGUEZ
IBÁÑEZ**
Ingeniero Industrial
Técnico Superior de Prevención de
Riesgos Laborales

