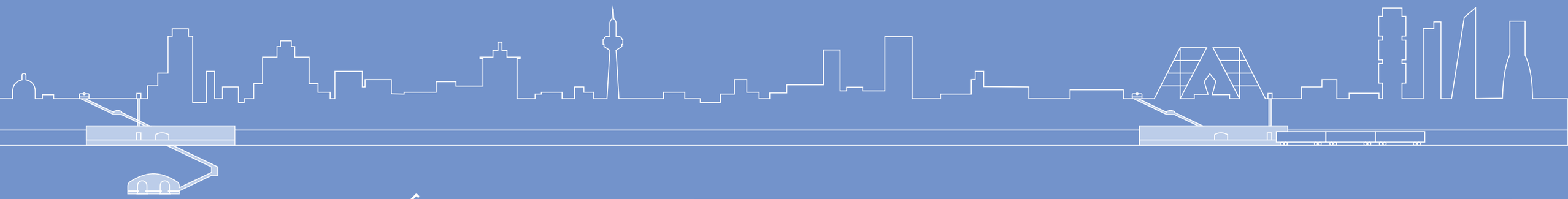
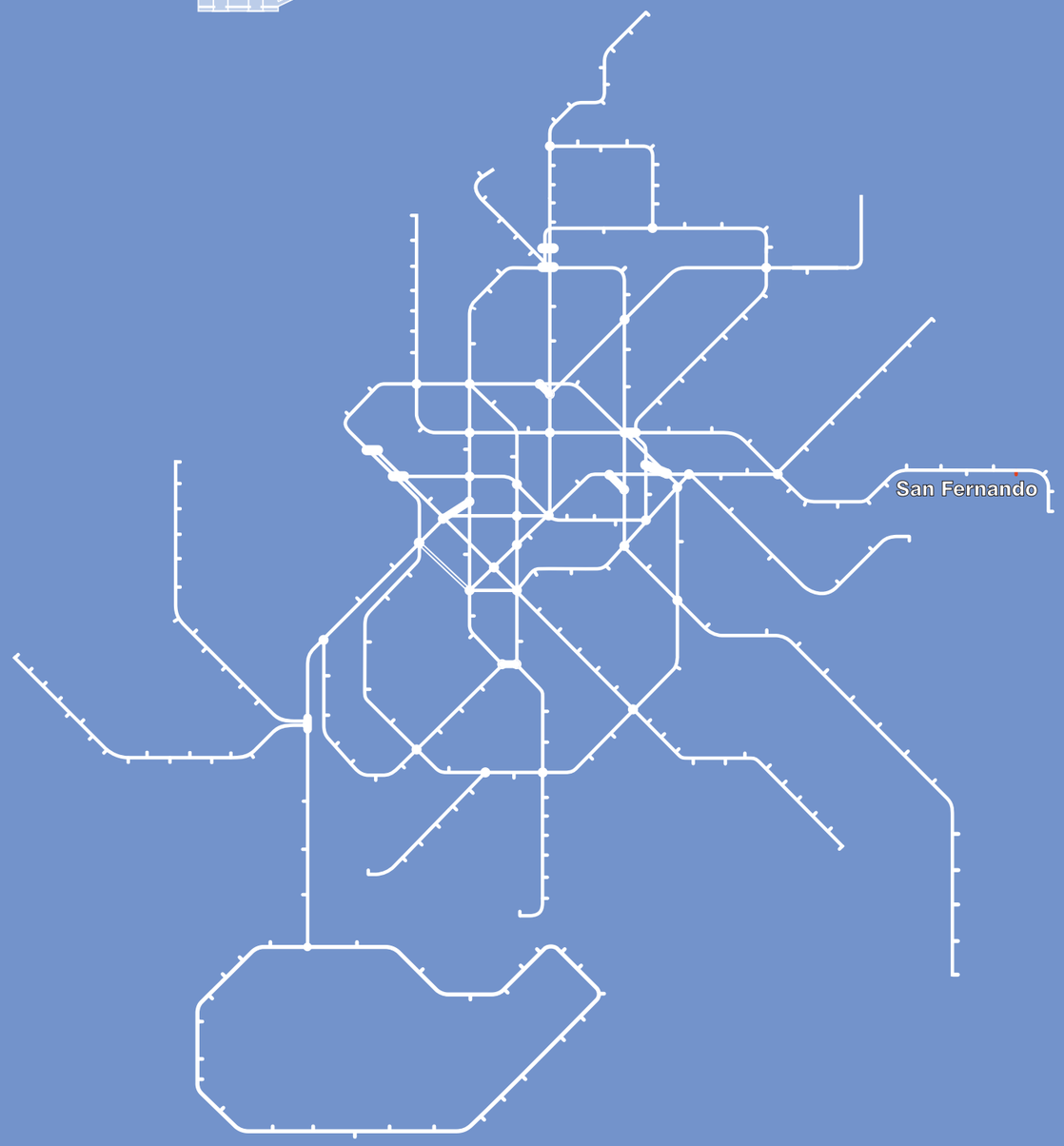
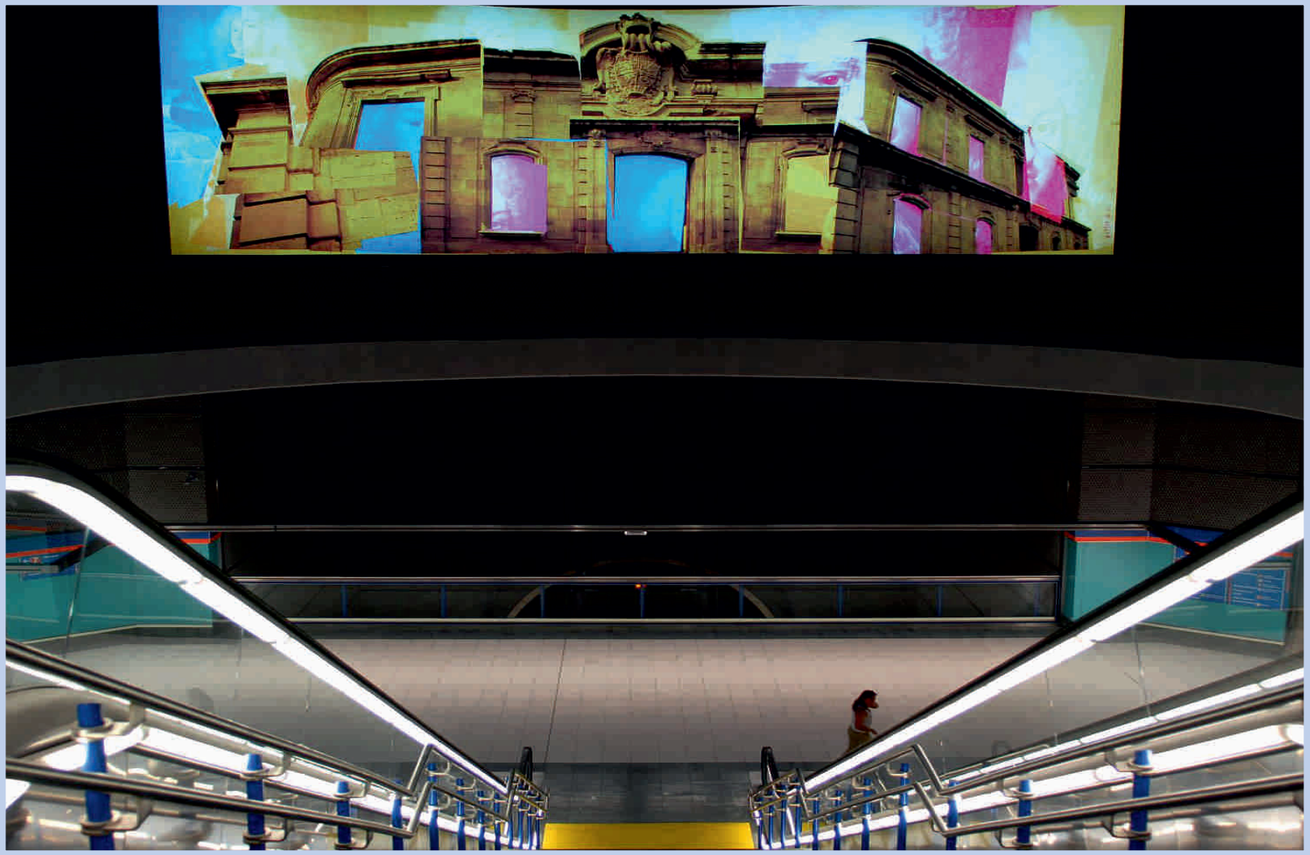






PROYECTO DE ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO, LÍNEA 7B DE METRO DE MADRID

OB.20.074 **Octubre 2020**

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obra Civil
DIRECCIÓN DE EXPLOTACIÓN FERROVIARIA

Metro de Madrid

Proyecto:

OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA Y ANEJOS
DOCUMENTO Nº 2 - PLANOS
DOCUMENTO Nº 3 - PLIEGO DE PRESCRICPICONES TÉCNICAS
DOCUMENTO Nº 4 - PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 5 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

Documento nº1- MEMORIA Y ANEJOS

Memoria Descriptiva
- Anejo Nº 1 - CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS
- Anejo Nº 2- PLAN DE OBRA
- Anejo Nº3 – GESTIÓN AMBIENTAL
- Anejo Nº 4- NT 1530

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

ÍNDICE

ÍNDICE **1**

1. ANTECEDENTES **2**

1.1. SITUACIÓN ACTUAL 2

2. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO **2**

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS **2**

3.2. SISTEMA DE DRENAJE EN CÁMARA BUFA 2

Acumulación de materiales 2

Mortero alterado o disgregado. 2

Drenaje deficiente 3

3.3. BAJO ANDENES 3

Canalización de filtraciones significativas 3

Drenaje deficiente 3

3.4. SALIDA DE EMERGENCIA 4

3.5. ASCENSORES 5

3.6. ALBAÑILERÍA, SOLADOS Y REVESTIMIENTOS 6

Tabiquerías de ladrillo 6

Solado 7

Pieza borde de andén 7

Panel de chapa estirada 8

3.7. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y ESTRUCTURAS METÁLICAS 8

Puertas de las salidas de emergencia 8

Estructuras metálicas de soporte 9

Embocaduras de ascensor 9

3.8. PINTURAS 10

3.9. VARIOSÓN 10

Limpieza General 10

4. INSTALACIONES **10**

4.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS: 10

4.2. INSTALACIONES PCI: 10

4.3. ASCENSORES: 10

5. CONTROL DE CALIDAD **10**

6. GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL **11**

7. SEGURIDAD Y SALUD **11**

8. PRESPUESTO DEL PROYECTO **11**

Resumen del Presupuesto 11

Revisión de Precios 11

9. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA **11**

Plan de Obra 11

Horario de trabajo 11

Plazo de Ejecución 11

10. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA **12**

11. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO **12**

Documento Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS 12

Documento Nº 2 - PLANOS 12

Documento Nº 3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS 12

Documento Nº 4 - PRESUPUESTO 12

Documento Nº 5 – GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL **¡Error! Marcador no definido.**

Documento Nº 6 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 12

12. CONCLUSIONES **12**

1. ANTECEDENTES

La prolongación de la Línea 7 del Metro de Madrid a Coslada y San Fernando de Henares, conocida como Línea 7B, fue realizada en el periodo 2003-2007, e inaugurada el año 2007. por Madrid, Infraestructuras de Transporte (MINTRA), extinta empresa pública de la Comunidad de Madrid

Dicha construcción se llevó a cabo en tres tramos:

- Tramo I: Las Musas – M-40
- Tramo II: M-40 – Coslada
- Tramo III: Coslada – San Fernando de Henares

La estación de San Fernando se encuentra en el tramo III, fue denominada dentro del proyecto como estación 7.

La titularidad de la Línea 7B corresponde a la Dirección General de Infraestructuras (DGI), mientras que el mantenimiento y explotación son gestionados por Metro de Madrid, S.A.

El ámbito de este proyecto se centra únicamente en los elementos y acabados interiores de la estación, siendo una adecuación meramente estética y funcional, con el objetivo de evitar posibles desprendimientos de materiales u otros incidentes que afectan a la normal explotación de la estación.

1.1. SITUACIÓN ACTUAL

En la actualidad, la estación presenta diferentes patologías que se manifiestan entre otras, en:

- Desniveles en el solado, cejas en borde de andén.
- Grietas y fisuras en los revestimientos y tabiquerías de cuartos de la estación, especialmente en aquellos paños que lindan con los andenes
- Compresión elementos metálicos (vigas) que se transmiten a los revestimientos del interior de la estación (cerramiento del ascensor, paneles de italfilm o, en menor medida, paneles de vitrex)
- Bajo andenes: acumulación de agua por deterioro del sistema de drenaje. Grietas en paramentos verticales.
- Salida de emergencia: grietas en tabiquerías, desniveles en solado, puertas inoperativas, humedades en paredes. Incidencia más acusada en los entronques con los andenes.
- Techos deformados
- Cerramiento del ascensor 3 con importantes desperfectos debidos a la compresión de los paños de ladrillo
- Deformación de los elementos que conforman el acceso al ascensor 2 a nivel de vestíbulo, que llegan a impedir la manipulación de los armarios de maniobra del propio ascensor. Los daños en el acceso al ascensor 3 son menores

2. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El ámbito de este proyecto se centra únicamente en los elementos y acabados interiores de la estación, siendo una adecuación de la misma meramente estética y funcional, con el objetivo mejorar la funcionalidad de la estación, asegurando la estabilidad de los elementos que componen todos los revestimientos interiores de la misma así como la maniobrabilidad correcta de todas las puertas además de evitar posibles desprendimientos de materiales u otros incidentes que afectan a la normal explotación de la estación.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se actuará sobre los siguientes sistemas o espacios de la estación:

3.2. SISTEMA DE DRENAJE EN CÁMARA BUFA

Se mejorará el sistema de drenaje en aquellos puntos en los que la pendiente de la canaleta no sea la adecuada, evitando la formación de charcos y la consiguiente acumulación de sales. Esta acumulación de sales provoca, además de atascos en el sistema de drenaje, un ataque a los materiales de las estructuras o tabiquerías de la estación. Se actuará tanto en las cámaras bufas a nivel de andén como en las de la salida de emergencia.

Acumulación de materiales

En cualquiera de los casos se debe proceder a una limpieza exhaustiva de la canaleta o base de la cámara bufa de los materiales acumulados, ya sean sales, terreno o restos de materiales de otras actuaciones.

Si la causa de la acumulación de sales es la falta de pendiente de la canaleta o de la base de la cámara bufa, la solución debe ser lograr que dicha zona drene hacia niveles inferiores (en el caso de corresponder a acumulaciones en niveles superiores) mediante la disposición de drenes verticales (con el correspondiente taladro de la losa) o realizar canaletas transversales, en el caso de estar en el nivel inferior, al drenaje general de la estación.

Mortero alterado o disgregado.

La acumulación de sales (con elevados contenidos en sulfatos) o bien el paso continuado de agua con un contenido elevado en las mismas ha provocado una alteración en el mortero de base de las canaletas o de la cámara bufa.

Para restablecer el correcto funcionamiento se debe levantar y picar el existente, en todas las zonas, y aplicar de nuevo una capa de mortero a base de cemento resistente a los sulfatos o, en su caso, plantear la sustitución por otro tipo de material más resistente a los sulfatos (canalizaciones de PVC).

Drenaje deficiente

El drenaje deficiente es el causante de la acumulación de sales en los bajo andenes de la estación

Para lograr que el drenaje sea el adecuado se debe actuar sobre todos los elementos: canaletas en cámaras bufas, canaletas transversales y longitudinales, arquetas, tubos de desagüe y drenaje central de la estación (tubo dren y arquetas).

- Deben ser eliminados las acumulaciones de sales u otros materiales de los elementos del drenaje.
- El tratamiento de las canaletas de las cámaras bufas ya ha sido analizado en párrafos anteriores.
- Se realizarán arquetas en los emboquilles de los tubos de desagüe al drenaje principal que se estimen necesarios, procurando que las cotas de entrada y salida de las mismas sean tales que no puedan producirse precipitaciones de sales.
- Se revisarán y limpiarán las conexiones ente el bajo andén y la canaleta central, recuperando el diámetro original de las mismas para favorecer una correcta evacuación del agua. En caso de que sea necesario, se realizarán nuevas conexiones, que aseguren una pendiente adecuada
- Limpieza y desatasco del tubo de drenaje central de la estación y de las arquetas.

Drenaje deficiente

El drenaje deficiente puede ser la causa de acumulación de sales y alteraciones de morteros y enlucidos por inexistencia de canaleta o por ser la pendiente de la misma deficiente.

En cualquier caso, se debe rehacer el drenaje en condiciones óptimas, con las mismas consideraciones que en el apartado anterior:

- Ejecución de la canaleta en base de la cámara bufa para dar continuidad a la existente.
- Bajantes verticales en zonas de pendiente nula o contrapendiente, con taladro de la losa.

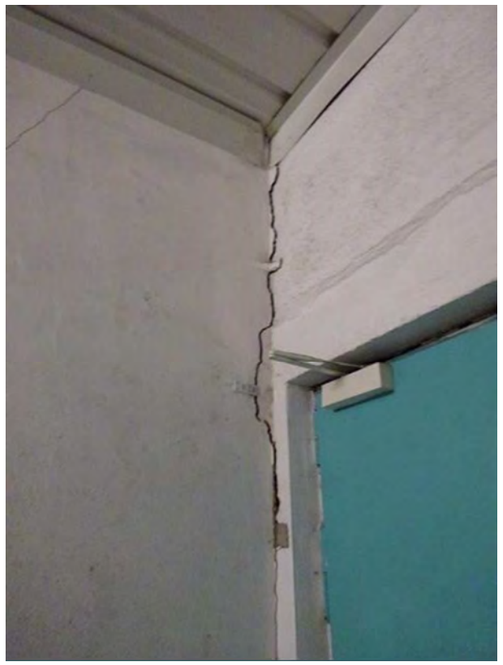
3.3. BAJO ANDENES

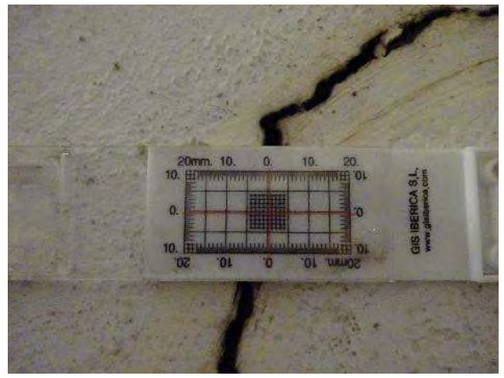
Canalización de filtraciones significativas

Aunque los bajo andenes recogen la generalidad de las filtraciones que se producen a través de las pantallas de la estación, en el caso de localizar una filtración importante, es necesario canalizarla lo más directamente posible hacia el drenaje de vía, evitando así un aporte de agua en exceso que inunde el bajo andén, aumentando los problemas de drenaje que se producen en él.

3.4. SALIDA DE EMERGENCIA

El principal problema de la salida de emergencia se encuentra en su conexión con los andenes, las tabiquerías que forman el vestíbulo de independencia se encuentran gravemente dañadas por los movimientos que está sufriendo la estación, así como el solado del andén y de dicho vestíbulo. Ambos condicionantes provocan que las puertas RF no se puedan abrir y cerrar con normalidad. En algún caso será necesario levantar el solado para regularizar la base o tirar el tabique para volverlo a levantar y colocar un nuevo marco para la puerta o, incluso, nuevas puertas RF.





En el recorrido de evacuación encontramos también numerosas gritas en las tabiquerías que han de ser reparadas, pero con menor alcance que los tabiques a nivel de andén. También se han detectado humedades, acompañadas de sales, que han deteriorado considerablemente los paramentos verticales y el solado. Será necesario en estos casos, rehacer el sistema de drenaje con los principios indicados en los apartados anteriores para, posteriormente, reparar los elementos dañados.

3.5. ASCENSORES

Una de las patologías más significativas de esta estación, es el estado en el que se encuentras los cerramientos de las cajas de los ascensores. Éstos están realizados con fábrica de ladrillo, por lo que, al reducirse el espacio existente entre la losa de vestíbulo y la losa de andenes, el material se comprime generándose fisuras y desprendimientos en el ladrillo y deformaciones en los perfiles metálicos. Por este motivo, se eliminarán las fábricas de ladrillo, se reducirá la longitud de las perfilerías metálicas que las soportaban y se creará un nuevo cerramiento metálico adosado a la estructura portante del ascensor, independizándolo así de la losa de vestíbulo.

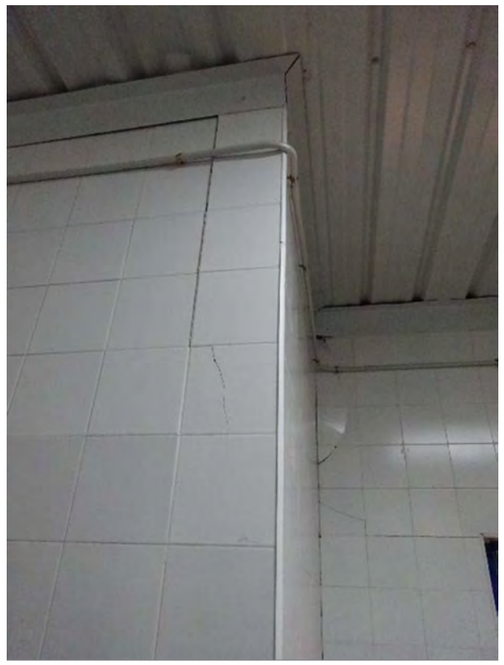
Debido a unos desprendimientos, fue necesario trabajar con carácter de urgencia en el ascensor 2, ente vestíbulo y andenes, pero queda pendiente actuar en la parte superior de este ascensor y en todo el recorrido del ascensor 3.

3.6. ALBAÑILERÍA, SOLADOS Y REVESTIMIENTOS

Tabiquerías de ladrillo

Se va a realizar nueva tabiquería de ladrillo en aquellos cuartos que así lo precisen, previa demolición de la misma. Dada la singularidad de la estación, se valorará si el acabado de estas tabiquerías se realizará mediante alicatado o enfoscado en blanco, dependiendo del uso de cada cuarto.

Una vez retirado el alicatado y estudiada la dimensión de la grieta o fisura, se establecerá la necesidad de demoler el tabique y volverlo a levantar o de, simplemente, reparar la fisura existente. Se ha valorado una y otra circunstancia en función de lo que actualmente se puede observar,



Se demolerá también por completo la tabiquería que rodea el hueco del ascensor 3, así como la parte del ascensor 2 que queda a cota de vestíbulo (con objeto de terminar una actuación de urgencia ejecutada en primavera de 2020) y se sustituirá por otro cerramiento metálicos, solidario a la estructura portante del ascensor. Se reducirán las longitudes de las perfilerías metálicas que actualmente soportan los paños de ladrillo. La parte del tabique que forma parte de los cuartos contiguos será repuesta,

Se trabajará también en aquellas tabiquerías del bajo andén cuyos materiales se encuentren más deteriorados,

Solado

En aquellas zonas donde el solado presente algún tipo de desnivel, tanto en vestíbulo, andenes, zonas de descanso de escaleras, como en los encuentros entre las pisaderas de las escaleras mecánicas y el desembarco de las fijas, se levantará la zona de solado afectada, y se procurará preparar la zona bajo el solado de modo que se elimine lo máximo posible el desnivel existente.

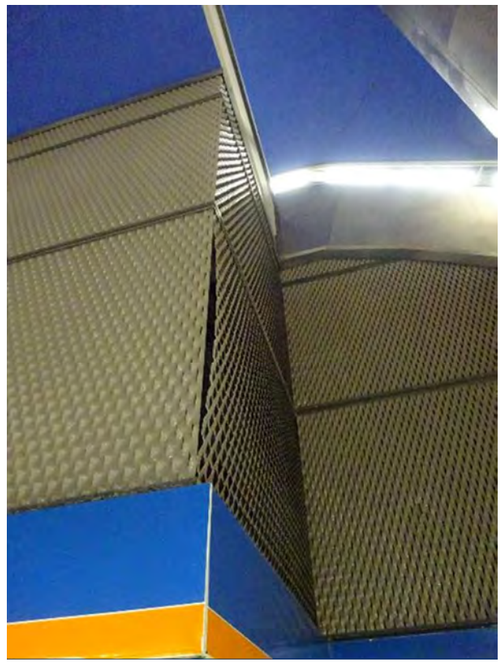
Pieza borde de andén

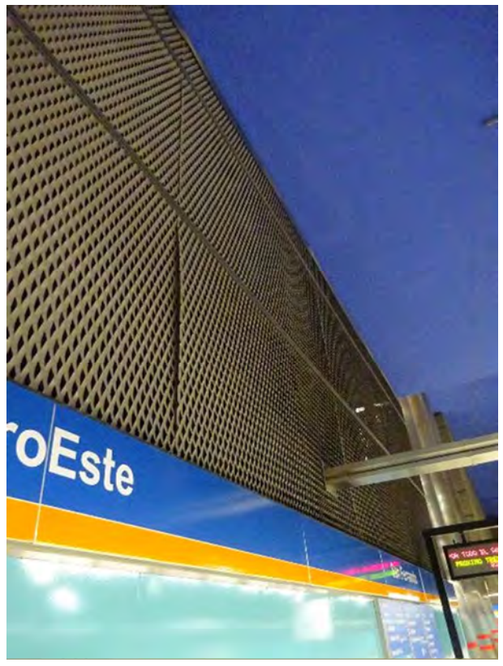
El borde de andén presenta un desnivel entre piezas que puede suponer un punto de tropiezo, se levantarán las piezas anexas a la línea de desnivel, se suavizará este y se volverán a colocar las piezas de borde de andén. Se revisarán y fijarán convenientemente las chapas de acero inoxidable del frente del borde de andén.

Panel de chapa estirada

Se modificarán o sustituirán aquellos paneles que presenten síntomas de deformación. En caso de sustitución de los paneles, se tratará de un revestimiento compuesto tipo sándwich con terminación en chapa metálica esmaltada y vitrificada, colocada sobre rastreles. Así mismo, se sustituirán las fijaciones de los perfiles a la estructura de la estación por otras que permitan el movimiento de dichos perfiles, sin que los lleven a deformarse.

La actuación a realizar de modo más generalizado en la estación (fundamentalmente a nivel de andén) será la retirada de la última capa de paneles para reducir su altura, dotándolos así de margen para absorber movimientos.





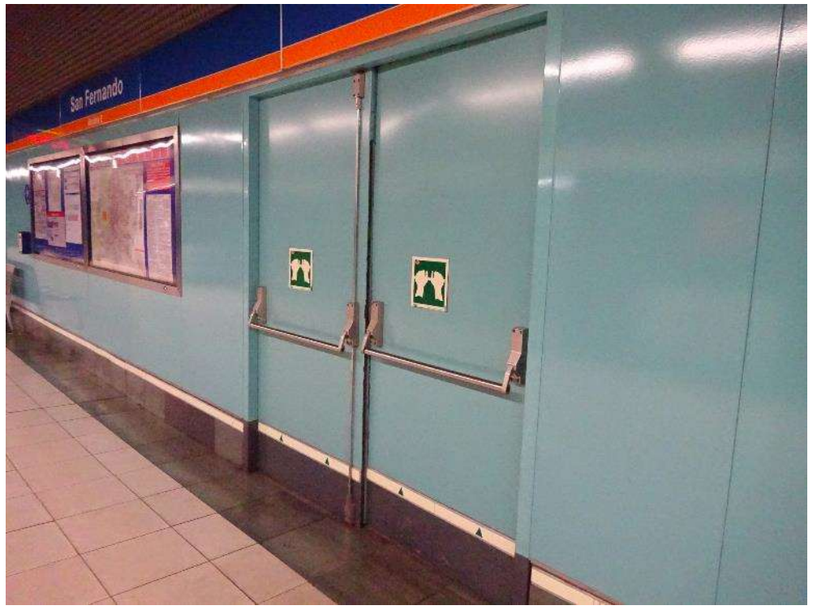
3.7. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

Puertas de las salidas de emergencia

Tanto las puertas de conexión de la salida de emergencia con los andenes, como las segundas puertas que conforman el vestíbulo de independencia, se encuentran deformadas y desencajadas, por lo que se contempla la sustitución completa de todas las puertas. Esto implica, en algún caso, la demolición del tabique, o parte de él, en el que están encuadradas, ya que éste también se encuentra dañado.

En caso de que sea necesario disponer de paneles nuevos, tendrán las siguientes características:

- Plancha de acero vitrificado de 1,2 mm de espesor con pliegues en la parte longitudinal de 13 mm.
- Contraaplacado de aglomerado hidrófugo e ignífugo de 10 mm.
- Cubierta de chapa de acero galvanizado de 0,5 mm.



Estructuras metálicas de soporte

Se liberarán todos los elementos metálicos de soporte o fijación de aquellas situaciones de compresión, flexión u otro tipo de deformación, que les impida trabajar correctamente o que pongan en peligro la estabilidad de los elementos anexos a ellos. Se buscará, en cada caso, el sistema de fijación más adecuado (casquillos, rótulas, etc…)

Embocaduras de ascensor

Las embocaduras de los ascensores a nivel de vestíbulo se encuentran deformadas, sobre todo la del ascensor nº2. En este ascensor resulta difícil manipular los armarios que alojan los cuadros de mando del ascensor, de modo que apenas pueden cerrarse:

3.8. PINTURAS

Aplicación de pintura al silicato de interiores color blanco, en paramentos enfoscados de las zonas de los cuartos que así lo requieran.

Se protegerán todos los elementos metálicos que lo requieran con una imprimación anticorrosiva y pintura epoxi bituminosa

3.9. VARIOS

Limpieza General

Diariamente se realizarán limpiezas de aquellas zonas por las que discurran los viajeros y una vez finalizados todos los trabajos de remodelación de la estación, se procederá a realizar la limpieza general del conjunto de la obra.

4. INSTALACIONES

En el ámbito de la actuación que desarrolla este proyecto constructivo, las instalaciones que pueden verse afectadas por la demolición de las tabiquerías son las siguientes:

4.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS:

Las líneas y cuadros eléctricos que transcurran por las zonas afectadas por la demolición de tabiquerías serán reubicadas temporalmente mientras se produzcan los trabajos de demolición.

Se procederá al desmontaje y posterior montaje de elementos tales como luminarias de emergencia, enchufes, pulsadores, etc… que se vean afectados por la demolición de tabiquería.

4.2. INSTALACIONES PCI:

Los cuartos afectados por instalaciones de PCI son los siguientes:

Se verán afectadas por los trabajos las instalaciones de PCI asociadas a los cerramientos de los ascensores.

4.3. ASCENSORES:

Será necesario contar con la asistencia del mantenedor de los ascensores para poder llevar a cabo los trabajos que afecten al entorno del ascensor.

5. CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación necesarias para que, de todas las estructuras, componentes de arquitectura e instalaciones de la obra se construyan de acuerdo a la calidad exigida por el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño. El Control de Calidad comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

Por lo tanto, una vez formalizado el contrato y un mes antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad según se especifica en el apartado ***Pliego de Prescripciones Técnicas Generales*** del **Documento nº 3** - **PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**

6. GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL

En el **Documento nº 5 – GESTIÓN DE RESIDUOS** del presente proyecto se analizan las afecciones potenciales derivadas de la actuación proyectada, así como las condiciones y actividades de obligado cumplimiento en este ámbito, con el fin de minimizar el impacto medioambiental en el desarrollo de las obras que definen este proyecto constructivo, según Legislación vigente y condicionantes establecidos por Ayuntamiento y Comunidad de Madrid.

Así mismo, Metro de Madrid establece pautas y normas con el fin de ejercer un control efectivo sobre la gestión de residuos que se generan en las obras que promueve, así como del resto de aspectos ambientales tales como emisión de ruidos y contaminantes atmosféricos, vertidos, derrames accidentales, etc.

En el documento de Gestión de Residuos se realiza una estimación del volumen de residuos que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión Ambiental por parte del Contratista. Dicho Plan desarrollará y complementará las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos de los que haga uso, así como de su propio sistema de ejecución de obra.

7. SEGURIDAD Y SALUD

La finalidad del Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la duración de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de renovación y conservación que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de salud y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

Este estudio se describe en el **Documento nº 6 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD** del presente proyecto.

8. PRESPUESTO DEL PROYECTO

Resumen del Presupuesto

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (317.495,97 €)

El Presupuesto Base Imponible, sin IVA asciende a la cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS (377.820,21 €) incluyendo Gastos Generales y Beneficio Industrial.

Revisión de Precios

No procede.

El precio permanecerá fijo durante toda la vigencia del contrato.

9. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

Plan de Obra

Se trata de incorporar una secuencia lógica de las actividades constructivas de carácter diverso inherente a la naturaleza de las obras, con la consideración de métodos y procedimientos convencionales que garanticen la ausencia de elementos críticos implicando un plazo ajustado sin incertidumbres y, por último, garantizando el avance de los trabajos mientras se mantiene un nivel mínimo de afección

En el **Anejo nº 2 - PLAN DE OBRA** se justifica el plazo fijado para la ejecución de las obras determinando la secuencia lógica de las operaciones a realizar, incluyendo el Diagrama de Gantt correspondiente.

Horario de trabajo

El horario de ejecución de trabajos será preferentemente nocturno, aunque podrá alcanzar las 24 horas de los 7 días de la semana en aquellas zonas donde no haya interferencia con los usuarios y trabajadores de Metro de Madrid.

Plazo de Ejecución

Se establece un plazo de ejecución de las obras de **5 MESES** a contar desde el día siguiente a la firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

10. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

En aplicación del artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, las obras contenidas en el presente Proyecto quedan clasificadas en el grupo:

b) Obras de reparación simple, restauración o rehabilitación

11. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

Documento Nº 1 – MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- ANEJOS

Anejo Nº 1 - CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS

Anejo Nº 2- PLAN DE OBRA

Anejo Nº3 – GESTIÓN AMBIENTAL

Anejo Nº 4- NT 1530

Documento Nº 2 - PLANOS

Documento Nº 3 - PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Documento Nº 4 - PRESUPUESTO

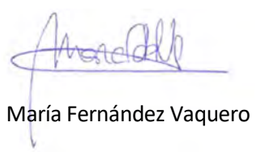
Documento Nº 5 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

12. CONCLUSIONES

Según lo expuesto en la memoria de este Documento, los trabajos aquí definidos se consideran como obra completa y suficientemente detallada para la solicitud de ofertas, contratación y posterior realización de la misma.

Madrid, octubre de 2020

Autor del proyecto:

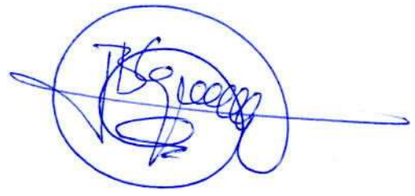


María Fernández Vaquero

Responsable del Servicio de Infraestructuras y Estaciones

Carlos Zorita Pérez

Responsable de Área de Obra Civil



Jorge Blanquer Jaraíz

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

ANEJO 1
CRITERIOS ARQUITECTÓNICOS

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES TÉCNICAS Y ESTÉTICAS

Uno de los requisitos fundamentales que exige nuestro trabajo es la reflexión continua sobre la relación dialéctica, contradictoria y misteriosa, entre utilidad y belleza, ya que en nuestro quehacer diario se presenta de continuo el problema, en apariencia irresoluble, de conciliar la funcionalidad exigida con la belleza de las obras.

José Antonio Fdez. Ordóñez

Arquitectura

1- Desmontajes y Demoliciones
2- Red de Drenaje
3- Sistema de Saneamiento
4- Impermeabilización de Techos Planos y Bóvedas
5- Impermeabilización de Paramentos Verticales
6- Solado de la Estación
7- Revestimientos de la Estación
8- Carpintería y Cerrajería
9- Medidas de Accesibilidad
10- PAC (Puesto de Atención al Cliente)
11- Accesos de la Estación
12- Mobiliario y Señalización
13- Pinturas y varios

GUÍA FUNCIONAL PARA REALIZACIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS DE REMODELACIÓN DE ESTACIONES

1- Desmontajes y Demoliciones

Desmontaje del Mobiliario

Desmontaje de armarios informativos y montaje provisional de éstos sobre soportes provisionales, construidos al tal efecto, de manera que sean operativos durante la ejecución de las obras. Una vez finalizadas éstas, dichos armarios informativos serán sustituidos, por otros de nuevo diseño de acero inoxidable, que se colocarán en su posición definitiva, encastrados en el revestimiento de acero vitrificado.

Desmontaje y custodia de las papeleras que se encuentren en buen estado para su posterior utilización.

Desmontaje de los carteles de señalización al viajero, instalados y traslado a almacén de Metro y montaje de otros provisionales, durante la ejecución de las obras, constituidos por una lámina de vinilo adhesivada sobre chapa de aluminio. Este trabajo será realizado por el personal de Señalización, pero será responsabilidad del Contratista el buen mantenimiento y la recolocación de la señalización provisional según avancen los tajos.

Desmontaje y retirada a vertedero de restos de soportes y anclajes existentes, tanto en techos como en paramentos que procedan de antiguas señalizaciones o de fijaciones de elementos retirados que hayan dejado de utilizarse.

Demolición de bancos de piedra artificial y/o de fábrica existentes en andenes y retirada de escombros a vertedero.

Desmontaje de los bancos de aluminio y/o de acero colocados en andenes. En el caso de que dichos bancos sean aprovechables y estén en buen estado, serán acopiados y custodiados por el Contratista para su posterior colocación una vez finalizada la obra.

Desmontaje y retirada a vertedero de los soportes publicitarios de andenes de 4,00 x 3,00 m.

Desmontaje, retirada y colocación posterior, de los carteles de publicidad externa de 2,40 x 1,80 m., así como máquinas y demás elementos comerciales instalados en pasillos y vestíbulos, aunque **estas operaciones serán coordinadas por la Gerencia de Marketing Institucional y Gestión Comercial de acuerdo a la solicitud de la Dirección de Obra.**

Desmontaje de los carteles de publicidad institucional de 1,00 x 0,70 m. En el caso de que estos carteles sean de formato antiguo, se retirarán a vertedero.

Desmontaje y custodia, de los rombos (logotipo de Metro) instalados en los piñones de andenes de la estación para su posterior colocación. En caso de que por circunstancias especiales, el Director de Obra considere que no pueden colocarse, serán trasladados a un almacén de la Compañía.

Desmontaje y retirada a vertedero de barandillas y pasamanos que no cumplan las medidas de accesibilidad vigentes.

Desmontaje, protección y custodia del pupitre de reclamaciones.

Los elementos desmontados, susceptibles de recolocación serán debidamente embalados y almacenados en lugar adecuado, ya sea en la estación o en Almacén de la Contrata.

GUÍAFUNCIONALPARAREALIZACIÓNDEPROYECTOSYOBRASDEREMODELACIÓNDEESTACIONES

Desmontaje de Instalaciones

Cualquier actuación en las Instalaciones en funcionamiento de las estaciones deberá realizarse de acuerdo a las instrucciones del Departamento Técnico Responsable de Metro de Madrid.

Desmontaje Instalación eléctrica y alumbrado: El desmontaje de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión se llevará a cabo por un instalador autorizado y homologado por Metro de Madrid para trabajar en sus instalaciones.

Antes del desmontaje de la Instalación Eléctrica afectada se procederá al montaje del alumbrado provisional de obra, manteniendo una iluminación mínima de 100 lux, en la zona de utilización de los usuarios. En este alumbrado provisional, se mantendrán los tres circuitos existentes (alumbrado de la Red de Metro, alumbrado de socorro y alumbrado de emergencia). Una vez finalizada y puesta en servicio la iluminación definitiva, se procederá a la sustitución del alumbrado provisional y retirada de los productos resultantes.

Asimismo, se procederá al desmontaje y custodia de las luminarias que se encuentren en buen estado para su posterior colocación en otras obras, previa limpieza de las mismas y eliminación de las que se encuentren deterioradas. Todas aquellas que puedan ser reutilizadas, se llevarán a un almacén de Metro.

Tanto el alumbrado provisional como todas las canalizaciones que sea necesario desmontar, se fijarán a los paramentos y estructuras de forma que no obstaculicen el tránsito de los usuarios.

DESMONTAJE DE INSTALACIONES

Desmontaje Instalación de Protección Contra Incendios: Desmontaje provisional de *extintores* y cajas de alojamiento de los mismos. Durante la ejecución de las obras se mantendrán en servicio, instalados en las proximidades de sus situación original fijados al paramento o a otro elemento fijo.

Cuando la estación disponga de *Columna seca* vista, se desmontará y se optimizará su recorrido de forma que quede oculta. Desmontaje de los armarios de alojamiento de las bocas de columna seca para adecuarlas al nuevo revestimiento.

La señalización fotoluminiscente existente se considera, generalmente, irrecuperable, por lo que no se preverá su desmontaje.

Desmontaje Sistema de Comunicaciones: El desmontaje de las Instalaciones de Comunicaciones se llevará a cabo por un Instalador Autorizado por Metro de Madrid para trabajar en sus instalaciones.

Desmontaje de cámaras de CCTV. Se embalarán convenientemente y se almacenarán custodiadas por el Instalador Autorizado. Solo se mantendrán en servicio provisional las que son críticas, es decir, las que dan servicio al monitor de andén. Las cámaras de andén centralizadas no son críticas.

Desmontaje de monitor de andén. Se desmontará para colocar el falso techo, teniendo que estar operativo en todo momento.

Desmontaje de teléfonos selectivos de piñón. Se desmontarán cuando sea necesario colocar el revestimiento, manteniéndose operativos el máximo tiempo posible. Durante el tiempo que estén fuera de su ubicación original, se fijarán a un soporte fabricado a este efecto anclado al paramento provisional.

Desmontaje de Interfonos. Se desmontará y se montará provisionalmente en un soporte adecuado, colocado en un elemento fijo, manteniéndose operativo en todo momento.

Desmontaje de Teleindicadores. Se desmontarán, se embalarán y se almacenarán custodiados por el Contratista hasta su recolocación.

Desmontaje de Controles de Acceso y Puntos de Ronda. Se desmontarán cuando sea imprescindible, instalándose posteriormente en el nuevo revestimiento.

Desmontaje de altavoces. Se desmontarán cuidadosamente, se embalarán y se almacenarán custodiados por el Contratista.

Desmontaje de pantallas, altavoces y monitores de Canal Metro de Madrid. Se desmontarán cuidadosamente, se embalarán y se almacenarán custodiados por el Contratista.

Desmontaje Instalación de Telefonía Móvil:

Como norma general, siempre se intentará continuar prestando el servicio durante la ejecución de las obras para minimizar el impacto a las Operadoras. En caso de que por la naturaleza de la obra, sea necesario el desmontaje de la instalación se estudiará en cada caso la forma más conveniente de realizarlo y custodiarlo.

Desmontaje Instalaciones de Peaje: En el caso de que sea necesario sustituir el solado del vestíbulo o un nuevo replanteo de la barrera de peaje o nueva situación de las máquinas expendedoras, se desmontarán los elementos de peaje con el apoyo técnico del personal especializado de Metro de Madrid, protegiéndose las máquinas del resto de la obra.

GUÍAFUNCIONALPARAREALIZACIÓNDEPROYECTOSYOBRASDEREMODELACIÓNDEESTACIONES

Demolición de elementos de arquitectura

A fin de evitar los riesgos derivados de estas actuaciones se han de tomar las precauciones necesarias, que entre otras enumeramos:

- Delimitar zonas de trabajo y de acopio de materiales mediante vallas preparadas al efecto y señalización de la mismas.

- Control de accesos a personas ajenas a la obra.

- Limpiar cada día al finalizar el turno, todas las zonas de trabajo, procurando en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes de la demolición.

Demolición de peldaños: Cuando se trate de peldaños macizos de una sola pieza (accesos) se procederá a su levantado y preparación de la superficie para la posterior colocación de los nuevos, de forma que se respeten las dimensiones de los mismos.

Si los peldaños a sustituir son de dos piezas (huella y tabica), la demolición de éstos, se realizará picando el espesor suficiente para que sin variar las dimensiones actuales, se pueda recibir la nueva pieza de granito que se pretenda colocar.

El desmontaje o demolición de los peldaños, se podrá realizar siguiendo los siguientes criterios en función de las dimensiones del acceso:

- Dividiendo la longitud de la escalera en dos partes iguales, si la anchura de ésta lo permite y picando la mitad en toda la extensión, procediendo a la colocación posterior de los peldaños, con mortero aditivado con acelerante, de forma que pueda estar transitable al inicio del servicio. La otra mitad se acometerá, una vez terminada la primera. Para ello se dispondrá de elementos de separación y seguridad necesarios.

- Si la anchura del acceso, no permite utilizar el procedimiento anterior, se picará el peldaño en toda su longitud y se colocará el nuevo utilizando también mortero aditivado con acelerante de forma que la escalera se mantenga siempre operativa.

En ambos casos la zona de trabajo, deberá quedar completamente limpia de escombros y en condiciones de ser transitada con seguridad, al final de cada jornada.

DEMOLICIÓN DE PELDAÑOS

Demolición de solado: Se realizará por zonas, siguiendo las instrucciones del Director de la Obra y como norma general, no se demolerá más solado del que se pueda colocar dentro de la misma jornada de trabajo para evitar riesgos a los usuarios, salvo en aquellos casos en que por otras circunstancias pueda cerrarse al público uno de los vestíbulos de la estación.

Si como consecuencia de algún imprevisto, no se pudiera colocar toda la zona demolida dentro de la misma jornada, aquella quedará debidamente protegida, para que no ofrezca ningún peligro a los usuarios.

DEMOLICIÓN DE SOLADO

En caso de desnivel entre solado existente y zona demolida se formará una rampa de suficiente longitud con mortero y acelerante para evitar el escalón. Si la zona demolida no se considera transitable se vallará, dejando paso suficiente para los viajeros.

Los clavos de nivelación existentes en accesos y andenes, que hacen referencia a la cota de dichos puntos, deberán mantenerse exactamente en la posición que tengan, antes del inicio de los trabajos.

Demolición del borde de andén: La demolición de la pieza de borde de andén existente se realizará por medios mecánicos, picando lo necesario para que la nueva pieza de granito quede enrasada con el solado del andén.

Solamente se demolerá en una jornada, la longitud que pueda colocarse de nuevo en la misma jornada y dicha longitud, deberá ser siempre múltiplo de la de la nueva pieza.

Se prestará especial atención en que la nueva pieza guarde la misma altura y distancia con respecto a la vía que la que tenía la antigua, aunque se puede dar el caso que por cuestiones de accesibilidad haya que modificar la altura del andén. En este caso, se realizará una rampa provisional con mortero y acelerante para salvar el desnivel entre solado y borde de andén hasta que se coloque el solado definitivo.

Al término de la jornada, la cuna de vía ha de quedar en perfecto estado de limpieza.

DEMOLICIÓN DE BORDE DE ANDÉN

Demolición de paramentos verticales: Cuando se trabaje en estaciones en servicio, se tendrá en cuenta el volumen de escombros que seremos capaces de evacuar cada noche, con el fin de no acumular y que la estación esté en buenas condiciones para abrir al público. Preferiblemente se hará por hastiales, primero uno y luego otro. La zona demolida, quedará protegida con vallas de obra y malla de ocultación.

En el caso de demolición de paramentos en zona de escaleras se preverá una barandilla provisional, al menos en un lado de la escalera.

Demolición de falsos techos e impermeabilizaciones: Salvo que la impermeabilización instalada en la estación a remodelar, en el momento de elaborar el Proyecto, sea la que se está colocando en la actualidad y se encuentre en buen estado, se procederá a la demolición total de aquella para su posterior sustitución por la nueva, así como al desmontaje de los falsos techos existentes, tanto en andenes como en la cabina de andén y cuartos que lo requieran.

Todos los escombros resultantes deberán ser retirados por los procedimientos habituales a un vertedero autorizado, salvo que se trate de material de fibrocemento, que tendrá un tratamiento especial, de acuerdo a la Normativa existente, sobre "Gestión de residuos de construcción y demolición". En este caso, tanto el desmontaje como la manipulación y retirada de escombros a vertedero, serán realizados por una empresa especializada en este tipo de trabajos, previa autorización y obtención de los permisos correspondientes.

Desmontaje de elementos de cerrajería: Se desmontarán y retirarán a vertedero las puertas de los cuartos de la estación cuando se disponga de las nuevas puertas a instalar.

Se desmontarán las puertas de nichos, cuadros eléctricos, fuentes, etc, cuando se disponga de las nuevas.

Desmontaje y retirada a vertedero del frente de la cabina de andén. En el momento del desmontaje se realizará un cerramiento con puerta provisional con el fin de separarla del andén.

Desmontaje del frente de taquilla en segundos vestíbulos, previa indicación de la Coordinación de Línea.

2- Red de Drenaje

Diseño

La función de la red de drenaje es recoger y conducir el agua procedente de filtraciones a la red de saneamiento. Para ello, diseñaremos una serie de canales paralelas a los paramentos verticales.

En **vestíbulos y cañones** se tendrá en cuenta la pendiente propia de estas dependencias. En **andenes** debemos crearla al ser horizontales.

Para realizar el diseño, se tendrá en cuenta la red de saneamiento existente con el fin de aprovechar las arquetas útiles y construir solo las necesarias.

La longitud de los tramos puede ser variable, en función de la pendiente propia del tramo. En zona horizontal será del entorno de 10/15 m.

Con el fin de optimizar el número de arquetas, se podrán forzar los tramos para que desagüen a la misma arqueta varios tramos.

El diseño tipo en **cuartos** consiste en una canal perimetral con desagüe a una arqueta, que comunicará con el saneamiento general.

Ejecución de Obra

En cañones, vestíbulo y andenes, se realizará una canal longitudinal, contigua al paramento vertical con una pendiente mayor o igual al 2%. Posteriormente, se procederá al picado de la solera en su interior hasta la cota necesaria, para que en ningún caso, la parte inferior de dicha canal quede por encima del nivel del solado, quedando alojada entre el paramento actual y el nuevo murete constituido de ladrillo.

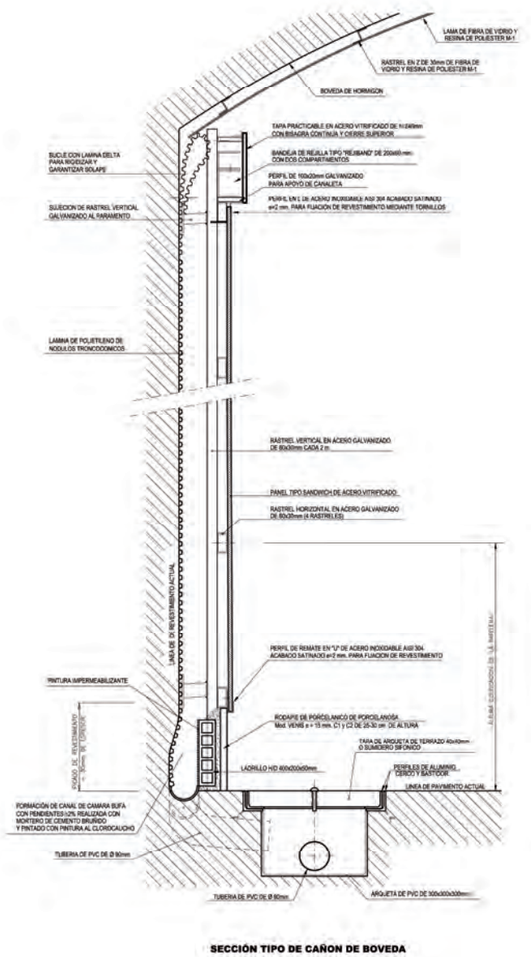
Todo el desarrollo interior de dicha canal, incluido el murete por la parte interior, se enfoscarán y se tratarán con mortero hidrófugo.

La cámara bufa se formará con revestimiento vitrificado desmontable.

En la zona de puertas, se instalará una rejilla recibida sobre la canal correctamente ejecutada con el fin de no interrumpir la canal y conservar las pendientes.

En cuartos, Se realizará de la misma manera, siempre que el cuarto tenga las dimensiones adecuadas. En estos casos, se elevará el murete ya impermeabilizado hasta formar una cámara bufa de ladrillo.

Si las dimensiones son muy reducidas, esta canal se podrá sustituir por un tubo dren conducido igualmente, y realizado como se especifica en los planos de detalle.



SECCIÓN TIPO DE CAÑON DE BOVEDA

NOTA: El murete de ladrillo que hay que colocar para realizar la canal de drenaje, podrá se L/H/S o L/H/D, dependiendo del ancho de los cañones.

RED DE DRENAJE

3- Sistema de Saneamiento

Diseño

En el diseño original de las estaciones, el sistema de saneamiento era el encargado de recoger el agua procedente de sumideros e imbornales y conducirla a la canal de entrevía.

En estos momentos nos apoyamos en este sistema, previa comprobación, revisión y limpieza, para desaguar la canal de drenaje. Por lo tanto, al realizar el diseño debemos conocer el estado de la red de saneamiento.

Cuando haya que realizar una nueva red de saneamiento, ésta estará formada por una canalización de PVC de 200/300 mm y una serie de arquetas de 40 x 40 cm.

Esta red estará también conectada con los imbornales a pie de escaleras y con los sumideros.

Ejecución de Obra

Cañones y vestíbulos: En el caso de que hubiera que realizar un nuevo sistema de saneamiento, se ejecutará una zanja por el centro del cañón, demoliendo la solera y alojando el tubo definido en proyecto, hormigonando posteriormente la zanja. La pendiente será del 2% como mínimo. Las arquetas estarán en la misma línea y serán enfoscadas interiormente.

En andenes, la canal perimetral de drenaje se desaguará cada 10/15m como máximo a la arqueta del sistema de saneamiento del andén. Ésta arqueta a su vez estará conectada con tubos PVC Ø 90 mm al bajo andén o directamente a la canal lateral de la vía.

El proceso de ejecución, deberá especificarse, en el correspondiente Plano de detalles.

En cuartos, la arqueta que recoge el agua de la canal perimetral debe desaguar a la red de saneamiento

GUÍAFUNCIONALPARAREALIZACIÓNDEPROYECTOSYOBRASDEREMODELACIÓNDEESTACIONES

COLOCACIÓN DE FALSO TECHO

4- Impermeabilización de Techos Planos y Bóvedas

Diseño

La nueva impermeabilización de las bóvedas y/o techos planos estará constituida por lamas de resina de poliéster modificadas y fibra de vidrio, cuya calificación frente al fuego sea B-s2,d0. Éstas serán fabricadas por el método de pultrusión., sus dimensiones están reflejadas en los planos de detalle.

Ejecución de Obra

En cañones, vestíbulo y cuartos, se colocarán siguiendo en la medida de lo posible la forma geométrica de distintos tipos de techos a impermeabilizar, bien sean curvos o planos.

En el caso de los techos planos, se les dará siempre una ligera curvatura a ambos lados o una inclinación a uno de los lados, para evitar que el agua quede embalsada.

En andenes, la colocación de dichas lamas de impermeabilización, se podrá realizar en un tramo o en dos tramos uniéndose en la clave. Para ocultar esta unión se colocará longitudinalmente a lo largo de la misma, un perfil de remate en forma de U de la misma naturaleza y características que aquellas.

Se prestará especial atención a que la curva descrita por el falso techo sea regular, ni muy plana ni muy pronunciada y que las lamas lleguen hasta los paramentos.

En los diferentes encuentros entre cañones, andenes, etc, que se estudiarán y definirán en otro apartado. Siempre hay que dejar preparado el SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN, tal y como se indique en los planos de detalle para no someter a los elementos de acabado (acero inoxidable) al desgaste que producen las filtraciones.

5- Impermeabilización de Paramentos Verticales

Diseño

Los paramentos verticales de la estación, se impermeabilizarán mediante una lámina de polietileno de alta densidad de nódulos troncocónicos, cuyas especificaciones técnicas serán definidas en el Pliego de Condiciones.

Ejecución de Obra

La lámina se fijará directa y mecánicamente al paramento existente mediante botón de anclaje y clavo de acero.

SOLAPE DE LAS IMPERMEABILIZACIONES DE TECHOS Y PARAMENTOS

La unión de las impermeabilizaciones de bóvedas o techos planos y paramentos, se realizará solapando la lámina de polietileno por encima de la de poliéster, un mínimo de 15 cm. en toda su longitud y se doblará formando un bucle que rigidiza todo el conjunto, de forma que el agua que discurra por la impermeabilización del techo, circule entre el paramento y dicha lámina de polietileno y discurra por el interior ésta, hasta la canal perimetral de recogida de aguas, construida a tal efecto en el solado. Dicho bucle, será fijado mediante botón de anclaje y clavo de acero.

Esta lama de polietileno debe quedar oculta para no deteriorar la estética de la estación, mediante la colocación del revestimiento o con perfil de remate de acero inoxidable o poliéster, definido por la Dirección de Obra, durante la ejecución de la misma.

NOTA: Si durante la ejecución de la obra se detectan filtraciones puntuales en las bóvedas de cañones, vestíbulos o andenes, se colocarán bandas de impermeabilización (bien de lamas de resinas o bien de láminas polietileno), antes del falso techo, para canalizar el agua de estas filtraciones al paramento vertical.
NOTA: Antes de la colocación del FT, se dejarán previstos tubos para el paso de canalizaciones por bóveda.

GUÍA FUNCIONAL PARA REALIZACIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS DE REMODELACIÓN DE ESTACIONES

6- Solado de la Estación

Diseño

En la remodelación de una estación nos podemos encontrar que el estado del solado actual es bueno. En este caso, se realizara un pulido y abrillantado del mismo.

Si el estado de conservación es malo se procederá a su sustitución, previa demolición del existente o pegándolo encima del anterior, con las siguientes premisas:

En cañones, vestíbulo y andenes, el nuevo solado a instalar estará formado los siguientes elementos:

SOLADO PIEZA STANDARD

Baldosa de 40x40 de gres porcelánico compacto en dos colores.

El diseño tipo del mismo será el siguiente:

Baldosa de color oscuro
-Baldosa-cenefa perimetral, entre 25 cm y 40 cm de ancho.
-Rodapié, entre 20 cm y 30 cm de alto.
-Encuentros con solado antiguo , encuentros entre diferentes cañones / vestíbulo / andenes.

Baldosa de color claro
-Centro de los cañones, andenes y vestíbulo

Siguiendo este diseño, se tendrán en cuenta los criterios de resbaladicidad del CTE, definiéndose la clase de pavimento porcelánico a colocar según su situación en la estación:

-Antes de torniquetes: CLASE 2
-Después de torniquetes: CLASE 1

En todos los casos se tendrán en cuenta las medidas de accesibilidad universal que hay que adoptar siguiendo los criterios definidos en el apartado de *Medidas de Accesibilidad Universal.*

PIEZA DE BORDE DE ANDÉN

El nuevo borde de andén estará formado por piezas de granito negro de características definidas en el Pliego de Condiciones.

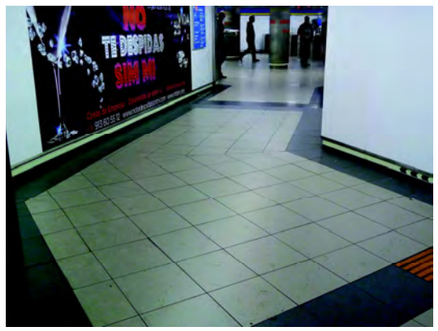
Las dimensiones externas de las piezas serán de 80 x 40 cm, y 60 mm de espesor. Llevarán fresadas dos bandas de la medida y a las distancias que se indican en los Planos de detalle del Proyecto.

Para revestir el frente del borde de andén, se colocarán unos rastreles longitudinales y verticales de acero galvanizado de 20 x 20 mm, formando un marco que se anclará al frente del borde de andén por medio de conectores situados en los perfiles verticales, a los que se fijarán, por medio soldadura continua unas planchas de acero inoxidable AISI 304 acabado satinado de 2 mm de espesor, de la forma que se indique también en dichos planos de detalle.

PELDAÑOS

Después de la toma de datos se decidirá la renovación o no de los peldaños de la estación.

Los nuevos peldaños a instalar en las escaleras que se considere necesario, serán de granito negro en dos piezas. La huella será de 6 cm de espesor con banda fresada según plano de detalle y la tabica, del mismo material y 3 cm de espesor.



DISEÑO DE SOLADO

Ejecución de Obra

Estos diseños podrán variar a juicio de la Dirección de Obra en el caso de zonas singulares de la estación.

SOLADO

En el caso de que el proyecto se decida colocarlo sobre el solado existente, siempre que se encuentre en buenas condiciones de estabilidad, se recibirá con cemento cola de alta adherencia y fraguado rápido.

En el caso de demolición del solado existente, se extenderá un plastón de mortero de cemento de fraguado rápido, para, una vez seco, recibir el solado con mortero cola.

Los encuentros de cañones con ángulo diferente de 90º se ejecutarán "en espiga", previa aprobación de la Dirección de Obra.

En cuartos, en el caso de que se decida sustituir, se colocará terrazo 40 x 40 o porcelánico del mismo tipo que el de la estación, según lo estime el Director de Obra.

COLOCACIÓN DE SOLADO

Pieza de Borde de Andén

Con el fin de mantener el gálibo original, la situación geométrica de esta pieza no debe variar con respecto a la existente.

Únicamente en el caso de que la altura original no cumpla con los criterios de accesibilidad, se estudiará la posibilidad de rebajar todo el andén o únicamente la zona de seguridad.

Se tendrá en cuenta el rendimiento de trabajo con el fin de no demoler más piezas de borde de andén de las que se puedan colocar en una noche. Se utilizará mortero de cemento de fraguado rápido.

En el caso de que quede un escalón provisional entre borde y solado, se formará una rampa que evite los tropiezos.

Peldaños

La renovación de los peldaños se realizará de una vez, si es posible cerrar al público la escalera, o por tramos, demoliendo los peldaños que se puedan recibir en una noche. Se recibirán con mortero de cemento de fraguado rápido.

En todo caso, no debe variar el número de peldaños ni la altura de ellos.

Colocación de borde de andén

7- Revestimientos de la Estación

Diseño

En cañones, vestíbulo y andenes, el revestimiento de los paramentos verticales estará formado por una serie de elementos que ofrecen la imagen general de Metro de Madrid.:

- Estructuras de sujeción.
- Placa tipo sándwich con acabado de chapa de acero vitrificado.
- Piezas en esquina.
- Tapas de canaletas.

En muchas estaciones, en la zona de andenes, se instalará el revestimiento CURVO, adaptándose a la geometría de la estación.

En ese caso, la estructura principal y el panel de revestimiento, deberán ir curvados como se indica en los planos de detalle.

Revestimientos generales de andén

Estructuras de Sujeción

La estructura de sujeción servirá para la fijación del nuevo revestimiento y de la canaleta de cables; estará compuesta por una estructura principal (vertical), otra secundaria (horizontal), una estructura para la canaleta , y unos perfiles de sujeción de los paneles.

Esta estructura deberá permitir la integración de los elementos de difusión de aire en la estación (conductos de distribución, elementos de difusión y accesorios), los cuales, previamente han de ser dimensionados en función del equipamiento de ventilación existente o en previsión de una futura instalación.

La estructura principal, aunque dependerá de la geometría de la estación (en estaciones de con paramentos de gran altura las dimensiones y el número de estos perfiles variará para adecuarse a esta geometría), en general estará formada por rastreles de acero galvanizado de 60 x 30 x 1,5 mm, colocados verticalmente cada 3 metros.

Se recibirán al paramento vertical, mediante conectores también de tubo de acero de las mismas características y dimensiones, colocados con una ligera inclinación hacia el paramento para que en el caso de se produzca algún goteo por los anclajes, el agua discurra por la lama de polietileno hasta la canaleta.

La unión entre estos conectores y la estructura principal se realizará con soldadura continua protegida mediante doble capa de galvanizado en frío, para evitar su deterioro a causa de la humedad. La unión de aquellos con el paramento, se hará a través de placas de acero de 100 x100 x 5 mm. fijadas a los muros de los hastiales mediante cuatro tacos de sujeción de las características que se definan en los Planos de detalle.

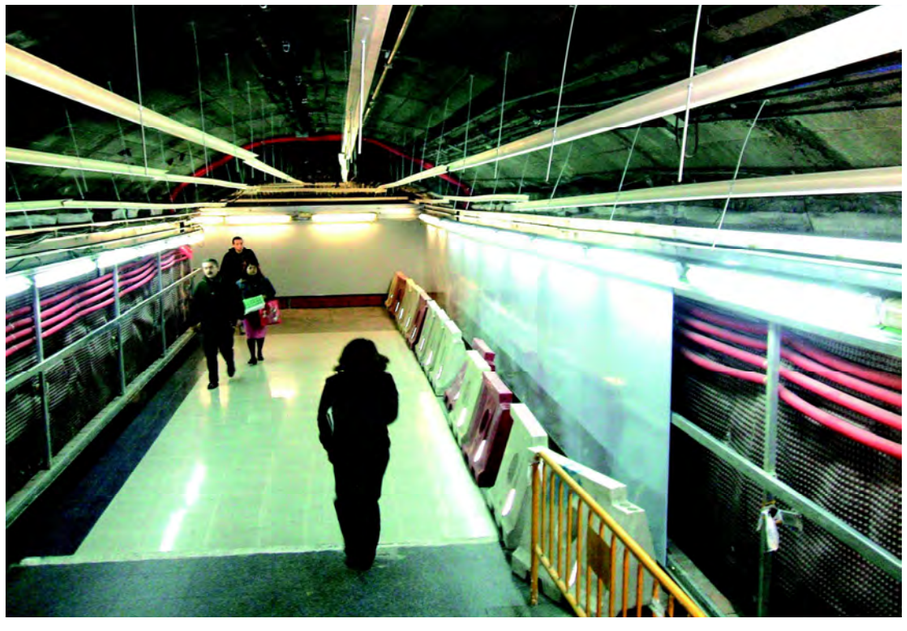
La estructura secundaria, estará formada rastreles horizontales cada 60-80 cm, de 60 x 30 x 1,5 mm, también de acero galvanizado; el primero se colocará justo encima del murete de la canaleta perimetral; el segundo, se colocará a 0,90 m de altura respecto al pavimento, para fijación de las papeleras y el ultimo bajo el perfil de soporte situado en la base de la canaleta de cables.

Todos ellos se fijarán a la estructura principal, mediante soldadura continua en la parte superior e inferior, que se protegerá mediante doble capa de galvanizado en frio.

La estructura canaleta estará formada por dos perfiles, uno superior y otro inferior de acero galvanizado de 100 x 20 x 1,5 mm, que se soldarán a la estructuras principal y secundaria. A estos perfiles se les instalarán las bisagras y los cierres de la tapa, como se indica en planos de detalle.

Los perfiles de sujeción para soportar los paneles de acero vitrificado que conformarán el revestimiento definitivo de los paramentos, se serán de acero inoxidable de acabado satinado, de acuerdo a las especificaciones que se indiquen en el Pliego y en los Planos de detalle del Proyecto, aunque como norma general, serán de los tipos que se indican a continuación:

- Perfil estándar en "L" de 2 mm de espesor para la zona superior de los paneles que permita el movimiento del vertical del mismo al objeto de facilitar su desmontaje para las labores de mantenimiento de los elementos de la cámara bufa.
- Perfil estándar en "J" de 2 mm de espesor, para la zona inferior de los paneles. Este perfil deberá llevar unos taladros c/ 0,50 m, en la parte inferior para desaguar en caso de filtración o lavado de los paneles.
- Tacos de material plástico en perfil "J", para separación del panel del perfil.



COLOCACIÓN DE REVESTIMIENTOS

NOTA: Antes de la colocación del Revestimiento Vitrificado, se dejarán previstos tubos para el paso de canalizaciones tras el paramento vertical, para alojar instalaciones.

PANEL TIPO SÁNDWICH CON ACABADO DE CHAPA VITRIFICADA

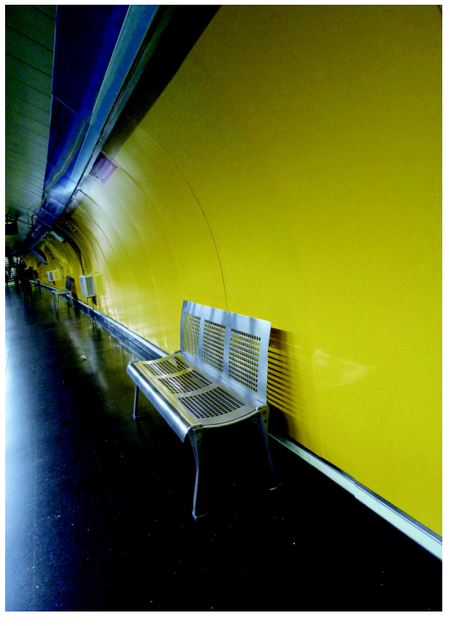
Las dimensiones y características de los paneles son las siguientes:

Altura: máximo 2,50 m en panel recto y 1,90m en panel curvo.

Anchura: 1,00 m

Espesor: El espesor total del panel es de 12,5 mm, con una tolerancia de ± 0,5 mm.

El color de los revestimientos se estudiará como parte general del diseño de la estación. Indicándose en cada caso la opción elegida.



PANEL VITRIFICADO Y CANALETA EN ANDÉN

La capas que conforman los mismos, estarán constituidas de la siguiente forma:

- *Capa Exterior:*
  Plancha de acero vitrificada por ambas caras de 1,6 mm de espesor ± 0,1 mm. con pliegues en la parte longitudinal de 13 mm.

  La lámina metálica, será de un acero especial bajo en carbono y apta para el proceso continuo de esmaltado, con una estructura férrica y bajo en contenidos C+Mn+P+S+Si (máx. 0,15%).
  El esmalte por ambas caras de entre 0.,25 y 0,50mm de espesor estará compuesto de cuarzo, feldespato y otros minerales inorgánicos. Será un esmalte disipado junto con óxido de color y componentes de relleno de tierra en molinos de bola hacia un preciso y granulado "slip".

- *Trasdosado:*
  Panel con aglomerado hidrófugo e ignífugo o panel de nido de abeja de aluminio de 10 mm.
  La adherencia del panel a la plancha de acero vitrificado y a la cubierta de chapa de acero galvanizado, se realizará por medio de dos capas de unión a base de pegamentos de poliuretano de dos componentes con prensa de calor a elevada temperatura.

- *Capa Interior :*
  Plancha de acero galvanizado de 0,5 mm.

Los pliegues longitudinales de la cara vitrificada abarcarán el núcleo y la otra chapa. La chapa trasera llevará los bordes superiores e inferiores doblados, tapando el núcleo y sellados con junta de neopreno para evitar cualquier filtración.

Se deben diseñar los alzados de los cañones, de los andenes y de los vestíbulos para conseguir una uniformidad de paneles evitando tener que prever piezas especiales, ni piezas menores a 50 cm de ancho.

Piezas en esquina

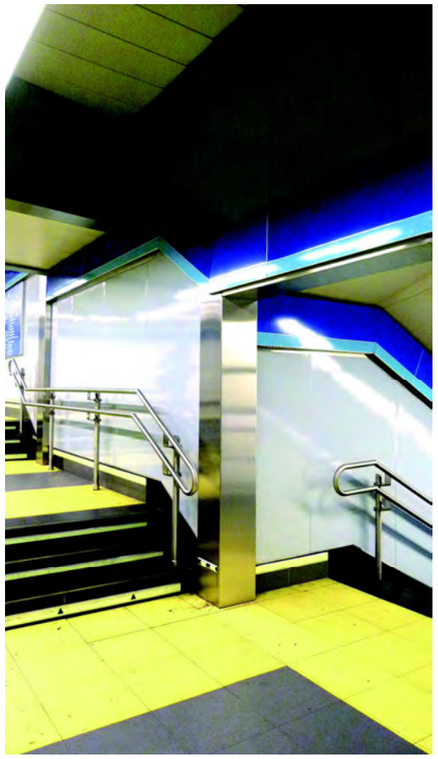
En las esquinas y encuentros de paramentos, se colocarán también piezas especiales fabricadas con las mismas características que los paneles de acero vitrificado, pudiendo ser éstas, de diferentes tipos: en "L", "cóncavas", "convexas" o en "ángulo recto". Las medidas de la pieza estandar es de 15 x 15 cm y 90º de ángulo, aunque también se pueden fabricar cóncavas o convexas.

Tapas De Canaletas Portacables

Las tapas de la canaleta de andenes serán de 2 m de longitud y de 380 mm de altura, debiendo colocarse mediante bisagra continua y 3 cerrojillos, de forma que sean practicables. El acabado exterior, será de chapa de acero vitrificado y esmaltado de 500 micras, con tres colores y la siguiente disposición de abajo a arriba:

- Franja de 2 mm en color blanco.
- Franja de 86 mm con el color identificativo de la Línea correspondiente, definido por el código Pantone. En esta franja se señalizarán con letra de tipo "helvética bold" los textos "Andén 1" ó "Andén 2", bajo las 8 tapas que llevan serigrafiado el nombre de la estación por cada andén.
- Franja de 2 mm en color blanco.
- Franja de color azul, Pantone 293 U, en el resto de la tapa. Esta zona llevará impresa en blanco el nombre de la estación, tantas veces como determine el Director de Obra en función de los elementos existentes en andén, aunque de forma general y aproximada, se establece como criterio de base que figure el nombre de la misma cada 10 m. La serigrafía será realizada también con letra tipo "helvética médium modificada" que tendrá un tamaño de caja exactamente igual a la de las lamas de señalización al viajero de tipo L.6, es decir, la altura de las mayúsculas será de 130 mm.

Pieza en esquina



Tapas de canaleta en cañones

Las tapas de la canaleta de cañones y vestíbulos. Tienen doble función. Por un lado sirven para cerrar las canaletas laterales, haciéndolas registrables; y, por otro lado, sirven como señalización al viajero, informándole pasivamente de por que línea va.

Cuando estación no tenga correspondencia con ninguna otra línea, no existe dificultad, ya que todas las canaletas laterales serán iguales.

Sin embargo, en el caso de que tenga correspondencia con 2 o más líneas, habrá que estudiar la manera mas conveniente de indicar que cañones pertenecen a cada línea.

Como base se determina, que en el caso de que un cañón comunique dos líneas, se identifique con un color de línea diferente a cada lado.

Por ello es importante realizar un plano especificándolo correctamente.

Estas canaletas serán de 2 m de longitud y de 240 mm de altura, si las dimensiones de los mismos no permiten colocar la de 380 mm como en andenes.

Deberán colocarse también, mediante bisagra continua y 3 cerrojillos, para que sean practicables. El acabado exterior, al igual que en las de andén, será de chapa de acero vitrificado y esmaltado de 500 micras, con tres colores y la siguiente disposición de abajo a arriba :

- Franja de 2 mm en color blanco.
- Franja de 60 mm (si la tapa es de 240 mm de altura), con el color identificativo de la Línea correspondiente, definido por el código Pantone.
- Franja de 2 mm en color blanco.
- Franja de color azul, Pantone 293 U, en el resto de la tapa.

En cuartos de la estación, el revestimiento que se propone como norma general, estará formado por azulejo blanco 20 x 20 cm.
Este azulejo se deberá colocar previa impermeabilización del mismo, como ya se ha especificado en el apartado de impermeabilizaciones.

Ejecución de Obra

El replanteo para la colocación del revestimiento tiene varios factores a tener en cuenta:

- *La altura del rodapié*. Se definirá en función de la altura del paramento vertical. Puede oscilar entre 20 y 30 cm.
En el caso de andenes donde haya que colocar paneles curvos, se tendrá en cuenta especialmente la altura de paso que queda en los entronques con los cañones, ya que ésta no debe ser inferior a 2,05 m.

- *El replanteo de los paneles*. Siempre se tratará de colocar el mayor número de paneles completos. Si no pudiera ser así, las piezas especiales no serán inferiores a 0,50 m de ancho. Se utilizarán las puertas y las esquinas para colocar estas piezas.
En cañones con inclinación se tratará de seguir la pendiente. En este caso los paneles serán cortados por la parte superior y la inferior de forma que la junta entre ellos quede perfectamente vertical.

- *Las tapas de canaleta*. Se colocarán con la junta entre ellas a mitad de panel, excepto en las escaleras. En el caso de necesidad de corte de la tapa, su longitud no será inferior a 0,70 m. La zona de corte se protegerá con un junquillo en "U" en color blanco.

- *La altura de la tapa al falso techo*. Esta distancia estará comprendida entre 30 / 40 mm, suficiente para poder accionar los cerrojillos para abrirla.

- *La fijación de la "L" superior*. Se realizará mediante tornillos equidistantes en el ala superior.
Según la Instrucción Técnica de Instalaciones I30, esta "L" deberá permitir la retirada de un panel cada 10 metros, para el registro de canalizaciones y cables que vayan por paramento. Para ello deberá existir un perfil individual de la dimensión del panel.
Esta "ventana" podrá servir también para la revisión y limpieza de la cámara bufa.

REVESTIMIENTOS GENERALES EN CAÑONES

REVESTIMIENTOS GENERALES EN VESTÍBULO

GUÍA FUNCIONAL PARA REALIZACIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS DE REMODELACIÓN DE ESTACIONES

8- Carpintería y Cerrajería

Diseño

Existen diferentes tipos de puertas dentro de la remodelación de la estación. Unas de acero vitrificado, manteniendo la estética de los revestimientos y otras de otros materiales que además de ser funcionales, dialoguen con el resto de la estación.

También existe un gran número de elementos de cerrajería que unifican el espacio metro.

Puertas De Acero Vitrificado Fabricadas En Taller

Las puertas que se colocan en la estación están realizadas con el mismo material que los paneles vitrificados y son de varios tipos:

1 hoja ó 2 hojas

Dependiendo de la tipología de la puerta original o de las necesidades que tenga la nueva puerta a instalar.

Anchura: 1,00 m ó 2,00 m respectivamente.
Altura: Se definirá la medida en obra ya que depende de la altura final a la que se coloque la canaleta.
No obstante la geometría y características de las mismas vienen definidas en los PLANOS de DETALLE.

Con ó sin rodapié

Dependiendo de la función que tengan:

-Puertas de paso: Con rodapié Estas puertas deberán llevar integrado en la zona inferior, un zócalo de la misma altura y del color que más se asemeje al rodapié adyacente.

-Puertas de fuentes, nichos, armarios: Sin rodapié. Ya que el rodapié de la estación se mantendrá en esa zona.

Con el fin de preservar la estética de paramentos panelados, estas puertas deberán llevar las bisagras ocultas.

En las estaciones antiguas de la red, que son las susceptibles de remodelar, la mayoría de cuartos no cuentan con ningún sistema de ventilación, por lo que todas las puertas a colocar irán provistas de dos rejillas de ventilación (arriba y abajo), tal y como se especifica en los PLANOS de DETALLE.

En el caso de que si tuvieran ventilación se estudiaría la posibilidad de instalar puertas sin rejilla y/o puertas RF.

Puerta 1 hoja en cañones

Puerta 2 hojas en andén

Puerta de rejilla

Puertas de Acero Vitrificado conformadas con paneles

-Puerta de Nicho de PCI: Todos los cuartos técnicos, al ir protegidos mediante un sistema de extinción por agua nebulizada, deben llevar, exteriormente, una válvula para extinción manual. Dicha válvula irá alojada en un nicho realizado en la cámara bufa y cuyo acceso se realizará mediante una puerta conformada en el panel de vitrificado correspondiente.

Estas puertas deberán quedar integradas en un panel del revestimiento, siendo sus dimensiones 0,80 x 0,80. con apertura lateral en paneles rectos y apertura horizontal en paneles curvos. Los bordes laterales de éstas, deberán ir rematados con cantos de acero vitrificado.

-Puertas de Fuentes en andenes curvos: En este caso, es probable que la puerta se deba conformar con paneles vitrificados. Ésta se centrará en un panel y su diseño se especificará en los PLANOS de DETALLE.

Puertas de Rejilla Conformadas

-Puertas de Nicho de Equipos de Aire Acondicionado: Los equipos de aire acondicionado de determinados cuartos, cuando es imposible colocarlos en el exterior, tienen que refrigerar dentro de la estación.

Con el fin de mantener la estética todo lo posible, sin restar funcionalidad, se fabricarán unas puertas de rejilla tipo tramex o similar, y se pintará del color del revestimiento de la estación.

Sus características especiales se definirán en los PLANOS de DETALLE.

GUÍAFUNCIONALPARAREALIZACIÓNDEPROYECTOSYOBRASDEREMODELACIÓNDEESTACIONES

Las cerraduras a instalar dependerán del tipo de cuarto de que se trate.

Últimamente, se está colocando Cerradura de Electrónica de Control en todos los Cuartos Técnicos en que sean susceptibles de controlar el acceso.

En cualquier caso, es necesario determinar con los departamentos correspondientes, qué cuartos van a llevar dicha cerradura, ya que las puertas correspondientes deberán llevar incluido en su fabricación, unas determinadas canalizaciones para que se pueda llevar a cabo la instalación de dicha cerradura.

También hay que tener en cuenta, de cara al presupuesto de la obra, que dicha cerradura deberá ser instalada por una empresa especializada en comunicaciones.

Por lo tanto, a modo de resumen, se puede decir que las cerraduras más comunes son las siguientes:

	CUARTOS	Simbología	Cerradura convencional	Cerradura Electrónica Con Tarjeta de Control
Cuartos Técnicos	Cuarto de Baja Tensión:	**CBT** 1,2,…	Unificada Cuartos Técnicos	**X** (Implantando)
	Cuarto de Transformación:	**CT** 1,2,…	Unificada Cuartos Técnicos	**X** (Implantando)
	Cuarto de Comunicaciones:	**CC** 1,2,…	Llave de Seguridad	**X**
	Cuarto de Enclavamiento:	**CE** 1,2,…	Llave de Seguridad	**X**
	Cuarto de Equipos:	**EQ** 1,2…	Llave de Seguridad	**X**
	Cuarto de Telefonía:	**TM** 1,2…	Llave de seguridad o individual	
	Cuarto de PCI:	**CI** 1,2…	Unificada Cuartos Técnicos	**X**
	Nicho par Válvulas de PCI:		Unificada Cuartos Técnicos	
	Cuarto de Ventilación:	**SV** 1,2…	Unificada Cuartos Técnicos	
	Cuarto Operador ó PCL:	**CCI**	Unificada Cuartos Técnicos	**X**
	PAV	**PAV**	Unificada	
	Armario/nicho escaleras mec.	**EM** 1,2…	Unificada de Escaleras	
	Nicho Acometida Exterior (Alumbrado de socorro)		Unificada por la Compañía Eléctrica	
Cuartos no técnicos	Aseos Femeninos Metro:	**AS** 1,3,5…	Individual (Unificada en cabecera)	
	Aseos Masculinos Metro:	**AS** 2,4,6…	Unificada	
	Vestuarios Femeninos Metro:	**VE** 1,3,5…	Individual	
	Vestuarios Masculinos Metro:	**VE** 2,4,6…	Individual	
	Vestuarios Limpieza:	**VE**(con Metro)	Individual	
	Vestuarios Seguridad:	**VE**(con Metro)	Individual	
	Cuarto de Limpieza:	**CL** 1,2…	Unificada	
	Cuarto de Basuras:	**BA** 1,2…	Unificada	
	Fuente:	**FU** 1,2…	Unificada de Fuentes	
	Nueva cabina de Andén:	**CA** 1,2…	Unificada	
	Almacenes	**AL** 1,2…	Unificada	
	Disponibles:	**DP** 1,2…	Unificada	

Se valorará el estado de las mismas y se decidirá si es necesario cambiarlas en su totalidad o únicamente alguno de sus elementos.

A continuación se pasa a definirlos:

-Las hojas serán de acero inoxidable de 1 mm. de espesor, calidad AISI304, acabado superficial S/ ASTM A-480 nº 8, formadas por perfiles conformados en frío de sección 70 x 60 mm. aproximadamente, sin junquillos verticales, con sellado elástico y perfil de refuerzo interior de acero galvanizado de 1,5 mm. de espesor.

-El zócalo tendrá una altura de 180 mm. y un reforzado especial con chapa de acero inoxidable de 2 mm. y misma calidad y acabado que el resto de puertas, de 40 mm. de diámetro con fijación oculta por el interior de la puerta y refuerzo sobre el perfil inferior y superior.

-El manguetón central será de 120 mm. de altura y estará colocado a una altura al eje de 1010 mm., con fijación oculta y refuerzo en los extremos y dos junquillos horizontales para fijación de vidrio.

-El vidrio de seguridad estará formado por dos piezas de 4 + 4 mm. con lámina de butiral incoloro.

-El cerco será de acero inoxidable de la misma calidad y acabado que la puerta, de sección 135 x 60 mm. o similar, de perfil conformado en frío sobre alma interior de acero galvanizado con refuerzo de 3 mm. para fijación del cierra-puertas, incluso tapa de registro desmontable por puerta fijada con tornillos de acero inoxidable y mecanizados para válvulas de regulación.

-El muelle cierra-puertas hidráulico irá oculto en el perfil superior del cerco, de fuerza 2-3, doble regulación de 0-15 grados y 15-106 grados, eje 15 universal, doble cilindro termo constante y fijación mecánica para facilitar su reposición.

-El herraje de pivotación inferior para fijación sobre suelo, será de fácil reposición para mantenimiento, regulable en altura en unos 50 mm., con rodamiento de bolas eje M-12, contratuerca, pieza fundida de fijación en puerta, pieza de suelo con corredera para regulación longitudinal para ajustas holguras.

-Los remates laterales y superior, se adaptarán a la geometría de la estación siendo por lo tanto de medidas variables. Se fabricarán a base de doble chapa de acero inoxidable de calidad y acabado mate, sobre estructura de perfil laminado en frío de sección 40 x 20 mm. o similar, ajustándose al hueco existente.

MAMPARA CORTAVIENTOS

Los encuentros de cañones con andenes, se resolverán con pórticos compuestos por piezas especiales de acero inoxidable, siguiendo en la medida de los posible la forma geométrica del cañón, de acuerdo a lo que se especifique en los PLANOS DE DETALLE, en función de las características y dimensiones particulares de cada uno de los mismos, en las distintas estaciones a remodelar.

El acero inoxidable, en todos los casos será de calidad "AISI 304 acabado satinado" de 2 mm de espesor, para aumentar su rigidez.

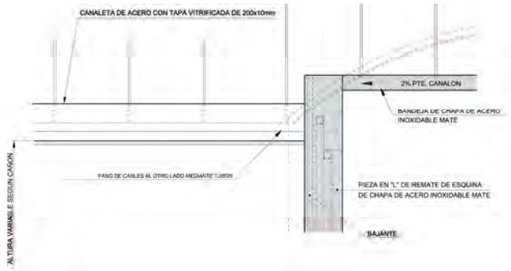
El remate superior de dichos encuentros y esquinas, se resolverán mediante piezas especiales (bandejas y artesas), también de acero inoxidable de las características antes indicadas, cuyas medidas se deberán tomar en la propia estación durante la ejecución de la obra, una vez se hayan colocado los revestimientos de techos y paramentos al objeto de adaptarlas al máximo posible a la geometría y curvatura de dichos encuentros.

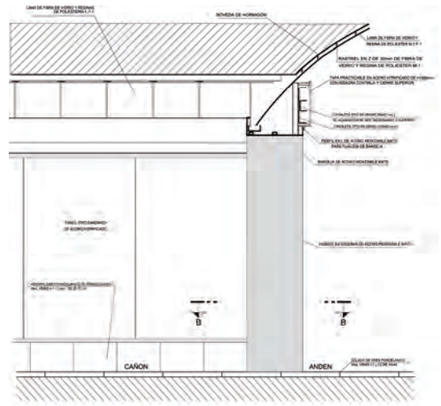
Igualmente en las embocaduras de los túneles, se colocará un perfil en "L" de 200 x 200 x 2 mm, curvo o plano, que se realizará en una pieza con soldadura continua. Será de acero inoxidable AISI 304, de acabado satinado, complementado con dos tubos también de acero inoxidable de 40 x 20 mm., en sus bordes libres, que recogerá la lama de bremen y el revestimiento vitrificado, de acuerdo a lo que se especifique en los Planos de detalle, correspondientes.

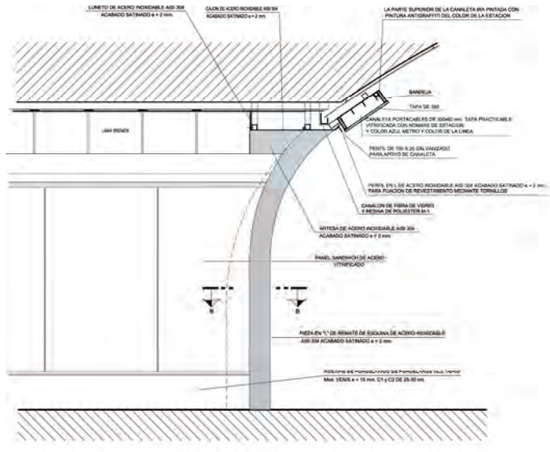
Este perfil en "L" deberá llevar una pieza entera en clave y estar formado por el menor número posible de gajos, con la limitación del formato estándar de chapa de acero inoxidable de 3000 x 1500 mm, de la que se conformará el perfil; dichos gajos estarán unidos "a testa" sin separación entre ellos y los dos que rematan en su parte inferior con el suelo del andén, no tendrán una altura inferior a 1500 mm.

ENTRONQUE EN PIÑON DE ANDÉN CURVO CON CAÑON

EMBOCADURA DE TÚNEL







ENTRONQUE DE 2 CAÑONES CON DIFERENTE ALTURA

ENTRONQUE A 90º DE CAÑÓN CON ANDÉN RECTO

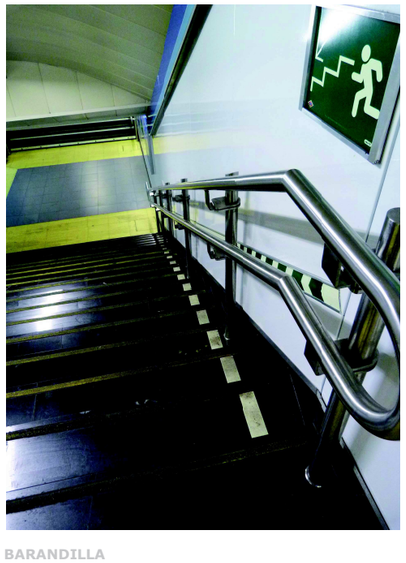
ENTRONQUE A 90º DE CAÑÓN CON ANDÉN CURVO

GUÍAFUNCIONALPARAREALIZACIÓNDEPROYECTOSYOBRASDEREMODELACIÓNDEESTACIONES

BARANDILLAS DE ESCALERAS FIJAS

Las barandillas de las escaleras fijas, son elementos de seguridad, que servirán de protección y apoyo a los usuarios de las mismas. Se colocarán de forma que guarden un nivel constante, quedando el pasamanos paralelo a la línea de huella-contrahuella, generada tanto en la escalera como en los rellanos de la misma. Dicho pasamanos, estará formado por 2 tubos de acero inoxidable AISI 304, acabado satinado, de 40 mm de diámetro. La altura de la generatriz superior del primero será de 0,70 mm respecto al nivel de la huella de los peldaños, y la del segundo, de 0,90 m. La alineación de éstos, será a su vez constante generando una línea única.

Los soportes de los pasamanos, se fabricarán también en acero inoxidable de calidad ANSI 304, acabado satinado, siendo sus características y especificaciones técnicas las indicadas en los Planos de detalle correspondientes y en el Pliego de Condiciones del Proyecto.



BARANDILLA

VARIOS

Las puertas cancelas y los pasamanos metálicos, que no haya que sustituir porque se encuentre en buen estado, se protegerán con una aplicación de pintura de Oxirón.

Las rejillas de imbornal situadas al pie de las escaleras del acceso, serán sustituidas por otras nuevas de hierro fundido de 13 cm de ancho y con ranuras de 13 mm, apoyadas sobre perfil "L".

Las rejillas de ventilación en andenes existentes se sustituirán por nuevos elementos de difusión (rejillas, toberas,...), de acuerdo a los criterios que indican en el apartado correspondiente a "Instalación de ventilación".

Ejecución de Obra

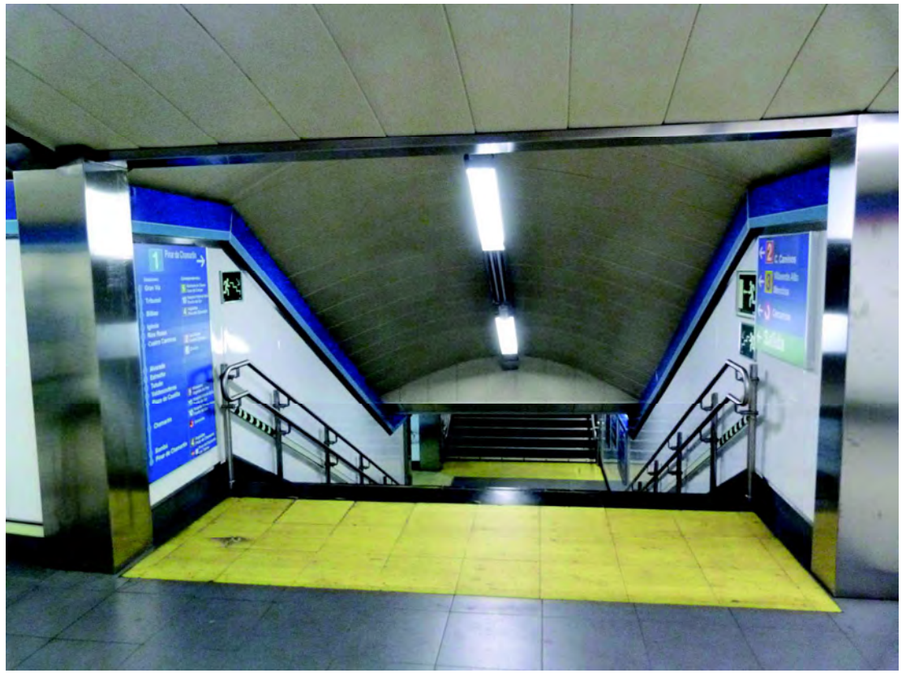
Se prestará especial atención a la perfecta alineación de las puertas vitrificadas ya que una mala colocación repercutirá en el progresivo deterioro de la puerta.

Las puertas dobles vitrificadas deben disponer de un perfil de arriostramiento inferior, que debe mantenerse una vez colocada ya que servirá como tope de la puerta secundaria y como anclaje del cerrojillo inferior.

Todas las soldaduras realizadas en los remates de acero inoxidable serán repasadas y pulidas.

Todas las piezas metálicas susceptibles de quedar ocultas, así como las soldaduras, se tratarán contra la oxidación.

Los anclajes, tanto a bóveda, como a hastiales, serán de acero inoxidable.



REVESTIMIENTOS GENERALES EN CAÑONES

9- Medidas de Accesibilidad

Actualmente, se han desarrollado una serie de medidas consensuadas dentro del Grupo de Trabajo de Accesibilidad en el Transporte, en el seno de la Comunidad Autónoma de Madrid, constituido por representantes del Consejo para la Promoción de la Accesibilidad de la Comunidad de Madrid; representantes del CERMI, Organismo que agrupa al colectivo de personas con discapacidad; Consorcio Regional de Transportes de Madrid; Renfe; Adif; MINTRA; y Metro de Madrid.

Estas medidas han servido de base para la elaboración del Decreto 13/2007 que aprueba el Reglamento técnico de desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Estas medidas resumidas son:

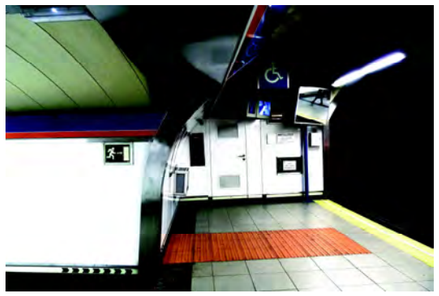
1ª. Mecanismo de Guiado para Personas Ciegas.

Pavimentos Podotáctiles:

- Pavimento de borde de andén con botonadura tronco-cónica (40,00 centímetros de ancho, color amarillo Pantone Yelow C)
- Pavimento de embarque y desembarque de escaleras fijas ondulado (1,20 metros de ancho, color amarillo Pantone Yelow C)
- Pavimento de embarque y desembarque de ascensores. Idem anterior.
- Pavimento señalizador de zona de seguridad en andenes ranurado (1,20 metros de ancho, color naranja Pantone 171)
- Pavimento señalizador de máquinas billeteras, Idem anterior
- Pavimento ranurado longitudinal de encaminamiento (40,00 centímetros de ancho, color contrastado con el pavimento)
- Señalización de bordes de peldaños de escaleras fijas (3,00 centímetros de ancho en huella de todos los peldaños, colores negro y amarillo).

PAVIMENTO PODOTÁCTIL ESCALERAS FIJAS

PAVIMENTO PODOTÁCTIL BORDE DE ANDÉN



PAVIMENTO PODOTÁCTIL ZONA DE SEGURIDAD

Señalización:

- Etiquetas en aluminio grabadas en Braille, indicando los diferentes trayectos a realizar desde esa escalera. Se colocan en la parte inferior del pasamanos de la escalera.
- Señalización de obstáculos con bandas rojas a diferentes niveles.
- Implantación de carteles de grandes dimensiones, dentro del apartado se la señalización al viajero.
- Señalización de la zona de seguridad en andenes con símbolo internacional SIA colocados en banderola visibles desde cualquier punto del andén.
- Señalización de apoyo isquiático en zona de seguridad.
- Etiquetas grabadas en Braille para la señalización de puntos de interés en máquinas billeteras.

Cerrajería:

Implantación de muelle de apertura fácil en puertas cortavientos de las estaciones, con diferentes sistemas de apertura:

- Push & go.
- Alfombrilla pisadera automática.
- Detección de radar.
- Pulsador en pared.
- Prolongación de pasamanos de escaleras fijas con tramo horizontal en el inicio y final
- Apoyo isquiático en zona de seguridad.
- Supresión de elementos de la estación que estén en voladizo. Carteles de utilización de escaleras mecánicas, extintores, atril de reclamaciones, etc.

APOYO ISQUIÁTICO

Máquinas billeteras:

- Sistema de navegación por voz, para adquisición del billete mediante pantalla táctil.
- En la actualidad se está trabajando en un sistema de guiado de ciegos, y se están probando distintas alternativas. Lazos de inducción magnética para personas sordas, etc.

2ª. Trasvase tren-andén para personas en silla de ruedas.

Metro de Madrid no tiene muchas diferencias de GAP vertical ni horizontal en sus estaciones, ya que desde hace años se viene trabajando en coordinación con el departamento de Material Móvil en este asunto,

Pero los pequeños GAP existentes se resuelven de la siguiente manera:

-**GAP vertical**. Se colocan suplementos en borde de andén, con el mismo color y colocación de las tiras antideslizantes que abarcan la primera puerta del primer coche (4.00 metros de longitud) de caucho duro. Disponemos de tres medidas estandar. 30,00mm, 50.00mm. 70.00mm. de altura. Con estos tres tipos absorbemos todas las diferencias de altura existentes en nuestra Red.

Las piezas disponen de una forma piramidal para evitar tropezones a los usuarios. Las dos primeras disponen de un ancho de 40.00cm. y la tercera de un ancho de 80.00cm.

GAP VERTICAL Y HORIZONTAL

-GAP horizontal. Todo el material adquirido en los últimos años, disponen de una rampa extensible que se despliega automáticamente con la apertura de la primera puerta del primer coche, o bien a petición del viajero en silla de ruedas, al conductor de ese tren.

Ascensores

Otro de los objetivos prioritarios de Metro de Madrid, es extender la utilización del servicio al mayor número posible de ciudadanos, con especial atención a aquellos colectivos que tienen mayores dificultades para su uso mediante la supresión de barreras arquitectónicas, para lo cual dentro del plan de accesibilidad, se incluye dotar de ascensores a determinadas estaciones en las que se puedan beneficiar el mayor número de usuarios.

Por lo tanto, en el caso de que se aproveche la obra de remodelación de una estación para completar la accesibilidad, mediante la instalación de ascensores, se dispone lo siguiente:

En una estación simple, es necesario instalar un ascensor para acceder desde la superficie de la calle al interior del vestíbulo y otro ascensor desde el mismo a cada andén.

Cuando se trate de una estación de correspondencia y con más de un vestíbulo, será necesario instalar un ascensor de superficie al menos en uno de ellos y otro más por cada uno de los andenes de las distintas líneas que confluyan en la citada estación.

ENTRONQUE DE ASCENSOR CON CAÑÓN

TEMPLETE DE ASCENSOR

Serán de aplicación cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales, que guarden relación con las obras y en particular las de Metro de Madrid:

- PROTOTIPO DE BOTONERA ACCESIBLE Y OTRAS MEDIDAS FACILITADORAS DE LA ACCESIBILIDAD PARA LOS ASCENSORES DE LAS NUEVAS ESTACIONES.
- DOCUMENTO DE DISEÑO DE ASCENSORES – CRITERIOS BÁSICOS MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE ASCENSORES EN RELACIÓN CON LAS FILTRACIONES.

10- PAC (Puesto de Atención al Cliente)

El PAC es el resultado de la Implantación del modelo de Supervisor Comercial con el fin de optimizar la presencia física del personal de Operación y ofrecer un trato directo y personalizado al viajero.

En este nuevo puesto estará la persona que atenderá a los usuarios de Metro que necesiten información o cualquier otro tipo de ayuda. Es un puesto, preferiblemente escamoteable, siendo la altura del mostrador la que se determina, en el R.D. 1544/07 de 23 de Noviembre.

Como la tipología y dimensiones de los PCL actuales son poco homogéneas, la transformación requiere que se tengan que arbitrar soluciones diferentes y que serán fruto de proyectos específicos.

El sistema PAC comprende tres espacios: Cuarto de equipos, CCI, Cuarto del Operador y el propio recinto del PAC.

De forma general, existen dos posibles soluciones:

- Desdoblar el espacio del actual PCL en tres entornos delimitados y diferenciados, sin necesidad de construir o acondicionar o acondicionar otros espacios diferentes.
- Desdoblar el espacio del actual PCL en dos entornos delimitados y construir y/o acondicionar otro espacio diferente para ubicar el PAC o el cuarto de equipos.

En estaciones con vestíbulos amplios, las medidas aconsejables para el cuarto del Operador y para CCI, serían de unos 12,00 m2 para el primero y otros 25 m2 para el segundo, estando ambos protegidos por sendos controles de acceso. Los acabados de los mismos serán los de cuartos técnicos. Llevarán instalación eléctrica de Alumbrado y Fuerza.

El suministro de energía al PAC y al cuarto de operador se realizará desde la línea eléctrica de Cuartos Técnicos que recorre toda la estación. En el recinto del operador, se instalarán las protecciones magnetotérmicas necesarias para independizar en lo posible estas instalaciones.

Canalizaciones para elementos de peaje y control. Desde el CCI, partirán bajo el solado los tubos que alojarán los cables de alimentación de torniquetes. Se deberá habilitar cualquier paso por los distintos muros o tabiques que existan en el vestíbulo.

P.A.C.

11- Accesos de la Estación

Los accesos de las estaciones antiguas pueden ser de varios tipos:

- De acero inoxidable. Suelen ser propias de las últimas líneas que se hicieron en su momento
- De hierro fundido. Tipo botellero, de la misma época que las de acero inoxidable.
- De hierro fundido. Tipo Palacios, que son las proyectadas por el arquitecto Antonio Palacios y corresponden a las líneas más antiguas de la red.

De acuerdo a lo que se haya definido en el Proyecto, si el pórtico metálico y las barandillas existentes, se encuentran en buen estado, pero éstas, presentan una altura sobre el nivel del pavimento, inferior a 0,90 m de altura, se procederá únicamente a suplementarlas hasta alcanzar esta cota mínima, utilizando un material lo más parecido posible al existente para no romper la estética de la misma..

ACCESO ACERO INOXIDABLE

También es posible, que en determinados accesos el pasamanos no llegue hasta el final de la escalera, con lo que las personas con movilidad reducida se quedan sin apoyo antes de llegar a la zona plana de la calle.

La solución consiste en prolongar el pasamanos hasta la meseta superior, con las mínimas modificaciones en la estética del pórtico.

PÓRTICO DE PALACIOS- SITUACIÓN CONFLICTIVA

PÓRTICO DE PALACIOS- SOLUCIÓN PASAMANOS

Cuando se haya previsto en Proyecto la remodelación total del ACCESO DE PALACIOS, ésta se llevará cabo tratando de recuperar las características de las antiguas bocas proyectadas por el Arquitecto Antonio Palacios en el año 1919, que dada su importancia se describen a continuación y estarán definidas en los Planos de detalle correspondientes.

-El bloque inferior o imposta de granito tendrá forma de "L", con una altura de 17 cm., la otra altura variará dependiendo de la pendiente del terreno.

-La plataforma de acceso tendrá con respecto a la acera una altura mínima de 6cm. y un máximo de 12 cm.

-Para remodelar los laterales y el frontal de la escalera, se procederá al revestimiento con placas de granito de 2 cm de espesor, colocadas según la modulación que se haya descrito en los Planos.

-En el paño frontal, se desmontará el bastidor existente que lleva la lama de acero vitrificado, serigrafiada con el nombre de la estación y la línea y se sustituirá por otro nuevo de las dimensiones requeridas, que se pintará en taller con una mano de antioxidante y dos de pintura forja negro Oxirón.

-Los peldaños de la escalera serán de granito con sus correspondientes líneas abujardadas, para evitar posibles deslizamientos al usuario.

-Las mesetas, intermedia y superior se solarán con losas de losas de granito de 60 x 40 x4 cm.

-Las puertas de los armarios de acometidas exteriores y el sistema de apertura de cancela serán de acero inoxidable de acabado mate.

-Los pasamanos de la escalera serán simétricos y de acero tipo a-42b de 1,5 mm de espesor y un diámetro de 50mm.

-La meseta superior de la escalera se apoyará sobre la acera formando un peldaño que tendrá una altura máxima de 12 cm. y un altura mínima de 6 cm, con una ligera pendiente hacia la acera.

-El pórtico estará formado por un perfil normal en "T" de 100, continuo con diversos ornamentos, llevando en el centro el rombo de Metro. Dicho perfil llevará incorporadas las canalizaciones necesarias para instalaciones de alumbrado y comunicaciones, según detalle constructivo.

-La barandilla perimetral estará compuesta por barras horizontales y verticales, de acero a-42b de sección cuadrada 20 x 20mm.

.

-Tanto la barandilla como el pasamanos, estarán pintados con una mano de antioxidante y dos de pintura Oxirón. Se fabricarán en taller teniendo especial cuidado, de que las soldaduras sean simétricas y los cortes limpios. Todo ello quedará pintado con Oxirón.

-Las piezas de granito que forman el pretil, tendrán una longitud entre 1 y 1,2 m e irán colocadas a matajunta.

-El bordillo de la meseta superior, tendrá un radio de 300 mm.

NOTA: Antes de hacer el revestimiento de granito, se realizarán los armarios correspondientes, cajas y canalizaciones para el suministro eléctrico y comunicaciones, evitando tubos vistos en esta zona.

12- Mobiliario y Señalización al Cliente

Mobiliario general

El mobiliario de la estación que se encuentre en buen estado antes del inicio de las obras se volverá a colocar en su situación inicial, una vez finalizados los trabajos, a excepción de los siguientes elementos:

Los espejos de piñón, se sustituirán por otros nuevos, cuyas dimensiones serán de: 100 x 90 cm ó de 90 x 80 cm, que irán fijados a un mástil anclado al forjado del andén.

La colocación de papeleras será objeto de replanteo. Se aprovecharán las desmontadas que se encuentren en buen estado de conservación y se colocarán nuevas las que falten. Se fijarán al perfil longitudinal de la estructura de sujeción del nuevo revestimiento, que deberá estar colocado a 0,90 m, de altura respecto al pavimento.

Los extintores que han estado operativos durante la obra serán objeto de revisión y limpieza. Se colocarán en su correspondiente caja normalizada y de la siguiente forma:

- En Vestíbulos, se colocará un extintor en cada uno una vez pasada la barrera de peaje.
- En andenes, se colocarán dos unidades a ¼ de la longitud del andén, desde los piñones. En ambos casos se colocarán encastrados en el nuevo revestimiento y a una altura máxima de 1,70 m a la parte superior del extintor.

ESPEJO DE PIÑÓN

Los bancos de andén serán de acero inoxidable, de acabado esmerilado, con respaldo, modelo EGOKI, o de características similares. Tendrán un agujereado tipo cuadrícula de 7 x 7 mm. Las patas serán recibidas al solado mediante patillas de anclaje y resinas de alta resistencia. Su longitud será de 1,60 metros, lo suficiente como para que tres personas se sienten con comodidad.

La situación de los bancos será objeto de replanteo en función de otros elementos de mobiliario a colocar. Como norma general se tratará de colocar 6 ud por andén en estaciones de 115 m y 4 ud por andén en estaciones de gálibo estrecho.

Apoyos isquiáticos, se instalarán en todas las zonas de seguridad delimitadas en los andenes, uno por cada zona.

BANCO Y APOYO ISQUIÁTICO

GUÍA FUNCIONAL PARA REALIZACIÓN DE PROYECTOS Y OBRAS DE REMODELACIÓN DE ESTACIONES

Señalización estática al viajero

En este apartado se incluyen todo tipo de carteles de información al usuario de Metro, tales como:

- Armario informativo I2+I3
- Conjunto de Carteles de Señalización estática al Viajero de cualquier medida, instalados en techo o en pared, distribuidos en el conjunto de la estación.
- Señalización de obstáculos, tales como pilares, elementos en voladizo, etc.
- Señalización en pasamanos de escaleras fijas.

Una vez finalizadas las obras, se procederá a la sustitución de los antiguos armarios informativos I2+I3, utilizados de forma provisional durante el transcurso de las mismas y a la sustitución de éstos, por otros nuevos fabricados con marco de acero inoxidable, que se colocarán en su posición definitiva encastrados en el revestimiento de los paramentos, como ya se ha descrito anteriormente en el apartado correspondiente.

El Conjunto de Carteles de la Señalización estática al Viajero, está compuesto por indicadores de los tipos: Salida, Relación de estaciones, Nombre de la estación , etc.

Durante la ejecución de las obras se colocarán carteles provisionales de señalización al viajero formados por láminas de vinilo adhesivadas sobre chapas de aluminio. Una vez terminadas aquellas, se desmontarán estos carteles provisionales y se enviarán al almacén de Metro para la recuperación de las chapas de aluminio.

La colocación de la señalización definitiva, no es objeto del Proyecto de remodelación, dado que será instalada por la Subcontrata encargada de la Señalización al Viajero, en ese momento, bajo la supervisión de la Gerencia responsable de la misma. Sin embargo, hay que tener en cuenta que en ningún caso, se podrá retirar la señalización provisional hasta que no esté instalada la definitiva.

Para colocar, la señalización definitiva de techo, es necesario dejar preparadas las varillas correspondientes, ancladas a la estructura interna y selladas adecuadamente en el contacto de aquellas con la nueva impermeabilización, al objeto de no deteriorarla posteriormente y evitar posibles filtraciones.

Cuando los obstáculos no se puedan eliminar, como es el caso de los pilares, se señalizará su situación colocando dos tiras de vinilo de 10 cm de ancho, adhesivadas perimetralmente a los mismos y a la altura que se fije en los planos de detalle del Proyecto.

SOPORTE PUBLICITARIO EN PARAMENTO CURVO

13- Pinturas y varios

Se pintará la parte superior de la canaleta de 340 x 100 mm de los andenes del mismo color que los paramentos verticales de la estación.

También se pintarán las cajas de cámaras de T.V., teléfonos, cajas de extintores, etc, con pintura al óleo, respetando su color original.

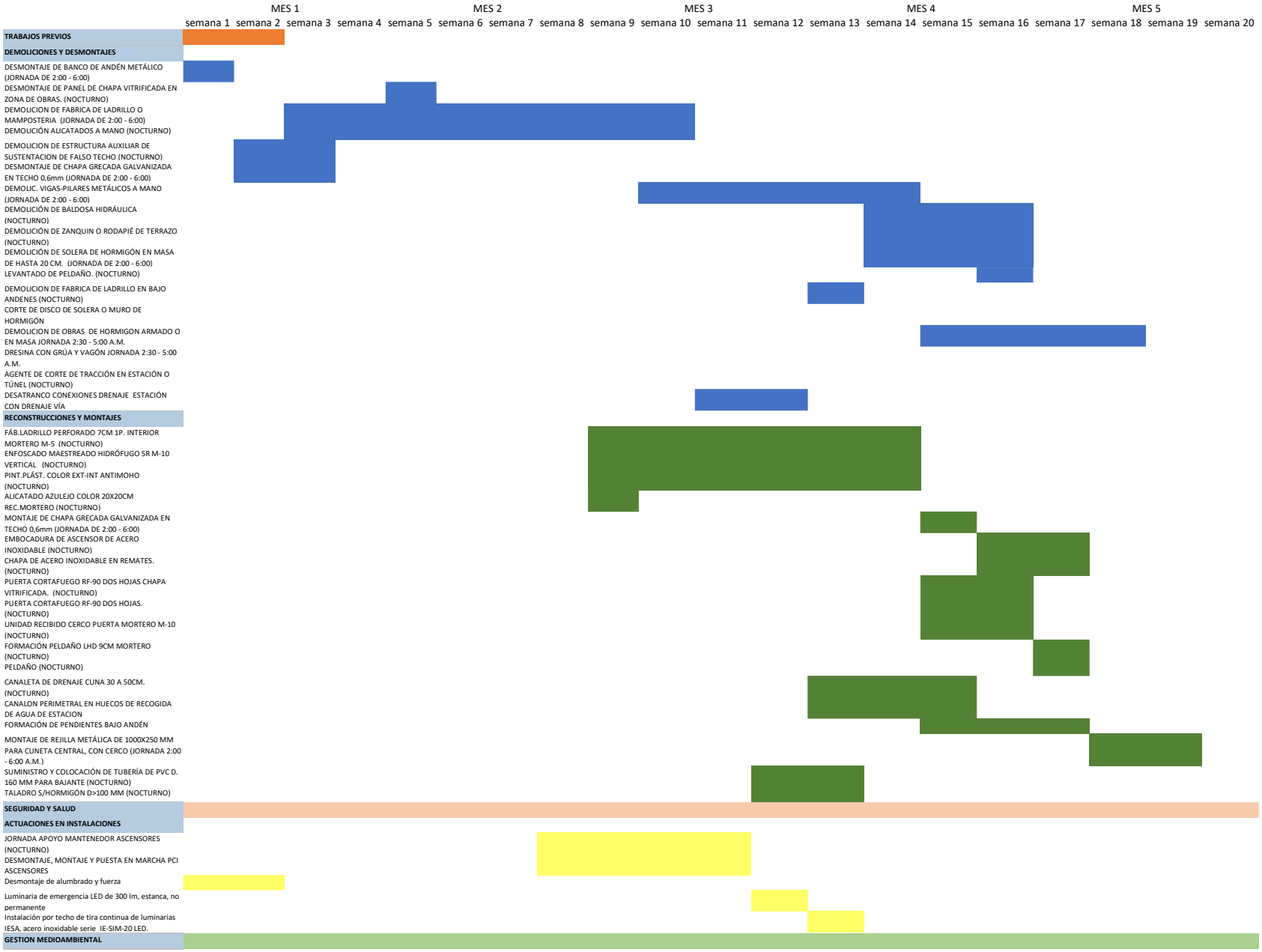
Los pórticos de acceso de hierro fundido , los pasamanos y las puertas de acceso a acometidas o contadores que sean de acero, se lijarán y se pintarán con esmalte tipo Oxirón.

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

ANEJO 2
PLAN DE OBRA

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid


MES 1
MES 2
MES 3
MES 4
MES 5
semana 1
semana 2
semana 3
semana 4
semana 5
semana 6
semana 7
semana 8
semana 9
semana 10
semana 11
semana 12
semana 13
semana 14
semana 15
semana 16
semana 17
semana 18
semana 19
semana 20
TRABAJOS PREVIOS
DEMOLICIONES Y DESMONTAJES
DESMONTAJE DE BANCO DE ANDÉN METÁLICO (JORNADA DE 2:00 - 6:00)
DESMONTAJE DE PANEL DE CHAPA VITRIFICADA EN ZONA DE OBRAS. (NOCTURNO)
DEMOLICION DE FABRICA DE LADRILLO O MAMPOSTERIA (JORNADA DE 2:00 - 6:00)
DEMOLICIÓN ALICATADOS A MANO (NOCTURNO)
DEMOLICION DE ESTRUCTURA AUXILIAR DE SUSTENTACION DE FALSO TECHO (NOCTURNO)
DESMONTAJE DE CHAPA GRECADA GALVANIZADA EN TECHO 0,6mm (JORNADA DE 2:00 - 6:00)
DEMOLIC. VIGAS-PILARES METÁLICOS A MANO (JORNADA DE 2:00 - 6:00)
DEMOLICIÓN DE BALDOSA HIDRÁULICA (NOCTURNO)
DEMOLICIÓN DE ZANQUIN O RODAPIÉ DE TERRAZO (NOCTURNO)
DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (JORNADA DE 2:00 - 6:00)
LEVANTADO DE PELDAÑO. (NOCTURNO)
DEMOLICION DE FABRICA DE LADRILLO EN BAJO ANDENES (NOCTURNO)
CORTE DE DISCO DE SOLERA O MURO DE HORMIGÓN
DEMOLICION DE OBRAS DE HORMIGON ARMADO O EN MASA JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.
DRESINA CON GRÚA Y VAGÓN JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.
AGENTE DE CORTE DE TRACCIÓN EN ESTACIÓN O TÚNEL (NOCTURNO)
DESATRANCO CONEXIONES DRENAJE ESTACIÓN CON DRENAJE VÍA
RECONSTRUCCIONES Y MONTAJES
FÁB.LADRILLO PERFORADO 7CM 1P. INTERIOR MORTERO M-5 (NOCTURNO)
ENFOSCADO MAESTREADO HIDRÓFUGO SR M-10 VERTICAL (NOCTURNO)
PINT.PLÁST. COLOR EXT-INT ANTIMOHO (NOCTURNO)
ALICATADO AZULEJO COLOR 20X20CM REC.MORTERO (NOCTURNO)
MONTAJE DE CHAPA GRECADA GALVANIZADA EN TECHO 0,6mm (JORNADA DE 2:00 - 6:00)
EMBOCADURA DE ASCENSOR DE ACERO INOXIDABLE (NOCTURNO)
CHAPA DE ACERO INOXIDABLE EN REMATES. (NOCTURNO)
PUERTA CORTAFUEGO RF-90 DOS HOJAS CHAPA VITRIFICADA. (NOCTURNO)
PUERTA CORTAFUEGO RF-90 DOS HOJAS. (NOCTURNO)
UNIDAD RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO M-10 (NOCTURNO)
FORMACIÓN PELDAÑO LHD 9CM MORTERO (NOCTURNO)
PELDAÑO (NOCTURNO)
CANALETA DE DRENAJE CUNA 30 A 50CM. (NOCTURNO)
CANALON PERIMETRAL EN HUECOS DE RECOGIDA DE AGUA DE ESTACION
FORMACIÓN DE PENDIENTES BAJO ANDÉN
MONTAJE DE REJILLA METÁLICA DE 1000X250 MM PARA CUNETA CENTRAL, CON CERCO (JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.)
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE PVC D. 160 MM PARA BAJANTE (NOCTURNO)
TALADRO S/HORMIGÓN D>100 MM (NOCTURNO)
SEGURIDAD Y SALUD
ACTUACIONES EN INSTALACIONES
JORNADA APOYO MANTENEDOR ASCENSORES (NOCTURNO)
DESMONTAJE, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA PCI ASCENSORES
Desmontaje de alumbrado y fuerza
Luminaria de emergencia LED de 300 lm, estanca, no permanente
Instalación por techo de tira continua de luminarias IESA, acero inoxidable serie IE-SIM-20 LED.
GESTION MEDIOAMBIENTAL

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

ANEJO 3
GESTIÓN AMBIENTAL

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. PGA 3
2.1. Aspectos ambientales 3
2.2. Identificación de la normativa ambiental aplicable 3
2.3. Control operacional y plan de vigilancia ambiental 3
2.4. Formación y comunicación ambiental 3
2.5. Incidencias de carácter ambiental 3
3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (EGR) 4
3.1. Objeto del estudio 4
3.2. Obligaciones del adjudicatario. 4
3.3. Estimación de la cantidad y tratamiento de los residuos generados en la obra. 4
3.4. Valoración del coste de gestión. 7
3.5. Prescripciones técnicas en materia de residuos 7
3.6. Documentación oficial de gestión de residuos 8
3.7. Planos de las instalaciones. 8
4. SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN OBRA 8

1. OBJETO

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

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

2. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

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

2.1. Aspectos ambientales

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

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

Los principales aspectos a identificar, serán:

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

2.2. Identificación de la normativa ambiental aplicable

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

2.3. Control operacional y plan de vigilancia ambiental

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

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

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

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

2.4. Formación y comunicación ambiental

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

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

2.5. Incidencias de carácter ambiental

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

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

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

3.1. Objeto del estudio

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

3.2. Obligaciones del adjudicatario.

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

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

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

   En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los adjudicatarios a los gestores se regirá por lo establecido en la normativa vigente.
4. El adjudicatario estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
5. Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,0 ton
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,0 ton
Metales	2,0 ton
Madera	1,0 ton
Vidrio	1,0 ton
Plásticos	0,5 ton
Papel y cartón	0,5 ton

   La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el adjudicatario dentro de la obra. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el adjudicatario podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el adjudicatario deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.
6. El adjudicatario estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de residuos y a poner a disposición de Metro los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los mismos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

3.3. Estimación de la cantidad y tratamiento de los residuos generados en la obra.

El PGR contendrá la codificación de los residuos que van a generarse en el transcurso de la obra con arreglo a la Lista Europea de Residuos y una estimación de la cantidad de residuos por tipología expresado en toneladas y m^3.

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

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

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

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

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

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

RCD: Tierras y pétreos de la excavación	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m^3)	Tratamiento en destino *
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04				
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06				
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08				

RCD: Naturaleza no pétrea	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m^3)	Tratamiento en destino *
1. Asfalto					
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02				
2. Madera					
Madera	17 02 01			**15**	**R**
3. Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, bronce, latón	17 04 01				
Aluminio	17 04 02				
Plomo	17 04 03				
Zinc	17 04 04				
Hierro y Acero	17 04 05	**SÍ**	**700**		**R-V**
Estaño	17 04 06				
Metales Mezclados	17 04 07				
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11				
4. Papel y Cartón					
Papel y cartón	20 01 01	**SI**		**4**	**R-V**
5. Plástico					
Plástico	17 02 03			**3**	**R-V**
6. Vidrio					
Vidrio	17 02 02				
7. Yeso					
Materiales de Construcción a base de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02				
8. Material de aislamiento					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04				
9. Pilas					
Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	16 06 04				

RCD: Naturaleza pétrea	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m^3)	Tratamiento en destino *
1. Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08				
Residuos de arena y arcilla	01 04 09				
2. Hormigón					
Hormigón	17 01 01	SÍ		249	v
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07				
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
Ladrillos	17 01 02	SÍ		146	V
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03				
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	SÍ		56	V
4. Piedra					
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04				

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m^3)	Tratamiento en destino *
1. Potencialmente peligrosos y otros					
Mezcla o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	17 01 06				
Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	17 02 04				
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01				
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03				
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09				
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	17 04 10				
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01				
Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias	17 06 03				
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05				
Materiales de Construcción a base de Yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01				
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01				
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB	17 09 02				
Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03				
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03				
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05				
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07				
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02				
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05				
Filtros de aceite	16 01 07				
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21				
Pilas que contienen mercurio	16 06 03				
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11				
Otros disolventes y mezclas de disolventes	14 06 03				
Líquidos de limpieza y licores madre acuosos	07 07 01				
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa	15 01 11				
Baterías de plomo	16 06 01				
Otros combustibles (incluidas mezclas)	13 07 03				
Otros					

Tratamiento en destino *

Prevención (P), preparación para la reutilización (RE), reciclado (R) valorización (V) o eliminación (E).

3.4. Valoración del coste de gestión.

El coste de la gestión de residuos se ha valorado en el correspondiente capítulo del presupuesto.

3.5. Prescripciones técnicas en materia de residuos

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

- **Establecer las condiciones de aprovisionamiento y manipulación de productos y materiales de construcción,** como puede ser:
  - Adquirir materiales, productos y equipos respetuosos con el medio ambiente, ajustando la cantidad a las mediciones reales de la obra para evitar los excedentes al final de los trabajos.
  - Inspeccionar los materiales comprados antes de su aceptación.
  - Utilizar los productos por su antigüedad a partir de la fecha de caducidad.
  - Establecer en los lugares de trabajo, áreas exclusivas de almacenamiento de materiales.
  - Almacenar correctamente los productos, separando los peligrosos del resto.
  - Prevenir fugas y derrames de sustancias peligrosas manteniendo los envases correctamente cerrados y almacenados, así como instalando cubetos o bandejas de retención.
- **Reducir la cantidad de residuos de la obra**
  - Almacenar a cubierto y fuera de las zonas de tránsito de la obra los materiales útiles evitando su deterioro de modo que no se conviertan en residuo antes de tiempo.
  - Intentar reutilizar los materiales procedentes del derribo (escombros, hormigón) y tierras sobrantes en la obra para rellenos evitando, siempre que sea posible, su valorización y, sobre todo, su eliminación en vertederos.
  - Intentar reducir el número de envases generados, utilizando recipientes de mayor volumen o mediante acuerdos con los proveedores o suministradores para la devolución de los envases y embalajes.
- **Segregar y acondicionar debidamente los residuos**
  - Establecer en las proximidades de la obra, espacios adecuados para el correcto almacenaje y adecuación de cada residuo, a fin de evitar la posible mezcla de los mismos.
  - Las distintas áreas de almacenamiento se diseñarán teniendo en cuenta la compatibilidad de los residuos para evitar mezclas.
  - Delimitar, señalizar, impermeabilizar (mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas) y techar convenientemente la zona de acopio de residuos peligrosos para evitar riesgos de contaminación del terreno y de aguas pluviales.
  - Utilizar recipientes adecuados, etiquetados y en perfecto estado para la segregación de cada tipo de residuo.
  - Para evitar posibles derrames, todos los recipientes destinados a residuos peligrosos líquidos deben ser resistentes al producto que van a contener, contar con cubetos de contención con capacidad suficiente para recoger posibles fugas, y disponer de cierres herméticos.
  - Se dispondrá en la obra de material absorbente de gran capacidad de absorción (sepiolita o similar) para recoger posibles derrames accidentales de combustible u aceite.
  - El tiempo máximo de almacenamiento de residuos en obra es de:
    - 6 meses para residuos peligrosos,
    - 1 año en el caso de no peligrosos destinados a eliminación y,
    - de 2 años para no peligrosos destinados a valorización.

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

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

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

3.6. Documentación oficial de gestión de residuos

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

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

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

3.7. Localización de las instalaciones.

Se ubicarán instalaciones tanto en el exterior de la estación (localización en la plaza a definir para acceso con camión, según autorice el Ayuntamiento), aunque la mayoría de residuos se acopiarán en el interior de la estación para ser retirados mediante dresina hasta una de las cocheras o depósitos de Metro, donde se acopiarán en contenedores para ser finalmente retirados por el gestor correspondiente.

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

4. SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN OBRA

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

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

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

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

ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

RCD: Tierras y pétreos de la excavación	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m^3)	Tratamiento en destino *
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04				
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06				
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08				

RCD: Naturaleza no pétrea	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m^3)	Tratamiento en destino *
1. Asfalto					
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02				
2. Madera					
Madera	17 02 01				
3. Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, bronce, latón	17 04 01				
Aluminio	17 04 02				
Plomo	17 04 03				
Zinc	17 04 04				
Hierro y Acero	17 04 05				
Estaño	17 04 06				
Metales Mezclados	17 04 07				
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11				
4. Papel y Cartón					
Papel y cartón	20 01 01				
5. Plástico					
Plástico	17 02 03				
6. Vidrio					
Vidrio	17 02 02				
7. Yeso					
Materiales de Construcción a base de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02				
8. Material de aislamiento					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04				
9. Pilas					
Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	16 06 04				

RCD: Naturaleza pétrea	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m^3)	Tratamiento en destino *
1. Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08				
Residuos de arena y arcilla	01 04 09				
2. Hormigón					
Hormigón	17 01 01				
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07				
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
Ladrillos	17 01 02				
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03				
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07				
4. Piedra					
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04				

RCD: Potencialmente peligrosos y otros	Codigo LER	SI/NO	Cantidad (Kg)	Cantidad (m^3)	Tratamiento en destino *
1. Potencialmente peligrosos y otros					
Mezcla o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	17 01 06				
Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	17 02 04				
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01				
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03				
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09				
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	17 04 10				
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01				
Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias	17 06 03				
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05				
Materiales de Construcción a base de Yeso contaminados con sustancias peligrosas	17 08 01				
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01				
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB	17 09 02				
Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas	17 09 03				
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03				
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05				
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07				
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15 02 02				
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05				
Filtros de aceite	16 01 07				
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	20 01 21				
Pilas que contienen mercurio	16 06 03				
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	15 01 10				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	08 01 11				
Otros disolventes y mezclas de disolventes	14 06 03				
Líquidos de limpieza y licores madre acuosos	07 07 01				
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa	15 01 11				
Baterías de plomo	16 06 01				
Otros combustibles (incluidas mezclas)	13 07 03				
Otros					

Tratamiento en destino *
Prevención (P), preparación para la reutilización (RE), reciclado (R) valorización (V) o eliminación (E).

- Los residuos que se generen en la actividad contratada, deben ser convenientemente separados, envasados si procede, identificados y almacenados en los lugares destinados para ello.

Para comprobar estas actuaciones, Metro de Madrid, S.A. vigila a través de personal propio, la ejecución de la actividad contratada y podrá solicitar a la Empresa documentación que acredite el cumplimiento de los requisitos legales de aplicación.

Todos formamos parte del Medio Ambiente y es nuestra obligación para con nosotros y nuestros descendientes contribuir al desarrollo sostenible.

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

ANEJO 4

NT 1530

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

NORMA TÉCNICA Nº 1530

FECHA: Julio 2019

Metro de Madrid

ÁREA DE INGENIERÍA

SERVICIO DE INGENIERÍA DE SEÑALIZACIÓN Y ENERGÍA

TÍTULO: **SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE METRO DE MADRID.**

DESTINO: INSTALACIONES

EDICIÓN:

OBSERVACIONES: Cualquier dato o prescripción técnica contenida en la presente norma, podrá ser modificado sin previo aviso por el S.I.S.E., procediéndose de inmediato a su divulgación.

Nº Páginas: 01 de 15

REALIZADO	REVISADO	APROBADO

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE METRO DE MADRID

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DESDE SUMINISTRO DE COMPAÑÍA ELÉCTRICA INDEPENDIENTE AL SUMINISTRO ELÉCTRICO DE METRO DE MADRID. 3
2.1. PROCEDIMIENTO 4
2.2. CRITERIOS DE DISEÑO....5
3. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DESDE SUMINISTRO ELÉCTRICO DE METRO DE MADRID. 6
3.1. PROCEDIMIENTO 7
3.2. CRITERIOS DE DISEÑO....9
4. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TEMPORAL DESDE GRUPO ELECTRÓGENO 10
4.1. PROCEDIMIENTO 10
4.2. CRITERIOS DE DISEÑO.... 12
5. FLUJOGRAMA 14

1. OBJETO

El objeto del presente documento es poner de manifiesto los requerimientos establecidos para la alimentación eléctrica provisional y temporal de obra en baja tensión, en las instalaciones de Metro de Madrid, necesarias para ejecutar trabajos de ampliación, remodelación o mejora en las instalaciones competencia de Metro de Madrid.

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

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

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

2. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DESDE SUMINISTRO DE COMPAÑÍA ELÉCTRICA INDEPENDIENTE AL SUMINISTRO ELÉCTRICO DE METRO DE MADRID.

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

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

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

ÁREA DE INGENIERÍA
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SEÑALIZACIÓN Y ENERGÍA

NORMA TÉCNICA Nº 1530
INSTALACIONES
FECHA 07/19

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

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

2.1. PROCEDIMIENTO

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

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

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

- Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, la documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la ITC-BT-33 “Instalaciones provisionales y temporales de obra”, revestirá la forma de proyecto o memoria técnica de diseño (en la ITC-BT-04 se pueden consultar los límites definidos para determinar si se trata de proyecto o de memoria técnica de diseño).
- En caso de que las instalaciones requieran proyecto, su ejecución deberá contar con la dirección de un técnico titulado competente por parte de la empresa responsable de dicha instalación.
- El Director de Obra remitirá a las Áreas de Mantenimiento de Instalaciones y de Ingeniería de Metro de Madrid, la documentación anterior para el conocimiento de las instalaciones que se van a realizar, por si fuera necesario realizar alguna observación.
- La instalación deberá verificarse por el instalador, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.
- La instalación deberá ser objeto de una inspección inicial, por un organismo de control, en caso de que coincida con las indicadas en la ITC-BT-05.
- A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes, según las especificaciones de la ITC-BT-05, y, en su caso, la inspección inicial, la empresa instaladora ejecutora de la instalación, emitirá un certificado de instalación, en el que hará constar que la misma se ha realizado en conformidad con lo establecido en el REBT y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica.
- El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra firmado por técnico competente y el certificado de inspección inicial con resultado favorable, deberá tramitarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con

objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía.

b) Entrega de documentación:

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

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

2.2. CRITERIOS DE DISEÑO

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

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

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

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

ÁREA DE INGENIERÍA
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SEÑALIZACIÓN Y ENERGÍA

NORMA TÉCNICA Nº 1530
INSTALACIONES
FECHA 07/19

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

- La alimentación de los aparatos de utilización deberá realizarse a partir de cuadros de distribución, en los que se integren los dispositivos de protección contra las sobreintensidades, contactos indirectos y bases de toma de corriente.

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

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

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

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

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

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

3. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA DESDE SUMINISTRO ELÉCTRICO DE METRO DE MADRID.

En este caso, la instalación eléctrica provisional y temporal de obra se realizará mediante la conexión al cuadro general de alimentación más cercano a la instalación receptora, alimentándose, preferiblemente, desde el cuadro general de baja tensión (CGBT). No se puede garantizar esta modalidad de alimentación eléctrica en la totalidad de las dependencias de Metro de Madrid, por lo que previamente se debe solicitar autorización expresa al Área de Ingeniería de Metro de Madrid.

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

- Circuito de alimentación eléctrica, con su correspondiente protección magnetotérmica y diferencial instalada en el cuadro eléctrico del que se alimente.

- Cuadro general de mando y protección temporal de obra, incluida la aparamenta de control y dispositivos de protección.

- Circuitos de alimentación a los receptores.

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

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

3.1. PROCEDIMIENTO

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

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

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

- Deberá verificarse con el Área de Ingeniería de Metro de Madrid la viabilidad de esta conexión en todos los casos, antes de realizar cualquier trámite. Sin esta autorización no se podrán dar comienzo a los trámites, ni técnicos ni administrativos.

- Una vez que el Área de Ingeniería autorice la posibilidad de conexión al suministro de Metro de Madrid, deberá elaborarse, previamente a la ejecución, la documentación técnica donde se definan las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la ITC-BT-33 “Instalaciones provisionales y temporales de obra”, revestirá la forma de proyecto o memoria técnica de diseño (en la ITC-BT-04 se pueden consultar los límites definidos para determinar si se trata de proyecto o de memoria técnica de diseño).

- En caso de que las instalaciones requieran proyecto, su ejecución deberá contar con la dirección de un técnico titulado competente por parte de la empresa responsable de dicha instalación.

ÁREA DE INGENIERÍA
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SEÑALIZACIÓN Y ENERGÍA

NORMA TÉCNICA Nº 1530
INSTALACIONES
FECHA 07/19

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

- El director de obra deberá entregar la MTD o Proyecto de la instalación provisional de obra al Área de Ingeniería de Metro de Madrid, la cual revisará técnicamente la instalación propuesta. Una vez que el Área de Ingeniería revise la documentación técnica aportada, emitirá al solicitante un correo electrónico con la conformidad a dicha documentación o con las deficiencias a subsanar. Esta conformidad estaría supeditada al cumplimiento de la legislación vigente y al dictamen de los organismos oficiales de validación/verificación de este tipo de instalaciones.

- Una vez obtenida la conformidad, el director de obra remitirá al Área de Mantenimiento de Instalaciones de Metro de Madrid, con copia al Área de Ingeniería, la solicitud de acceso, maniobra y modificación de las instalaciones de baja tensión de Metro de Madrid, siguiendo el procedimiento general “PG-MI-0022_Solicitud autorización acceso, maniobra, modificación e integración en CGBTs”.

- La instalación deberá verificarse por el instalador a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.

- La instalación deberá ser objeto de una inspección inicial, por un organismo de control, en caso de que coincida con las indicadas en la ITC-BT-05.

- A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes, según las especificaciones de la ITC-BT-05, y, en su caso, la inspección inicial, la empresa instaladora ejecutora de la instalación, emitirá un certificado de instalación, en el que hará constar que la misma se ha realizado en conformidad con lo establecido en el REBT y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica.

- El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra firmado por técnico competente y el certificado de inspección inicial con resultado favorable, deberá tramitarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía.

b) Entrega de documentación:

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

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

3.2. CRITERIOS DE DISEÑO

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

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

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

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

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

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

- Contra los contactos directos por medio de barreras o envolventes, o por aislamiento de partes activas.

ÁREA DE INGENIERÍA
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SEÑALIZACIÓN Y ENERGÍA

NORMA TÉCNICA Nº 1530
INSTALACIONES
FECHA 07/19

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

- Contra los contactos indirectos instalando, para cada base o grupo de bases de toma de corriente, dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual máxima asignada de 30 mA.

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

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

4. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA TEMPORAL DESDE GRUPO ELECTRÓGENO

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

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

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

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

4.1. PROCEDIMIENTO

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

a) <u>Procedimiento de ejecución y puesta en servicio de las instalaciones:</u>

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

- Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, la documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine en la ITC-BT-33 "Instalaciones provisionales y temporales de obra" o en la ITC-BT-40 "Instalaciones generadoras de BT", revestirá la forma de proyecto o memoria técnica de diseño (en la ITC-BT-04 se pueden consultar los límites definidos para determinar si se trata de proyecto o de memoria técnica de diseño en cada caso).
- En caso de que las instalaciones requieran proyecto, su ejecución deberá contar con la dirección de un técnico titulado competente por parte de la empresa responsable de dicha instalación.
- El Director de Obra remitirá a las Áreas de Mantenimiento de Instalaciones y de Ingeniería de Metro de Madrid, la documentación anterior para el conocimiento de las instalaciones que se van a realizar, por si fuera necesario realizar alguna observación.
- La instalación deberá verificarse por el instalador a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.
- La instalación deberá ser objeto de una inspección inicial, por un organismo de control, en caso de que coincida con las indicadas en la ITC-BT-05.
- A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes, según las especificaciones de la ITC-BT-05, y, en su caso, la inspección inicial, la empresa instaladora ejecutora de la instalación, emitirá un certificado de instalación, en el que hará constar que la misma se ha realizado en conformidad con lo establecido en el REBT y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica.
- El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra firmado por técnico competente y el certificado de inspección inicial con resultado favorable, deberá tramitarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía.

b) Entrega de documentación:

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

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

ÁREA DE INGENIERÍA
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SEÑALIZACIÓN Y ENERGÍA

NORMA TÉCNICA Nº 1530
INSTALACIONES
FECHA 07/19

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

4.2. CRITERIOS DE DISEÑO

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

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

a. Condiciones generales

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

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

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

b. Condiciones eléctricas

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

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

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

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

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

c. Instalación de Puesta a Tierra

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

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

d. Aparamenta

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

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

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

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

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

ÁREA DE INGENIERÍA
SERVICIO DE INGENIERÍA DE SEÑALIZACIÓN Y ENERGÍA

NORMA TÉCNICA Nº 1530
INSTALACIONES
FECHA 07/19

SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y
TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE
METRO DE MADRID

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

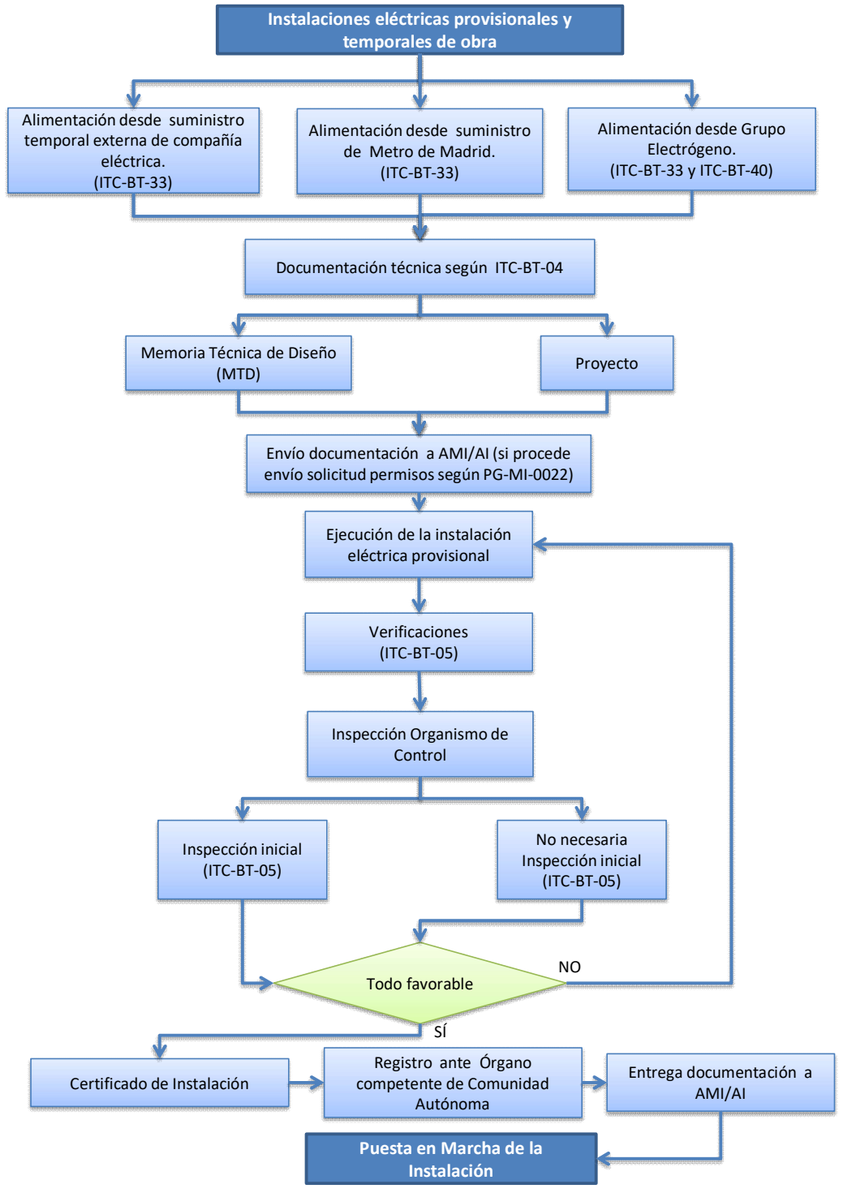
- Contra los contactos directos por medio de barreras o envolventes, o por aislamiento de partes activas.
- Contra los contactos indirectos instalando, para cada base o grupo de bases de toma de corriente, dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual máxima asignada de 30 mA.

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

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

5. FLUJOGRAMA

Se muestra un flujograma de los pasos a seguir para la realización de una instalación provisional y temporal de obra en baja tensión en Metro de Madrid.



MODIFICACIONES

- NT_1530_v1 de Mayo de 2014.
- NT_1530_v2 de Julio de 2019.

Proyecto:

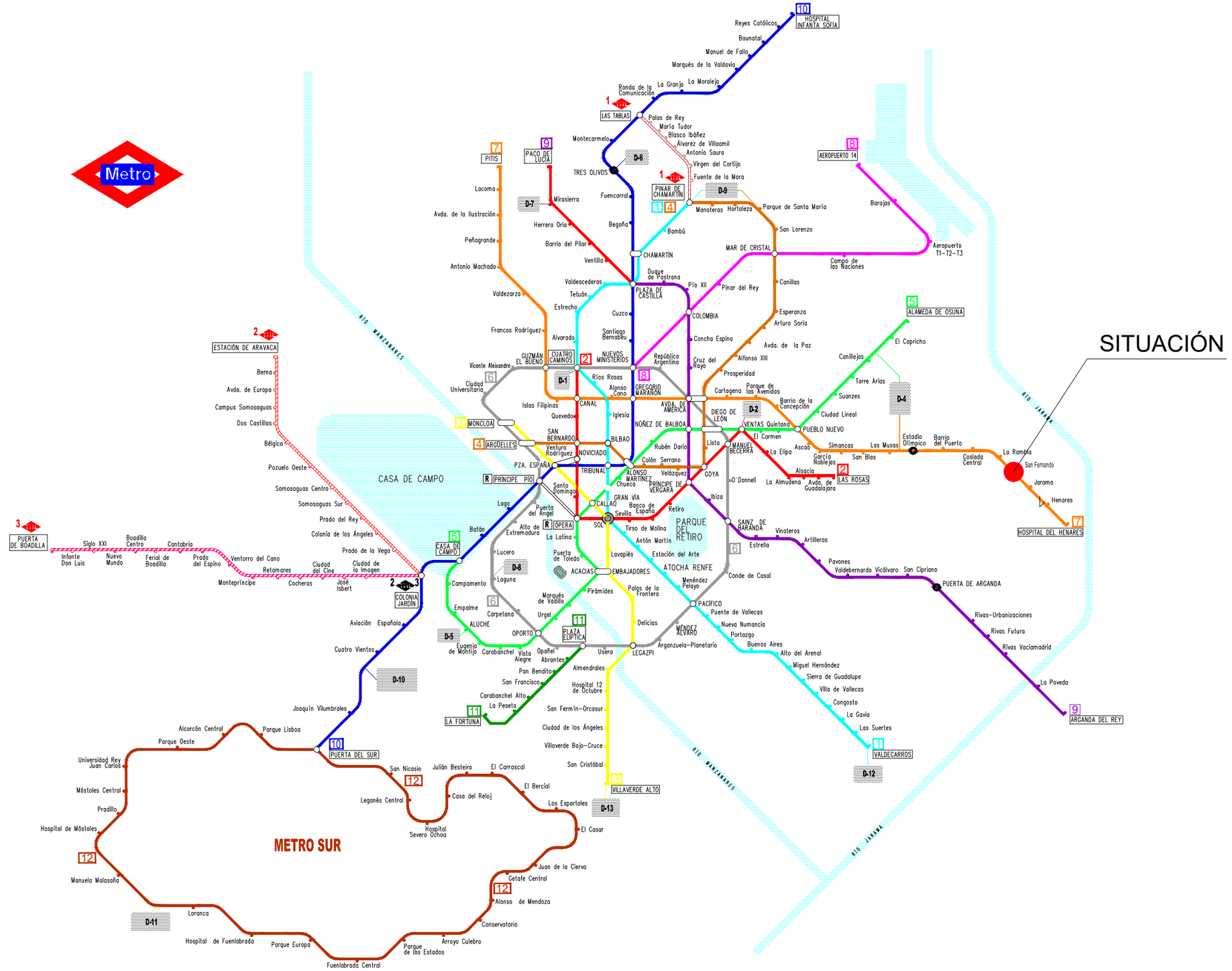
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

Documento nº2- PLANOS

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

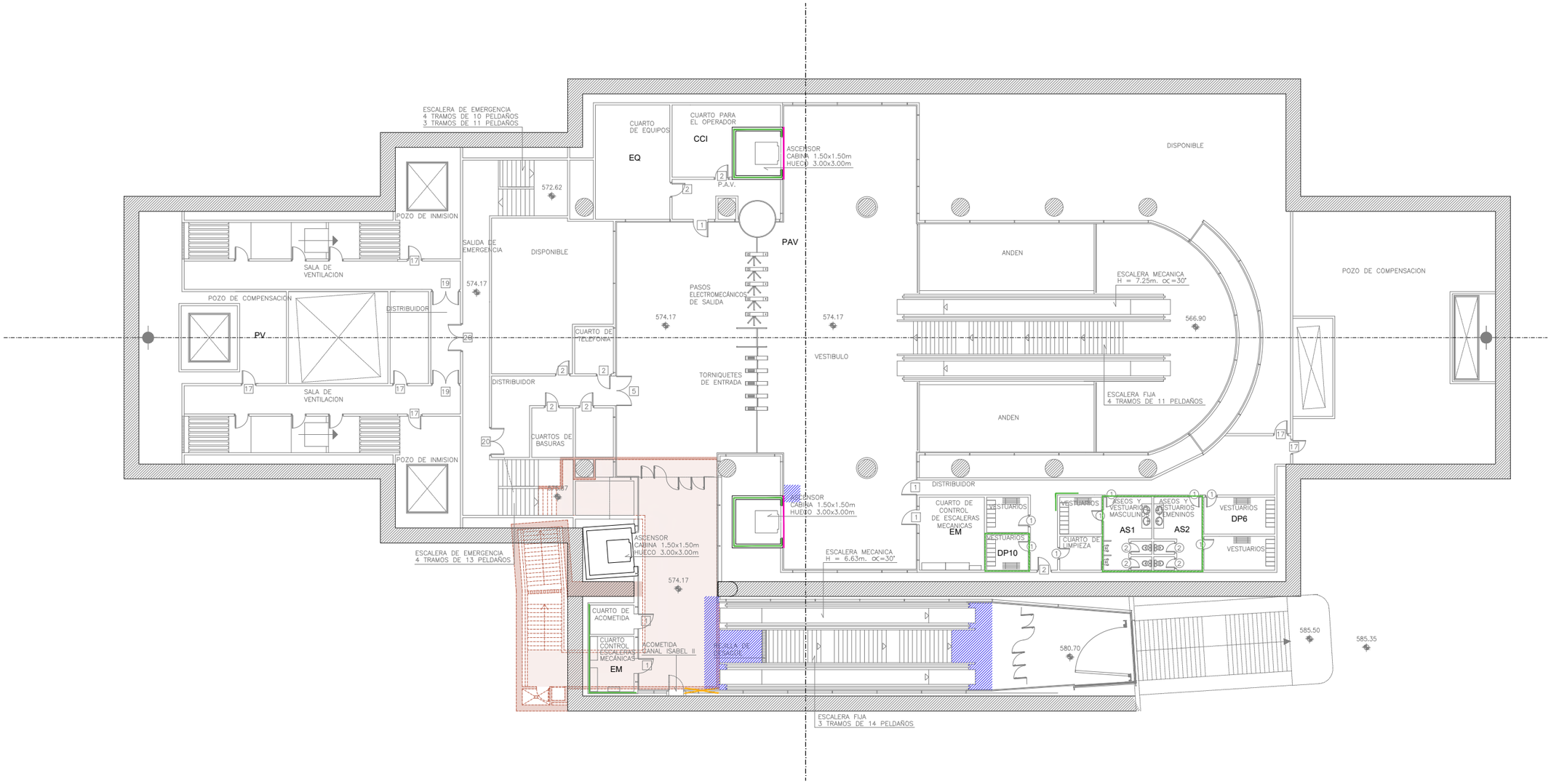
SITUACIÓN



Metro de Madrid Área de Obra Civil Servicio de Infraestructuras y Estaciones	RESPONSABLE DE ÁREA Jorge Blanquer Jaraiz	RESPONSABLE DE SERVICIO Carlos Zorita Pérez	EQUIPO REDACTOR María Fernández Vaquero	ESCALA S.E Original A3	EDICIÓN FECHA Octubre 2020	Nº DE ACTIVIDAD OB.20.074	PROYECTO OBRAS DE ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO. LÍNEA 7B DE METRO DE MADRID	Nº DE PLANO 1 Hoja 1 de 1	DENOMINACIÓN SITUACIÓN EN LA RED

C B A
MODIFICACIONES

LEYENDA	
	SOLADO EN MAL ESTADO
	TABIQUERÍA DAÑADA
	REVESTIMIENTOS AFECTADOS
	FILTRACIÓN EN ZÓCALO PANEL VITRIFICADO

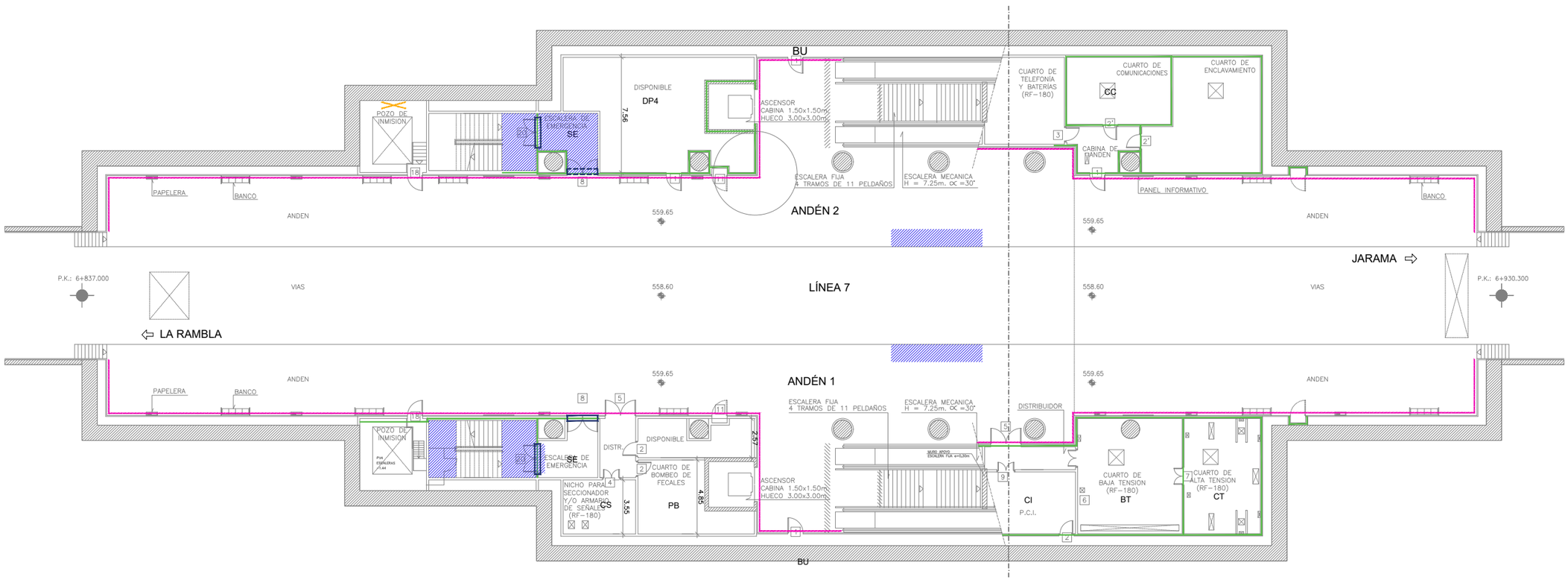


C B A
MODIFICACIONES

Metro de Madrid
Área de Obra Civil
Servicio de Infraestructuras y Estaciones

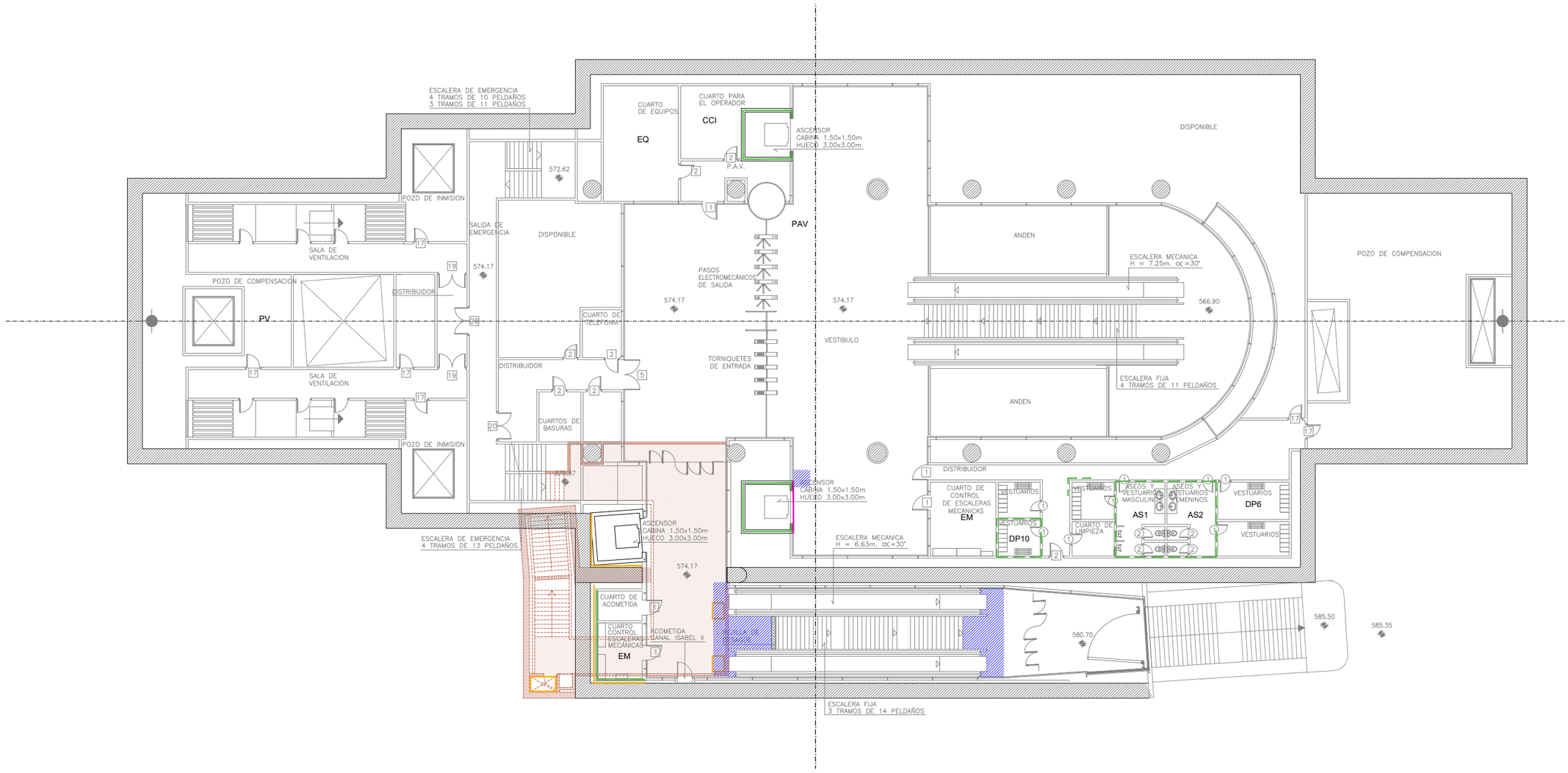
RESPONSABLE DE ÁREA	RESPONSABLE DE SERVICIO	EQUIPO REDACTOR	ESCALA	EDICIÓN	Nº DE ACTIVIDAD	PROYECTO	Nº DE PLANO	DENOMINACIÓN
Jorge Blanquer Jaraiz	Carlos Zorita Pérez	María Fernández Vaquero	1/300 Original A3	FECHA Octubre 2020	OB.20.074	OBRAS DE ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO. LÍNEA 7B DE METRO DE MADRID	2 Hoja 1 de 1	ESTADO ACTUAL NIVEL ACCESO Y VESTÍBULO

LEYENDA	
	SOLADO EN MAL ESTADO
	TABIQUERÍA DAÑADA
	REVESTIMIENTOS AFECTADOS
	FILTRACIÓN
	MARCO METÁLICO EN MAL ESTADO
	MARCO METÁLICO Y PUERTA EN MAL ESTADO



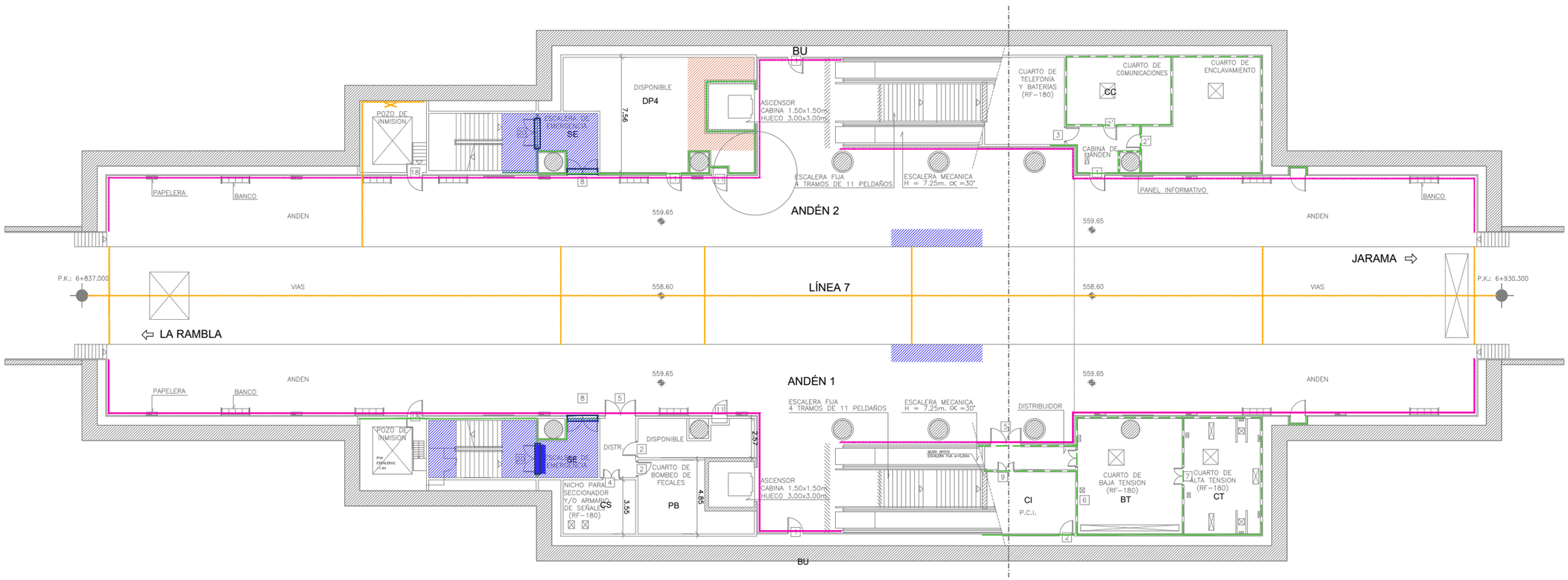
C B A MODIFICACIONES	**Metro de Madrid** Área de Obra Civil Servicio de Infraestructuras y Estaciones	RESPONSABLE DE ÁREA Jorge Blanquer Jaraiz	RESPONSABLE DE SERVICIO Carlos Zorita Pérez	EQUIPO REDACTOR María Fernández Vaquero	ESCALA 1/300 Original A3	EDICIÓN FECHA Octubre 2020	Nº DE ACTIVIDAD OB.20.074	PROYECTO OBRAS DE ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO. LÍNEA 7B DE METRO DE MADRID	Nº DE PLANO 3 Hoja 1 de 1	DENOMINACIÓN ESTADO ACTUAL NIVEL ANDÉN

LEYENDA	
	REGULARIZACIÓN Y REPOSICIÓN DE SOLADO
	REPOSICIÓN DE TABIQUERÍA
	REPARACIÓN DE FISURAS
	CORTE DE PERFILERÍA Y CHAPA METÁLICA
	MEJORA EN EL SISTEMA DE DRENAJE
	SELLADO DE LA FILTRACIÓN



C B A MODIFICACIONES	Metro de Madrid Área de Obra Civil Servicio de Infraestructuras y Estaciones	RESPONSABLE DE ÁREA Jorge Blanquer Jaraiz	RESPONSABLE DE SERVICIO Carlos Zorita Pérez	EQUIPO REDACTOR María Fernández Vaquero	ESCALA 1/300 Original A3	EDICIÓN FECHA Octubre 2020	Nº DE ACTIVIDAD OB.20.074	PROYECTO OBRAS DE ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO. LÍNEA 7B DE METRO DE MADRID	Nº DE PLANO 4 Hoja 1 de 1	DENOMINACIÓN ESTADO REFORMADO. ACTUACIONES NIVEL ACCESO Y VESTÍBULO

LEYENDA	
	REGULARIZACIÓN Y REPOSICIÓN DE SOLADO
	REPOSICIÓN DE TABIQUERÍA
	REPARACIÓN DE FISURAS
	CORTE DE PERFILERÍA Y CHAPA METÁLICA
	MEJORA EN EL SISTEMA DE DRENAJE
	SELLADO DE LA FILTRACIÓN
	RETIRADA DE TECHO METÁLICO
	SUSTITUCIÓN MARCO METÁLICO PUERTA
	SUSTITUCIÓN MARCO METÁLICO Y PUERTA NUEVA



C B A MODIFICACIONES	**Metro de Madrid** Área de Obra Civil Servicio de Infraestructuras y Estaciones	RESPONSABLE DE ÁREA Jorge Blanquer Jaraiz	RESPONSABLE DE SERVICIO Carlos Zorita Pérez	EQUIPO REDACTOR María Fernández Vaquero	ESCALA 1/300 Original A3	EDICIÓN FECHA Octubre 2020	Nº DE ACTIVIDAD OB.20.074	PROYECTO OBRAS DE ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO. LÍNEA 7B DE METRO DE MADRID	Nº DE PLANO 5 Hoja 1 de 1	DENOMINACIÓN ESTADO REFORMADO. ACTUACIONES NIVEL ANDÉN

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

Documento nº3- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales
Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

ÍNDICE

1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 2
2 DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN 2
3 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS 2
3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN 2
3.1.1 Planos 3
3.1.2 Planos adicionales 3
3.1.3 Interpretación de planos 3
3.1.4 Confrontación de planos y medidas 3
3.1.5 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación 3
3.1.6 Planos complementarios de detalle 3
3.1.7 Archivo actualizado de documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("as built"). 3
4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 4
4.1 PRESCRIPCIONES PREVIAS 4
4.1.1 Interpretación de planos 4
4.1.2 Plan de replanteo 4
4.1.3 Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales 4
4.1.4 Acta de comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras 5
4.1.5 Responsabilidad de la comprobación del replanteo previo 5
4.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE OBRAS 5
4.2.1 Programa de trabajos 5
4.2.2 Examen de las propiedades afectadas por las obras 6
4.2.3 Localización de servicios, estructuras e instalaciones 6
4.2.4 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos 7
4.2.5 Prospecciones de interés arqueológico 7
4.2.6 Ocupación de terrenos, vallado y señalización provisional de la obra 7
4.2.7 Vertederos y productos de préstamo 10
4.2.8 Reclamaciones de terceros 10
4.3 ACCESO A LAS OBRAS 11
4.3.1 Control de accesos y seguridad en las obras 11
4.4 INSTALACIONES. MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES 11
4.4.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares 11
4.4.2 Retirada de instalaciones y obras auxiliares 11
4.4.3 Instalaciones de acopios 12
4.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 12
4.5.1 Horario general de los trabajos 12
4.5.2 Ocupaciones en zona de metro 12
4.5.3 Trabajos con necesidad de corte de tracción 12
4.5.4 Equipos, maquinarias y métodos constructivos 13
4.5.5 Proyecto de seguridad y salud de la obra 13
4.5.6 Cruces de carretera, desvíos de tráfico 13
4.5.7 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas 14
4.5.8 Control del ruido y de las vibraciones del terreno 16
4.5.9 Compresores móviles y herramienta mecánica 18
4.5.10 Trabajos nocturnos o en turnos extraordinarios 18
4.5.11 Emergencias 18
5 CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS 18
5.1 PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD 18
5.2 CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS 19
5.3 PLANES ESPECÍFICOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. PLANES DE CALIDAD 21
6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 22
6.1 MEDICIÓN Y ABONO 23
6.2 CERTIFICACIONES 23
6.3 PRECIOS UNITARIOS. 23
6.4 ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PARTIDAS NO DEFINIDAS EN EL PROYECTO 24
7 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS 25
7.1 RECEPCIÓN ÚNICA DE LAS OBRAS 25
7.2 PROYECTO DE LIQUIDACIÓN 25
7.3 CONDICIONES GENERALES DE SUMINISTRO 25
7.4 DOCUMENTACIÓN 25
7.5 DETALLE DE LOS PLANOS 25
7.6 ESPECIFICACIONES PARA CARGA DE DATOS EN GIS 26
7.6.1 Diseños 27
7.6.2 Planos 28

1 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que con carácter general regirán el desarrollo de las obras del **Proyecto de adecuación de interiores de la estación de San Fernando, línea 7 de Metro de Madrid.**

El presente proyecto, tiene como objeto reparar aquellos elementos y acabados interiores de la estación que así lo precisen, con el objetivo de evitar posibles desprendimientos de materiales u otros incidentes que afectan a la normal explotación de la estación. No es objeto de este proyecto la reparación estructural de la estación.

2 DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

El Contratista queda obligado a cumplimentar cuantas disposiciones oficiales sean de aplicación a las obras de este Proyecto, aunque no hayan sido mencionadas en los artículos de este Pliego y a aceptar cualquier instrucción, reglamento o norma que, en general, pueda dictarse por Entidades Ministeriales, Comunidad de Madrid, Entidades Administrativas Regionales y/o Locales, así como de Ferrocarriles Metropolitanos, durante la ejecución de los trabajos.

Metro de Madrid facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos en que serán obtenidas por el Contratista, sin que esto dé lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de Metro de Madrid.

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

En tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades: Estructuras (edificación, acero fábrica y hormigón), Instalaciones (abastecimiento, electricidad, ascensores, distribución de energía, centros de transformación, alumbrado, redes de saneamiento ….y protección contra incendios), Seguridad y Salud en obras de construcción (genéricas, y específicas para amianto), Medio Ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Pliegos de recepción y andamios.

Especialmente, el Contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A, tiene establecidos o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores quienes deberán cumplirla debidamente.

Las instrucciones internas de obligado cumplimiento tanto por los agentes de la Compañía, como por el personal ajeno a ella que realice actividades en cualquier dependencia de Metro de Madrid, S.A. se aportarán al inicio del contrato.

En general, deberán cumplirse cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos Oficiales que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

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

3 DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

3.1 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquél sobre éstos. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y

omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

3.1.1 Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos de este proyecto constructivo y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.

Será obligación del contratista ejecutar a su coste la totalidad de los planos de construcción de toda la obra.

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

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

3.1.2 Planos adicionales

Será responsabilidad del Contratista las elaboraciones de cuantos planos adicionales sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán sometidos a la aprobación o reparos de la Dirección de Obra. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados a la Dirección de Obra en un plazo no superior a quince (15) días.

3.1.3 Interpretación de planos

Cualquier duda en la interpretación de los planos deberá ser aclarada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, recibirá las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

3.1.4 Confrontación de planos y medidas

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

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

3.1.5 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales. Caso de contradicción entre el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios, prevalecerá aquél sobre éstos. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente, y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberá reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo Previo.

3.1.6 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sea necesarios para la correcta realización de las obras.

Estos planos serán sometidos a la aprobación o reparos de la Dirección de Obra.

3.1.7 Archivo actualizado de documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("as built").

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado, el Contratista está obligado a presentar una colección de los planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo. Estos planos serán también presentados en soporte digital bajo el programa que indique la Dirección Facultativa.

Asimismo, se incluirán los planos correspondientes al levantamiento topográfico definitivo de la actuación realizada, con sus desarrollos en planta y alzado y su relación con la infraestructura de Metro existente, así como con el entorno exterior, viviendas, servicios municipales, calles, etc.

4 CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 PRESCRIPCIONES PREVIAS

4.1.1 Interpretación de planos

Como acto inicial de los trabajos, el Contratista realizará un levantamiento topográfico previo y junto con la Dirección de Obra comprobarán e inventariarán las bases que han servido de soporte para la realización de la topografía del Proyecto y para el replanteo previo de las obras definidas en el mismo, bases que se encuentran reseñadas en el Anejo de la Memoria referente a topografía. Solamente se considerarán como inicialmente válidas aquellas marcas sobre señales permanentes que no muestren señales de alteración.

Los datos aportados por Metro de las instalaciones ferroviarias deben considerarse únicamente de modo orientativo, correspondiendo dicha documentación a lo registrado en los archivos de Metro de Madrid S.A. hasta el día de la fecha, por lo que no puede ser interpretado como garantía absoluta de responder bien y fielmente a la realidad de la situación del conjunto de las instalaciones a las que se refiere la documentación. Es por esto en que se insiste de la necesidad de un levantamiento topográfico previo que relacione con exactitud la infraestructura ferroviaria con la actuación a realizar.

En relación a los datos aportados de las bases de replanteo existentes, será responsabilidad del Contratista verificar la referenciación de las mismas, así como la conservación y mantenimiento de las existentes y la reposición de las que se encuentren deterioradas.

4.1.2 Plan de replanteo

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

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

4.1.3 Replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales, partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

Se utilizarán las BASES PROPIAS DE METRO existentes, debiendo reponerse aquellas desaparecidas o deterioradas e instalar todas las nuevas que resulten necesarias, mediante la implantación de los correspondientes clavos unificados de Metro de Madrid, S.A, para la completa definición de la obra.

Se dejarán instaladas BASES definitivas, con sus correspondientes clavos unificados de Metro de Madrid, S.A. en todos los nuevos pasillos generados por el desarrollo de la obra, así como en los nuevos vestíbulos, ya sean de nueva creación o remodelados, salidas de emergencia, nuevos accesos creados, en definitiva, en todos los elementos integrantes de la obra.

Se actualizará y/o generará una nueva ficha identificadora de cada BASE DE METRO, con esquema de su ubicación, nº de clavo, coordenadas UTM (Sistema de referencia geodésico ETRS89, EPSG 25830) y fotografía.

Por otro lado, se radiarán todos aquellos puntos que puedan ser considerados como básicos y/o necesarios para definir las nuevas zonas, tanto en planta como en alzado: vestíbulos, pasillos, cañones, galerías de acceso, escaleras, rejillas y/o cualquier otro elemento que constituya las Instalaciones de Metro de Madrid, S.A. de la zona objeto de trabajo. Estos puntos básicos se instalarán con clavos tipo geopunt, exactamente iguales a los existentes, y se les dotará de sus correspondientes coordenadas UTM.

A todos los referidos puntos topográficos necesarios para definir la zona a tomar, se les dotará de coordenadas en el Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator (en su acrónimo inglés Universal Transverse Mercator, UTM), adoptando el sistema de referencia geodésico ETRS89.

En el caso específico en donde sea imposible físicamente la utilización de aparatos topográficos, se levantará tanto la obra de fábrica como las diferentes instalaciones existentes por otros métodos de apoyo al levantamiento. Se indicará el uso y el cometido del espacio (ej. Pozo de ventilación, armario para hidráulico, etc.) con su especificación correspondiente. Se representarán dichos espacios incluyendo plantas, alzados y secciones.

El Contratista situará y construirá los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle que se tengan que realizar durante la obra.

La situación y cota quedará debidamente referenciada respecto a las bases principales de replanteo.

4.1.4 Acta de comprobación del replanteo previo. Autorización para iniciar las obras

Salvo prescripción en contra del P.C.P. (Pliego de Condiciones Particulares), la Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, previo a la iniciación de las obras, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de la Obra, se dará por éste la autorización para iniciar las correspondientes obras, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida (Art. 229 Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público), de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.

4.1.5 Responsabilidad de la comprobación del replanteo previo

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

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

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

4.2 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE OBRAS

4.2.1 Programa de trabajos

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en el este Proyecto Constructivo o, en su defecto, en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

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

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos será de barras, donde se ordenarán las diferentes partes de obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada. El otro será un PERT relacionado con aquél, con el estudio de caminos y actividades críticas para la Obra.

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

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

El contratista debe garantizar la puesta a disposición de los equipos y personal necesarios para la ejecución de los trabajos que figuran en el planning de obra.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

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

4.2.2 Examen de las propiedades afectadas por las obras

El Contratista realizará a su cargo la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades existentes en las proximidades de las obras, antes del comienzo de éstas, si dichas propiedades pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista elaborará un informe técnico que entregará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas y de las medidas adoptadas para minimizar estas incidencias. El contratista definirá los niveles de alarma adecuados con la auscultación de la obra y las medidas a adoptar en caso de que sean superiores.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras y las necesidades del empleo de fotografías, actas notariales o métodos similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista entregará al Director de la Obra, un informe completo sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los párrafos anteriores.

El coste de esos informes, actas notariales, fotografías, etc. se considera incluido dentro de los precios ofertados por el Contratista.

4.2.3 Localización de servicios, estructuras e instalaciones

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible, pero no hay garantía, ni Metro de Madrid se responsabiliza, de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios en el proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

El Contratista está obligado a presentar al finalizar cada tramo de obra, planos en los que se detallan todas las instalaciones y servicios encontrados, tanto en uso como sin utilización, conocidos o no previamente, con la situación primitiva y aquella en que queda después de la modificación, si ha habido necesidad de ello, indicando todas las características posibles, sin olvidar la Entidad propietaria de la instalación.

4.2.4 Terrenos disponibles para la ejecución de los trabajos

Será de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que decidiera utilizar para la ejecución de las obras, acopio de materiales, instalaciones auxiliares, etc.

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

4.2.5 Prospecciones de interés arqueológico

En la documentación emitida por la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Comunidad De Madrid se indica que, una vez analizado el lugar de ubicación de la actuación, las bases de datos, así como la documentación con la que cuentan, se ha podido comprobar que las obras enmarcadas en este proyecto no tienen, presumiblemente, afección sobre el patrimonio histórico. Por tanto, no se considera necesaria ninguna actuación arqueológica.

4.2.6 Ocupación de terrenos, vallado y señalización provisional de la obra

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con treinta (30) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizará con una anticipación de cuarenta y cinco (45) días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista archivará la información y documentación sobre cartas o restricción del tráfico rodado por motivos de las obras.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación, o lo exigiese la Dirección de Obra.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.

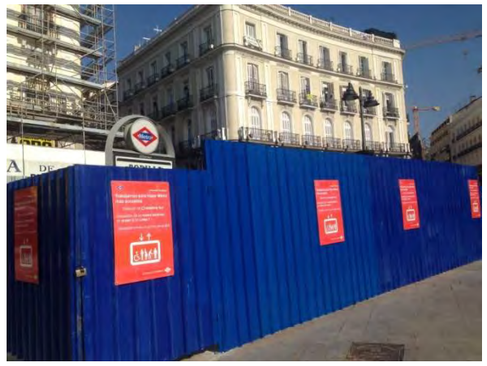
El cierre provisional de puntos singulares de la obra mediante vallas opacas de altura superior a 2,20 m será de abono a los precios correspondientes del Proyecto de Seguridad y Salud, únicamente cuando así se establezca en el proyecto o lo ordene el Director de Obra, pero no cuando sea exigencia de las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por el cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

Los cerramientos y señalización cumplirán con las especificaciones a continuación descritas:

Cerramiento exterior de obras.

El cerramiento exterior se realizará mediante chapas tipo “pegaso”. Son chapas galvanizadas, nervadas usadas preferentemente en la fabricación metalúrgica de puertas metálicas y todo tipo de cerramientos por su alta resistencia.



Lonas impresas para pórticos.

Lona blanca compacta satinada de 510 g/m2, para imágenes en exterior o interior, gran resistencia. Imprimible en inkjet con tintas base disolvente y UV.

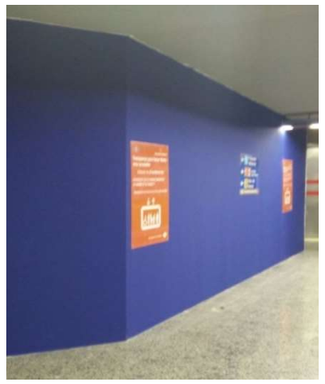
Resistente a la intemperie (radiación UV, lluvia, humedad, heladas, etc.) y a los hongos. Buena calidad de impresión. Resistencia al fuego de clasificación B1. Cuyas características vendrán definidas en las Prescripciones Técnicas de dicho material.

En cuanto a los diseños, en los casos de cierre de accesos o estación, el formato será el siguiente:

Para los casos de información general de la obra en cuestión, se utilizará el siguiente diseño:

Cerramiento interior de obras: vestíbulos y cañones.

Cerramiento de con tabiquería de Pladur o equivalente. Cuyas características de las placas de yeso laminado y la perfilería vendrán definidas en las Prescripciones Técnicas de dicho material. Irá pintado en color PANTONE 293, salvo indicación expresa de las Prescripciones Técnicas.



Cerramientos provisionales.

Cuando por razones de temporalidad o por las características de la ubicación no sea posible instalar los cerramientos descritos anteriormente, se utilizará para este fin valla tipo julper provista de elementos de ocultación.

Carteles para cerramientos

Serán de poliestireno, PVC espumado o metálicos.

- Carteles de poliestireno.

  El poliestireno (PS) utilizado es un termoplástico opaco. Sus características serán las definidas en las Prescripciones Técnicas de dicho material.

- Carteles de PVC espumado

  Placa extrusionada rígida, a base de PVC expandido, con las características definidas en las Prescripciones Técnicas de dicho material.

- Carteles metálicos

  Los elementos metálicos podrán ser de dos tipos:

  1 Panel o bandeja de aluminio anodizado en su color, servido en panel o bandeja, de espesor habitual 1, 1,5 o 2 mm. La decoración podrá aplicarse mediante vinilo con impresión digital, vinilo de corte o pintura con enmascaramiento. En todos los casos llevará protección

antigraffitti y se ofrecerá garantía de que no habrá pérdida de color apreciable durante al menos 10 años debido a la acción de la luz solar.

2 Panel o bandeja de acero galvanizado en caliente a dos caras, servido en panel o bandeja, de espesor habitual 0,8 o 1,2 mm. La decoración podrá aplicarse mediante vinilo con impresión digital, vinilo de corte o pintura con enmascaramiento. En todos los casos llevará protección antigraffitti y se ofrecerá garantía de que no habrá pérdida de color apreciable durante al menos 10 años debido a la acción de la luz solar.

En cuanto a los diseños de los carteles, si el cerramiento oculta algún elemento de señalética que sea necesario mantener visible, este deberá ser reproducido en el exterior del cierre con la misma imagen:

Para informar de las ubicaciones cerradas (pasillos, vestíbulos, escaleras, andenes, accesos, estaciones, etc.) se utilizarán los siguientes diseños, con el fondo rojo como norma general y reservando el blanco para aquellos casos en los que la urgencia en disponer del cartel haga necesaria su impresión en plóter.

Al igual que las lonas, para los casos de información general de la obra en cuestión, se utilizará el siguiente diseño:

Toda la cartelería relacionada con temas relacionados con la Seguridad y Salud, serán responsabilidad del contratista principal de la obra, según lo indicado por el Plan de Seguridad y Salud correspondiente.

Una vez sea comunicada por el Contratista su intención de realizar la ocupación de los terrenos, La Dirección de Obra podrá comunicar cualquier variación sobre lo expuesto en este apartado, de haber sufrido modificación, no siendo objeto de reclamación económica dicha variación.

Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista, siempre que sea autorizado por la Dirección de Obra. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas Metro de Madrid y en su defecto las que dé el Director de Obra.

El Contratista no podrá poner, ni en la obra ni en los terrenos ocupados o expropiados por Metro de Madrid para la ejecución de la misma, inscripción que tenga carácter de publicidad comercial.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra. La Dirección de Obra podrá indicar, además de los cerramientos y señalización anteriormente indicada, cartelería de acuerdo con las siguientes características:

TIPO I

- Nº de carteles: Según indique el Director de las Obras. Al menos dos por estación y puntos singulares.
- Dimensiones: 8.000 x 5.000 mm.
- Material: Perfiles extrusionados de aluminio modulable esmaltados y rotulados
- Soportes: placas base y anclajes galvanizados.

TIPO II

- Nº de carteles: Según indique el Director de las obras (pozos de bombas, ventilación, salidas de emergencia y rampas de trabajo).
- Dimensiones: 5.000 x 3.000 mm.
- Material: Chapa de acero laminado en frío de 1,8 mm de espesor, esmaltada y rotulada.
- Soportes y cimentación.

El texto y diseño de los carteles será el que se defina en el Proyecto o en su defecto de acuerdo a las instrucciones del Director de Obra.

El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista. Incluirá su retirada al finalizar las obras.

Durante el desarrollo de la obra, será responsabilidad del contratista cumplir con la normativa de Accesibilidad vigente a nivel estatal, de Comunidad Autónoma y Municipal en lo relativo a las ocupaciones que se produzcan en vía pública (acera y calzada) y se mantendrá el nivel de accesibilidad exigido por dichos organismos. En cualquier caso, el modo de realizar las ocupaciones necesarias para las obras en los espacios peatonales será de tal manera que respete, lo mejor posible, las condiciones de acceso y utilización del espacio público para todas las personas con independencia de su diversidad funcional.

4.2.7 Vertederos y productos de préstamo

A excepción de los casos de canteras y/o escombreras previstas y definidas en el proyecto, el Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción y vertido de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras, y se hará cargo de los gastos por canon de vertido o alquiler de préstamos y canteras y la obtención de todos los permisos necesarios para su utilización y acceso.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción y vertido propuestos por el Contratista. Este plazo contará a partir del momento en que el Contratista notifique los vertederos, préstamos y/o canteras que se propone utilizar, o una vez que, por su cuenta y riesgo, haya entregado las muestras del material solicitadas por el Director de Obra para apreciar la calidad de los materiales propuestos por el Contratista para el caso de canteras y préstamos.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción o vertido no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento y a la obtención de las correspondientes licencias y permisos.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado.

Si durante el curso de la explotación de los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

4.2.8 Reclamaciones de terceros

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá en la mayor brevedad las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de Obra.

El Contratista notificará al Director de Obra, por escrito y sin demora, de cualquier accidente o daño que se produzca en la ejecución de los trabajos.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

El Contratista procederá de manera inmediata en indemnizar y reparar de forma aceptable todos los daños y perjuicios, imputables a él ocasionados a personas, servicios o propiedades públicas o privadas.

4.3 ACCESO A LAS OBRAS

4.3.1 Control de accesos y seguridad en las obras

Antes de comenzar las obras, La Dirección de Obra establecerá un procedimiento de acceso a las mismas, el cual será de obligado cumplimiento para todo el personal que tenga relación con dichas obras. No estará permitido el acceso a zona de obras de personal ajeno a la misma, sin autorización expresa y escrita de la Dirección de Obra.

Así mismo, el Contratista será el encargado de velar por: la Seguridad de las obras, de las zonas de ocupación, así como de las instalaciones de Metro que por motivo de las obras se encuentre bajo su custodia, no siendo objeto de reclamación por parte del Contratista los gastos que puedan generarse por lo expuesto en este párrafo.

4.4 INSTALACIONES. MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES

4.4.1 Proyecto de instalaciones y obras auxiliares

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizo, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional.

Será asimismo de cuenta del Contratista el enganche y suministro de energía eléctrica y agua para la ejecución de las obras, las cuales deberán quedar realizadas de acuerdo con los Reglamentos vigentes y las Normas de las Compañías Suministradoras. De igual modo, será por cuenta del Contratista los medios y equipos auxiliares necesarios para garantizar la correcta ventilación de los espacios de trabajos y garantizar la salubridad del aire en el interior de dichas zonas, proporcionando para ello la instalación y equipos que para ello se requiera.

Los proyectos deberán justificar que las instalaciones y obras auxiliares previstas son adecuadas para realizar las obras definitivas en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos en el Programa de Trabajos, y que están ubicadas en lugares donde no interfieren la ejecución de las obras principales.

El aspecto y acabado exterior de las edificaciones auxiliares estará supeditado a la aprobación de la Dirección de Obra.

Estos Proyectos deberán ser presentados por el Contratista a la Dirección de Obra con la antelación que fije este respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con lo suficiente para que la Dirección de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

4.4.2 Retirada de instalaciones y obras auxiliares

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada a la Dirección de Obra, quien lo autorizará si está realmente terminada la parte de obra principal correspondiente, quedando éste facultado para obligar esta retirada cuando, a su juicio, las circunstancias de la obra lo requieran.

Los gastos provocados por la retirada de instalaciones y demolición de obras auxiliares y acondicionamiento y limpieza de las superficies ocupadas, para que puedan recuperar su aspecto original, serán de cuenta del Contratista, debiendo obtener la conformidad de la Dirección de Obra para que pueda considerarse terminado el conjunto de la obra.

Si como consecuencia de las fases de la obra o por reclamaciones o terceros u otras causas fuera necesario el traslado de ubicación de las instalaciones de la obra, ésta se realizará con aprobación de la Dirección de Obra y sus costes serán a cargo del Contratista.

Transcurridos 10 días de la terminación de las obras y si el Contratista no hubiese cumplido lo preceptuado en los párrafos anteriores, la Dirección de Obra podrá realizar por terceros la limpieza del terreno y retirada de elementos sobrantes, pasándole al Contratista el correspondiente cargo.

La conformidad de la Dirección de Obra al proyecto de instalaciones, obras auxiliares y servicios generales, en nada disminuirá la responsabilidad del Contratista, tanto en la calidad como en los plazos de ejecución de las obras definitivas.

4.4.3 Instalaciones de acopios

Las ubicaciones de las áreas para instalación de los acopios serán propuestas por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra.

4.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Si el Contratista considera que el proyecto no le da información suficiente para proyectar y programar, los procedimientos de construcción de las diferentes unidades de la obra, podrá realizar informes o ensayos complementarios. En el caso de realizarse ensayos destructivos, será por cuenta del Contratista la subsanación de los elementos dañados con materiales equivalentes a los colocados inicialmente.

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

4.5.1 Horario general de los trabajos

La Empresa Adjudicataria deberá estar en disposición de iniciar los trabajos contratados, a partir del momento en que se realice la firma del contrato.

La disponibilidad horaria para la realización de trabajos debe ser total, se podrá desarrollar en cualquier periodo de las 24 horas del día y de los 365 días del año, considerándose el turno nocturno, cuando fuera necesario, coincidente con el horario fuera de servicio (de 2:00h a 5:00h), sabiendo que dicho horario puede variar según indique el Inspector Jefe en cada caso.

La Empresa Adjudicataria deberá estar dispuesta a trabajar todos los días de la semana, incluidos fines de semana o festivos, si la situación lo requiere y así se lo solicita el Servicio de Obras. Siendo ésta una medida excepcional, los precios unitarios por los trabajos ejecutados en dichas jornadas, no sufrirán ningún incremento por ejecutarse en jornadas no laborables.

Toda la información relativa a Garantías, Responsabilidad de la Empresa Adjudicataria, Primas y Penalizaciones, Modificaciones de Obra, Emergencias, Obras Defectuosas, Reclamaciones a Terceros, Plazo de duración del contrato y cualquier cláusula o condición de tipo legal y/o contractual administrativa, quedará reflejada en el Pliego de Condiciones Particulares.

4.5.2 Ocupaciones en zona de metro

Cuando por la naturaleza de los trabajos sea necesario ocupar la plataforma de vía o zona A de borde de andén (véase Normativa de Agentes en relación con la circulación incluida en el Anexo), se realizará en horas fuera de servicio. El Contratista comunicará esta incidencia a la Dirección de la Obra con una antelación de al menos 48 horas de día laborable, no pudiendo realizar esta ocupación si no es con la expresa autorización de Metro de Madrid S.A., a través del conducto reglamentario y el conocimiento y autorización en el momento preciso del Inspector Jefe. La programación de los trabajos estará sujeta a la compatibilidad de los mismos con otros en la misma zona. Los trabajos, podrán ser suspendidos por necesidades del servicio de Metro de Madrid, S.A., corriendo por cuenta del Contratista los posibles perjuicios que esto pudiera ocasionar en la realización de los trabajos del presente Pliego.

El Contratista estará dotado del equipo necesario para mantener las comunicaciones necesarias con el Puesto Central, y cumplirá con lo establecido en la Normativa de Metro.

4.5.3 Trabajos con necesidad de corte de tracción

Si durante el trascurso de los trabajos fuera necesaria la realización de los mismos con ausencia de tensión, el Contratista deberá asignar, al equipo de trabajo, el correspondiente agente autorizado para la realización del mismo, de acuerdo a la normativa vigente de Metro de Madrid. Para ello, previamente deberá notificarlo a la Dirección de Obra para su tramitación, hasta obtener la autorización pertinente por

parte de Metro de Madrid. Una vez haya sido realizada esta autorización, el agente de corte especificado deberá solicitar la programación de los trabajos indicando la necesidad de corte de tracción, siendo de aplicación lo establecido en el apartado *Ocupaciones en zona de Metro*.

4.5.4 Equipos, maquinarias y métodos constructivos

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

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

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

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

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

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

Previo al inicio de las obras, toda la maquinaria que requiera un montaje o adaptación, pasarán una inspección técnica a cargo de las casas especializadas y autorizadas.

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

4.5.5 Proyecto de seguridad y salud de la obra

Todo lo relativo a Seguridad y Salud, quedará recogido en el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente.

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

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

4.5.6 Cruces de carretera, desvíos de tráfico

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras, o viales, el Contratista propondrá el sistema constructivo, que deberá ser aprobado por escrito por la Dirección de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones, previa notificación y aceptación de la Dirección de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas a la Dirección de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios correspondientes a desvíos contenidos en el Cuadro de precios nº 1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto y ordenadas por la Dirección de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno, ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiere producirse en estos puntos singulares de la obra.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obra depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles adyacentes. En todo caso eliminará rápidamente estos depósitos, si se llegaran a producir.

4.5.7 Reposición de servicios, estructuras e instalaciones afectadas

Todos los árboles, torres de tendido, vallas, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes en la zona de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aun cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean éstos proporcionados por Metro de Madrid u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., pueda ser afectada por la excavación, el Contratista se responsabilizará de tales conducciones con la garantía de que no se produzca daño alguno ni se interrumpa el servicio correspondiente. Por ello, éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados.

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento y/o reposición de los alcantarillados que crucen la excavación en construcción, de acuerdo con los criterios siguientes:

- Cuando las características del colector o alcantarilla (materiales, sección, estado de conservación, etc.) lo permita, se procederá a su sostenimiento mediante vigas y abrazaderas de sustentación que serán retiradas una vez cubierta la excavación y ejecutado el relleno hasta la base de la alcantarilla apeada. Si son de temer daños posteriores en ésta, debido a asientos, se reforzará adicionalmente con anterioridad a la retirada de los elementos de sustentación. Estas obras se abonarán por m de soportes y refuerzo, en su caso, del colector o alcantarilla existente de acuerdo con los precios del Cuadro de Precios nº 1.
- Cuando el estado de la alcantarilla o colector existente afectado por las obras no permita la ejecución de las operaciones anteriormente descritas, se procederá a su reposición, sustituyéndolo por un nuevo conducto que se conectará al anterior, una vez demolido este último en la longitud necesaria, y tras haber interrumpido el flujo de caudales mediante su retención aguas arriba del tramo a sustituir, incluyendo un eventual bombeo temporal de dichos caudales. Estas obras se abonarán de acuerdo con los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1 del Proyecto.
- En el caso que, a juicio de la Dirección de Obra, las características de la alcantarilla o colector (profundidad, sección, caudal, etc.), impidan el soporte, refuerzo o reposición "in situ" se ejecutará un desvío según un plan que requerirá la aprobación previa de la Dirección de Obra.

- Cuando el desvío tuviera carácter provisional y una vez que las obras proyectadas rebasen la posición original de la alcantarilla desviada, se repondrá ésta sobre su antiguo trazado, reintegrándola a su función tras cegar y abandonar el desvío provisional.

Estas obras serán de abono según medición real y a los precios unitarios del Cuadro de Precios nº 1.

En todos los casos donde las conducciones, alcantarillas, tuberías o servicios corten la sección de la obra proyectada, el Contratista lo notificará a sus propietarios (Compañía de servicios, Municipios, particulares, etc.) estableciendo conjuntamente con ellos el desvío y reposiciones de los mencionados servicios, que deberá contar con la autorización previa de la Dirección de Obra. Estos trabajos de desvío y reposición sí serán objeto de abono, de acuerdo a los precios unitarios de proyecto (materiales, excavación, relleno, etc.).

También serán de abono aquellas reposiciones de servicios, estructuras, instalaciones, etc., expresamente recogidas en el Proyecto.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, ejecución de obras y cierre de zanjas, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.) o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

El Contratista prestará especial cuidado a la detección de la sección eléctrica, agua, comunicaciones y gas protegiéndolos si fuese necesario o si a criterio de la Dirección de Obra se estima que pueden ser dañados o peligrosos. La Dirección de Obra podrá pedir la realización de catas para su localización y la señalización y reposición de los servicios. Los costes de las prospecciones serán a costa del contratista.

Para la conexión de colectores repuestos a los tramos existentes se procederá según lo siguiente:

Operaciones preliminares

Antes de iniciar las obras de conexión de los colectores existentes y en servicio a la nueva red construida, el Contratista comprobará la alineación real de dichos colectores y verificará conjuntamente con la Dirección de Obra, la idoneidad de los puntos de acometida previstos en proyecto, una vez fijada la exacta ubicación de los mismos sobre el terreno.

Estos puntos de conexión o acometida, desde un punto de vista funcional, responden a dos tipos básicos: una de trasvase de caudales a la nueva red (puntos de derivación) y un segundo de incorporación de caudales excedentes del aliviadero al colector interceptado (punto de reenvío).

En el aspecto constructivo ambos puntos de conexión se materializan en sendos pozos de registro, de similares características y ubicados sobre la directriz del colector existente, denominados pozos de derivación y reenvío respectivamente.

Decidida la posición de los pozos de conexión, el Contratista confeccionará planos de detalle de los mismos, conforme a la tipología y criterios que para dichos pozos figura en los diseños-tipo del Proyecto.

El Contratista requerirá a la Dirección de Obra la aprobación de los citados planos de detalle, así como del sistema constructivo que prevé utilizar en su ejecución, sistema que deberá asegurar en todo momento la continuidad del servicio que presta el colector existente.

Ejecución

Por lo que respecta a este último aspecto, se consideran como adecuados, en función de las características del colector en servicio, los dos métodos siguientes:

Ejecución manteniendo el paso del caudal

En este caso, apropiado para grandes conductos (galerías y tubulares con diámetros mayores de 600 mm) se demolerá la mitad superior del colector existente, ubicando en su interior una vaina provisional construida en chapa de acero conformada o lámina de PVC, destinada a mantener el flujo del caudal, tras cuyo rejuntado se termina de demoler el conducto original en toda su sección y en la longitud necesaria para ejecutar la base del pozo de conexión en torno al conducto sustitutivo.

En los canales de la base del pozo se dejan previstas guías para la colocación de tapaderas provisionales que permitan desviar los caudales en uno u otro sentido durante la fase de puesta en marcha y/o explotación de la nueva red.

Construida la base del pozo de conexión se coloca la tapadera provisional, extrayendo la vaina sustitutiva y se continúa la construcción en alzado del pozo hasta su total terminación.

Ejecución con desvío previo

En este caso, adecuado para colectores de pequeño diámetro, se deja en seco el colector existente, en el tramo en que se situarán los pozos de conexión, desviando el caudal en un punto aguas arriba del mismo mediante la ejecución previa de un desvío provisional o bien mediante bombeo.

Para construir los pozos de conexión se efectúa la demolición del colector, ahora fuera de servicio, en la zona requerida para situar los pozos de conexión. Una vez ejecutada la base de estos últimos se colocan las compuertas provisionales y se reintegra el paso del caudal, por anulación del desvío provisional y/o bombeo, continuando la construcción de los pozos de conexión.

El Contratista será especialmente cuidadoso en la ejecución de las obras que afecten a colectores existentes, extremando la seguridad de su personal frente al posible desprendimiento de emanaciones nocivas. Dispondrá del equipo de seguridad necesario para acceder con garantías a colectores y pozos de registro, y en particular de tres equipos de detección de gas, uno de los cuales estará a disposición del personal de la Dirección de la Obra.

Cuando existan riesgos de rotura de colectores como consecuencia de movimientos del terreno generados por las propias obras, el contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar dichas roturas con protecciones, desvíos, refuerzos o entibados internos. El Contratista presentará a la Dirección de Obra la propuesta de protección, desvío o refuerzo para su aprobación.

4.5.8 Control del ruido y de las vibraciones del terreno

Criterio de medida de nivel de ruido y vibración

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

Las mediciones de nivel de ruido en las zonas urbanas permanecerán por debajo de los límites que se indican en este Apartado, cumpliendo la normativa sobre ruido de la Comunidad de Madrid.

Toda la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

En general, el Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito nacional ("Reglamento de Seguridad y Salud") o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

Los trabajos nocturnos sólo podrán ser autorizados cuando el nivel de ruido generado se encuentre por debajo de los umbrales de la Norma correspondiente.

Se considerarán en lo que sigue, de forma explícita o implícita, tres tipos de vibraciones y ruidos:

- Pulsatorios: Con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.
- Continuos: Vibración continúa e ininterrumpida durante largos períodos, por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc.
- Intermitentes: Conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor, por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hinca de pilotes o tablestacas por percusión, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

- Para vibración, con objeto de proteger los edificios contra daños originados por vibraciones: máxima velocidad pico de partículas, medida en el rango de frecuencia de 1 Hz a 300 Hz. Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, grupo de edificios, o elemento considerado, y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.
- Para vibración, con objeto de no originar molestias excesivas a las personas en los edificios: aceleración r.m.s. de acuerdo con la normativa ISO vigente.
- Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en nivel continuo equivalente en decibelios de escala "A" dB (A), Laeq.

Acciones previas a realizar:

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos, acompañado de fotografías. En casos especiales que puedan presentar especial conflictividad a juicio del Ingeniero Director, se levantará acta notarial de la situación previa de dichas propiedades antes del comienzo de los trabajos.

Se prestará especial atención al estado de todos aquellos elementos susceptibles de sufrir daños como consecuencia de las vibraciones, tales como:

- Cornisas.
- Ventanas.
- Muros y tabiques.
- Tejas.
- Chimeneas.
- Canalones e imbornales.
- Reproducciones en muros exteriores.
- Piscinas.
- Cubiertas y muros acristalados.
- Fachadas.

Donde se evidencien daños en alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc., mediante el empleo de marcas testigo.

Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras y no serán objeto de abono independiente, sino que están incluidas en la ejecución de los trabajos a realizar, objeto del Proyecto.

Vibraciones

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra, a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones.

Control de vibraciones para la protección de edificios

El equipo de medida registrará la velocidad pico de partícula de tres direcciones perpendiculares, en el rango de frecuencia de 1 a 300 Hz.

El equipo de medida debe ser calibrado y controlado regularmente para asegurar la precisión necesaria.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos de obra en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos. Además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

La velocidad de partícula máxima admisible es la que se indique para cada caso en la normativa en vigor del Municipio, Comunidad autónoma donde se desarrollen las obras.

En caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores a 11, mediante negociación con los afectados, de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso, deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/s, respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: treinta y cinco (35) mm/s (vibración pulsatoria), veinticinco (25) mm/s (vibración intermitente) y doce (12) mm/s (vibración continua).

4.5.9 Compresores móviles y herramienta mecánica

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la legislación vigente de aplicación, ya sea nivel municipal, autonómico o estatal.

4.5.10 Trabajos nocturnos o en turnos extraordinarios

El Contratista está obligado a la prestación de los equipos y el personal suficiente para la buena ejecución y garantía de los trabajos.

El Contratista establecerá los turnos de trabajo necesarios para el cumplimiento del plazo fijado por el presente Pliego. Por lo que los trabajos para cumplimiento del plazo no tendrán consideración de excepcional, y no serán objeto de reclamación por parte del Contratista.

Los gastos adicionales que pueden conllevar los distintos turnos de trabajo, iluminación, señalización complementaria, etc., serán de cuenta del Contratista, que someterá a la aprobación del Director de Obra las medidas complementarias necesarias a disponer.

El Contratista dispondrá siempre a pie de obra una persona responsable, cuyas características, en función del trabajo que se esté desarrollando, serán fijadas por el Director de Obra.

4.5.11 Emergencias

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contratista, aun cuando aquéllas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y número de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

El contratista dispondrá de todos los medios necesarios para asegurar en todo momento el acceso a cualquier punto de la obra de los vehículos de emergencia, como bomberos, ambulancias, policía, etc.

5 CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación necesarias para que, de todas las estructuras, componentes de arquitectura e instalaciones de la obra se construyan de acuerdo a la calidad exigida por el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño. El Control de Calidad comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

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

5.1 PLAN DE CONTROL DE LA CALIDAD

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

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

El Plan de Control de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

Organización

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

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

El responsable del Control de Calidad del Contratista tendrá una dedicación completa para el ejercicio de su función.

Procedimientos, Instrucciones y Planos. Planes de calidad

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

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

Estos procedimientos e instrucciones adoptarán la fórmula de Plan Específico de Aseguramiento de la Calidad o "Plan de Calidad" en determinadas actividades o unidades de obra de particular importancia, conforme se especifica en el Apartado *PLANES ESPECÍFICOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. PLANES DE CALIDAD* de este Pliego.

El Contratista deberá comunicar a la Dirección de Obra la entidad encargada de la realización de ensayos para el control de calidad. Esta última deberá estar en posesión de las acreditaciones y homologaciones necesarias para tal fin, pudiendo la Dirección de Obra exigir la documentación necesaria que así lo demuestre.

5.2 CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra.

La misma Dirección fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis, caso de que no exista disposición general al efecto, ni establezca tales datos el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Materiales suministrados por el Contratista

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita se indique en el presente P.P.T.P. (Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares), hayan de ser suministrados por Metro de Madrid.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por la Dirección de Obra. Para ello el Contratista presentará a la Dirección de Obra, para cada material o equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

Materiales suministrados por Metro de Madrid

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga Metro de Madrid, el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

Yacimientos y canteras

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales como requiera la ejecución de las obras.

El Director de obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista.

Este plazo se contará a partir del momento en que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por la Dirección de Obra.

Si durante el curso de la explotación, los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista, a su cargo, deberá procurarse otro lugar de extracción, siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego.

Calidad de los materiales

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

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las que estén vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

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

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

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

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

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego o no tuvieran la preparación exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

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

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizadas fuera del ámbito de la obra, el Control de Calidad de los materiales, según se especifica, se realizará en los talleres o lugares de preparación.

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

El Contratista realizará la inspección de recepción en la que compruebe que el material o equipo está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

Manejo, almacenamiento y transporte

El Plan de Control de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra, así como la obtención de resultados de ensayos para la colocación de los materiales.

Procesos especiales

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

El Plan definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

Inspección de obra por parte del Contratista

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

Los resultados de los ensayos serán puestos en conocimiento de la Dirección de Obra, inmediatamente después de su obtención en impresos normalizados que deberán ser propuestos por el Contratista en el Plan de Calidad. Estos informes deberán estar firmados por el personal responsable del Control de Calidad.

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

Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Plan de Control de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

5.3 PLANES ESPECÍFICOS DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. PLANES DE CALIDAD

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Calidad para cada actividad o fase de obra de particular importancia, con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o prescripciones.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Terraplenes
- Excavación y sostenimiento de túneles.
- Revestimiento definitivo de túneles.
- Desvío de Servicios
- Fabricación y transporte de hormigón.
- Hormigón proyectado.
- Inyecciones.
- Columnas de terreno inyectado a muy alta presión.
- Anclajes.
- Estructuras de hormigón.
- Estructuras metálicas.
- Pantallas de micropilotes
- Fabricación, transporte, almacenamiento y montaje de piezas prefabricadas.
- Instalaciones
- Acabados: solados, revestimientos verticales, pinturas….

El Plan de Calidad, incluirá como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.

- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, y ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el Libro de Órdenes) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

Abono de los costos del sistema de control de calidad

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

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por Metro de Madrid para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la Instrucción EHE, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

Nivel de control de calidad

Se realizarán los ensayos de calidad que determinen las propiedades de los materiales colocados, según lo establecido en CTE, EHE, y cualquier otra normativa vigente de aplicación a cada tipo de material, según la frecuencia de ensayo indicada en dicha normativa. En el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto.

Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

La Dirección de obra, por su cuenta, e independientemente de los equipos del contratista, dispondrá en las obras de una Organización dotada de medios humanos y materiales para desarrollar actividades propias del Control de Calidad.

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

El contratista suministrará a su coste todos los materiales que hayan de ser ensayados y dará todas las facilidades necesarias para ello.

Si del resultado de los ensayos realizados por la Dirección de Obra se concluyera que el suministro material o unidad de obra no cumpliera las exigencias de calidad determinadas, se volverán a realizar los ensayos pertinentes en una entidad acreditada distinta de las anteriores y aprobada por la Dirección de Obra, el coste que derive de esta situación será asumido por el Contratista.

Serán por cuenta del Contratista las consecuencias que se deriven por resultados de rechazo del material ensayado.

6 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Salvo indicación en contrario de este Proyecto constructivo y/o del Contrato, las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta se establecerán en base a las cubicaciones deducidas de las mediciones.

6.1 MEDICIÓN Y ABONO

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

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

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

6.2 CERTIFICACIONES

Mensualmente se extenderán certificaciones por el valor de la obra realizada, obtenida de su medición según los criterios expuestos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los pagos se realizarán contra certificaciones mensuales de obra realmente ejecutada.

El abono del importe de una certificación se efectuará siempre a buena cuenta y pendiente de la liquidación definitiva; se considerarán además las deducciones y abonos complementarios a los que el Contratista tenga derecho en virtud del Contrato de Adjudicación.

En todos los casos los pagos se efectuarán de forma que se especifique en el Contrato.

6.3 PRECIOS UNITARIOS.

De acuerdo con lo dispuesto en dicha cláusula, los precios unitarios de "ejecución material", comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos correspondientes a cada uno de ellos, los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y por el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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

- Los gastos de mano de obra, de materiales de consumo y de suministros diversos, incluidas terminaciones y acabados que sean necesarios, aun cuando no se hayan descrito expresamente en la descripción de los precios unitarios.
- Los seguros de toda clase.
- Los gastos de planificación y organización de obra.
- Los gastos de gabinete para realización de cálculos, delineación, planos o croquis de construcción, archivo actualizado de planos de obra, presentación de documentación para la aplicación informática de gestión de datos topográficos de Metro de Madrid, generación de documentación as built…
- Los gastos de topografía, construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Los gastos de protección y acopios de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de construcción y conservación de los caminos auxiliares de acceso y de obra provisionales.
- Los gastos derivados del cumplimiento de los Apartados CARTELES Y ANUNCIOS, del presente PPTP
- Los gastos derivados del Control de Calidad de la obra, conforme se especifica en el Apartado 6 del presente Capítulo del PPTP.
- Los gastos derivados por visitas institucionales a las obras durante su ejecución y con motivo de su finalización.

- Los gastos derivados por la vigilancia y seguridad de la zona de obras, así como de las instalaciones de Metro que queden bajo custodia del Contratista.
- En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos, además:
  - Los gastos generales y el beneficio.
  - Los impuestos y tasas de toda clase, excluido el IVA.
- Los precios cubren igualmente:
  - Los gastos no recuperables relativos al estudio y establecimiento de todas las instalaciones auxiliares, salvo indicación expresa de que se pagarán separadamente.
  - Los gastos no recuperables relativos al desmontaje y retirada de todas las instalaciones auxiliares, incluyendo el arreglo de los terrenos correspondientes, a excepción de que se indique expresamente que serán pagados separadamente.
- Será de obligada inclusión en el precio de cada unidad de obra, todos los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de los trabajos en condiciones de seguridad, tales como andamios de tipo europeo, entibaciones, cimbras y similares ni, tampoco, los elementos de seguridad de los mismos (puntales, barandillas), pues dichos elementos son indispensables para que puede utilizarse el medio auxiliar en cuestión.

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

6.4 ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PARTIDAS NO DEFINIDAS EN EL PROYECTO

Las obras contratadas se pagarán aplicando los precios unitarios a las unidades de obra realmente ejecutadas.

Por tanto, todas las unidades de obra contenidas en el fichero Excel referenciado en el Anexo I del Pliego de Condiciones Particulares, se abonarán a los precios ofertados por el contratista en dicho fichero que forma parte de la documentación que rige la licitación.

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

I. El exceso de mediciones, entendiendo por tal, la variación que durante la correcta ejecución de la obra se produzca exclusivamente en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, siempre que en global no representen un incremento del gasto superior al 10 por ciento del precio del contrato inicial.

II. La inclusión de precios distintos a los precios ofertados por el contratista en el fichero Excel “Oferta económica”, siempre que se fijen por el procedimiento que se define en el párrafo siguiente, y que no supongan incremento del precio global del contrato ni afecten a unidades de obra que en su conjunto exceda del 3 por ciento del precio del contrato.

<u>Procedimiento para la fijación de los precios distintos a los precios ofertados por el contratista en el fichero Excel “Oferta económica”:</u>

En todos aquellos casos en los que en el trascurso de la obra proceda introducir partidas no definidas en el proyecto, éstas se abonarán por los precios resultantes de aplicar la baja (%) ofertada por el contratista en el fichero Excel “Oferta económica” a los precios indicados en el “Cuadro de Precios numero dos (2)” del Proyecto.

A los precios de ejecución material obtenidos de estas bases, o generados a partir de los precios básicos de mano de obra, materiales o maquinaria contenidos en ellos, se les incrementara en el 13% de gastos generales y el 6% de beneficio industrial y, al resultado de lo anterior, se le multiplicara por el factor resultante del cociente entre el importe de adjudicación del contrato sin IVA y la Base Imponible (SIN IVA) del contrato licitado por Metro de Madrid

7 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

7.1 RECEPCIÓN ÚNICA DE LAS OBRAS

Con carácter previo a la recepción de las obras por los representantes del Metro de Madrid, el Contratista entregará toda la documentación técnica, prescripciones de los suministradores y fabricantes de equipos montados y certificados de garantía de todas las instalaciones que se hayan requerido para el buen funcionamiento y puesta en marcha del proyecto ejecutado.

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

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

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, Metro de Madrid las dará por recibidas, levantándose la correspondiente acta y comenzando entonces el plazo de garantía.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para subsanar aquellas.

7.2 PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

Con carácter previo a la redacción del proyecto de liquidación, el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida o planos AS BUILT.

Dentro del plazo de seis meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante en su caso.

7.3 CONDICIONES GENERALES DE SUMINISTRO

Se suministrarán materiales con dimensiones universales y productos de fácil localización en el mercado, una vez finalizados los trabajos se dotará del 1 % de la medición en concepto de material de reposición, el importe de dicho valor irá repercutido en los precios unitarios ofertados por el Contratista.

7.4 DOCUMENTACIÓN

El Contratista entregará al terminar la obra, antes de efectuar la liquidación económica final, la documentación técnica de cada instalación incluida en el proyecto, con la calidad suficiente para a juicio de la Dirección Facultativa asegurar la operación y mantenimiento de todos los elementos de la instalación por parte de Metro de Madrid

En lo que se refiere a elementos comerciales, se deberá suministrar la especificación técnica completa de cada uno de ellos con el fin de que Metro de Madrid pueda adquirirlo de sus proveedores, bien sea de la misma marca o de otra equivalente.

Toda la información y documentación que pudiera serles proporcionada por Metro de Madrid, así como la nueva documentación generada por el desarrollo del trabajo en el marco del presente Pliego tienen carácter confidencial, por lo que el Contratista está obligado a no utilizarla para fines distintos a la realización de los referidos trabajos, a no comunicarla a terceras personas o entidades sin autorización expresa y por escrito de METRO, y a adoptar todas las medidas necesarias para garantizar su confidencialidad.

Por tanto, toda la documentación generada durante el contrato quedará en propiedad de Metro de Madrid, que podrá utilizarlos en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros, sin que el Contratista pueda facilitarla a terceros sin la expresa autorización por escrito de esta empresa, previa petición formal del Contratista con expresión del fin.

7.5 DETALLE DE LOS PLANOS

Indistintamente de la tipología de vestíbulo, pasillo, salida de emergencia, o elemento de nueva creación o remodelación, en la documentación a entregar quedarán reflejados claramente todos los elementos constitutivos de las mismas, identificando siempre la distribución interior final, puertas, niveles, cotas, pozos, accesos, escaleras, rejillas, portón de salida, situación de armario de hidráulicos, etc., y/o cualquier otro elemento característico que constituya las Instalaciones de Metro de Madrid, S.A. que sea necesario para su total y clara definición, incluyendo la situación del portón de salida en la base cartográfica.

Se realizará la vinculación de los citados elementos con el resto de los datos existentes de las instalaciones ya incluidos en la aplicación informática actual de gestión de datos topográficos de Metro de Madrid.

Todos los planos, además de papel reproducible y en formato editable, .dwg, la información se entregará siguiendo lo especificado en el apartado ESPECIFICACIONES PARA CARGA DE DATOS EN GIS Metro de Madrid S.A. (Octubre 2015), desarrollado en siguiente apartado ESPECIFICACIONES CARGA DE DATOS, con objeto de que dicha información pueda ser integrada correctamente dentro del sistema GIS basado en Bentley Map y Geo Web Publisher, actual aplicación informática de gestión de datos topográficos de Metro de Madrid, para que los trabajos descritos sean compatibles y acordes a los ya introducidos y existentes en dicha aplicación.

Se generarán los planos auxiliares oportunos para incluir la delineación de todas las plantas y secciones, transversales y longitudinales, necesarias para definir todos los niveles generados incluidos los de la salida de emergencia incluyendo el entronque con la estación, de forma que quede perfectamente definida toda la infraestructura, recogiendo todos los elementos descritos en anteriormente: distribución interior, puertas, niveles, cotas, pozos, accesos, escaleras, rejillas, portón de salida, situación de armario de hidráulicos, etc.

Se realizarán todas las secciones transversales y longitudinales necesarias que se consideren representativas para la completa definición geométrica de la obra realizada. Se definirá cada tramo del recorrido y todos los niveles y alturas, incluyendo los cambios de sección existentes (techos planos y abovedados).

Todas las plantas y secciones generadas dispondrán de sus acotaciones y textos identificativos correspondientes de todas y cada una de las dependencias y elementos que se integren en la estación.

Así mismo, en uno de los planos generados, se incluirá un fragmento del Plano Parcelario en coordenadas UTM (Sistema de referencia geodésico ETRS89, EPSG 25830), sombreando los nuevos accesos creados, las salidas de emergencia y representado su portón, con objeto de relacionarlo e identificarlo en el entorno.

Además de la generación de los planos correspondientes se incluirán fotografías del recorrido la salida de emergencia, en el caso de haberse generado, situación del portón de salida en superficie en relación con el entorno y del resto de elementos singulares existentes (ej. armario para hidráulico, etc.)

La totalidad de los planos que forman el Proyecto, estarán traducidos al idioma español en su totalidad, título del plano, denominaciones, despieces, notas, listado de componentes, prescripción de prueba, etc.

Se llama la atención del Contratista para que, en los contratos o pedidos a sus Proveedores, imponga la condición de la entrega de documentación, con la distribución, forma y contenido citado, que habrá de servir en definitiva a METRO, para establecer su adecuada política de mantenimiento y repuestos.

En los planos debe figurar la calidad y clase de material empleado en cada pieza o parte de ella, todas las cotas y dimensiones y las tolerancias de las mismas, así como los pesos parciales y totales de aquellos elementos cuya naturaleza lo requiera.

En relación a los Planos constructivos, no serán válidos los Planos intermedios o previos.

Toda modificación sobre los Planos ha de proponerse y aprobar por escrito. Cualquier propuesta que no se efectúe de esta forma no será considerada.

En caso de pérdida o deterioro de algún Plano, el representante autorizado por la Dirección Facultativa, podrá solicitar por carta el envío de un nuevo original reproducible.

Donde sea pertinente, los planos a entregar serán a nivel de pieza constructiva con todas sus cotas y especificaciones.

Si algún plano anulara o completara otro anterior, deberá figurar claramente, con el fin de evitar confusiones posteriores.

En el Plano, deberá aparecer el Plano o los Planos de conjunto al que pertenece, caso de ser más de una unidad.

Se rechazarán y no se darán por recibidos, los Planos y Documentación que no cumplan con estos requisitos.

7.6 ESPECIFICACIONES PARA CARGA DE DATOS EN GIS

A continuación, se detalla el formato de la documentación vectorial que necesita Metro de Madrid para poder ser integrada correctamente dentro de su sistema GIS actual basado en Bentley Map y Geo Web Publisher. Diferenciaremos dos conceptos distintos: Diseños y Planos.

Por diseño (design) se entenderá el modelo 3D georreferenciado que representará una infraestructura de forma realista. Por plano (drawing) se entenderá todos aquellos detalles constructivos o representaciones de un diseño (pensado como un plano que es factible de ser imprimido y consultado)

El GIS de Metro de Madrid consume ambos formatos, pero necesita que los diseños respeten escrupulosamente un determinado formato, dando más libertad en la configuración de los planos.

7.6.1 Diseños

Formato de ficheros

Se entregarán en formato .shp

El sistema de coordenadas utilizado será el EPSG: 25830

El nombre de los ficheros deberá seguir el siguiente formato: Prefijo_código_entidad. Dónde el prefijo indicará si se trata de subestaciones, estaciones, depósitos, líneas o salidas de emergencia, el código será el identificador único de cada subestación, estación, depósito, línea o salida de emergencia y la entidad será el elemento representado (carriles, cuadros, escaleras, etc.). Luego habrá que entregar un shapefile por cada una de las entidades a representar.

Prefijo:

- Sub: Subestaciones
- Est: Estaciones
- Dep: Depósitos
- Lin: Líneas
- Eme: Salidas de Emergencia (salidas de emergencia no vinculadas a una estación, es decir, salidas de interestación)

Código: código de esa estación, subestación, deposito o Salida de Emergencia asociado (ver MAESTROS)

Entidad: Nombre de la entidad que contiene (según hoja Excel adjunta)

Entidades

Adjunta a esta documentación se puede encontrar el archivo Excel entidades.xlsx. El archivo comentado detalla cómo deben de ser cada una de las entidades que se usen dentro de un diseño. No se pueden utilizar otros niveles añadidos a los indicados, y en caso de ser necesario, deberá consultarse con Metro de Madrid antes de su utilización.

Las entidades a entregar en formato shape solo deben contener los atributos o propiedades que se indican en la hoja Excel (entidades.xlsx), excepto las entidades de texto o de células que requieren además tener información gráfica (ver en Simbología, abajo).

La información contenida es la siguiente:

Entidad

- Nombre: Nombre de la entidad. Se utilizará este nombre en el fichero shapefile mencionado anteriormente.
- Categoría: Simplemente informativo.
- Tipo de entidad: Puede ser point-cell (célula), point-text (texto) o linestring (línea)

No está permitida la utilización de curvas, curvas compuestas, superficies, etc. para representar elementos lineales

Simbología (SOLO VÁLIDA PARA PLANOS, NO PARA DISEÑOS)

En la realización de los planos (drawings) se utilizarán estas capas cuando sea posible para representar las entidades correspondientes. La simbología a utilizar será la indicada según capa, color, estilo y grosor. Cuando los elementos son de tipo texto, se especifica también la fuente, así como altura y anchura de la fuente. En caso de ser elementos de tipo célula, el nombre de la célula a utilizar.

Para los elementos de tipo célula o de tipo texto se debe almacenar en las entidades un atributo llamado ANGULO o ANGLE que almacene el ángulo de rotación de la célula o del texto. Este ángulo de rotación debe ser en sexagesimal, orientado al Este y en sentido anti horario.

Propiedades

Para la inserción de los elementos en el GIS, es necesario asociar a las entidades una determinada información. Las columnas nombre, tipo, longitud y maestro detallan como son esas propiedades.

Nombre: nombre exacto que tendrá la propiedad en el shape file

Tipo: Con el que se va a interpretar esa propiedad

Longitud: Longitud máxima en caracteres que puede tener

Se utilizará como separador de decimales ".", no se usará separador de miles.

Maestro: Algunas de las propiedades indicadas posee el campo "MAESTRO" relleno. Los maestros especificados son:

CLASES: Clases de objetos posibles (EST, SUB… para estaciones, subestaciones...)

SITUACIONES: Especifica básicamente una altura de planta (planta 1, planta 2)

LINEAS: Línea de metro. L01, L02, etc...

TIPOTUNELES: Tipos de túneles existentes

IDTUNELES: Identificadores de túneles cuando varios túneles van juntos

SECCIONES: Existe un maestro de archivos de secciones. Este maestro debe actualizarse con los nuevos planos de secciones que se creen durante la toma de datos (ver punto3, planos). Se entregará una tabla donde se detalla la información a añadir en el maestro de secciones, con todos sus campos rellenos. VER ANEXO "SECCIONES"

ESTACIONES: códigos válidos de estación

Si la creación de esta información se desarrollara desde Bentley Map, Metro de Madrid puede proveer de un workspace personalizado que garantiza que las entidades tendrán exactamente ese formato, y desde el cual se podrá exportar luego a shp.

7.6.2 Planos

Los formatos válidos para los planos son dgn y dwg.

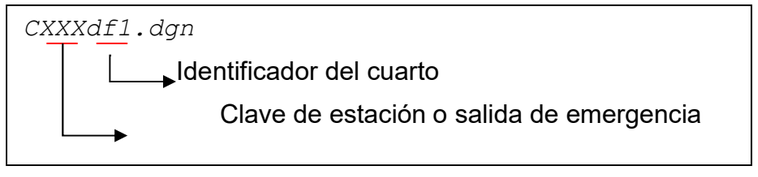
Se recomienda que la estructura de los planos entregados se utilicen las capas y simbologías indicadas en el archivo entidades.xlsx y que el grosor de las líneas tanto en la definición de nivel como de elemento debería ser cero.

Metro de Madrid proveerá de los archivos semilla, archivos de recursos (fuentes), librerías de células y tablas de colores para MicroStation.

Algunos de los planos entregados deben cumplir algunas condiciones. A continuación, se identifican las condiciones dependiendo del tipo de planos a entregar:

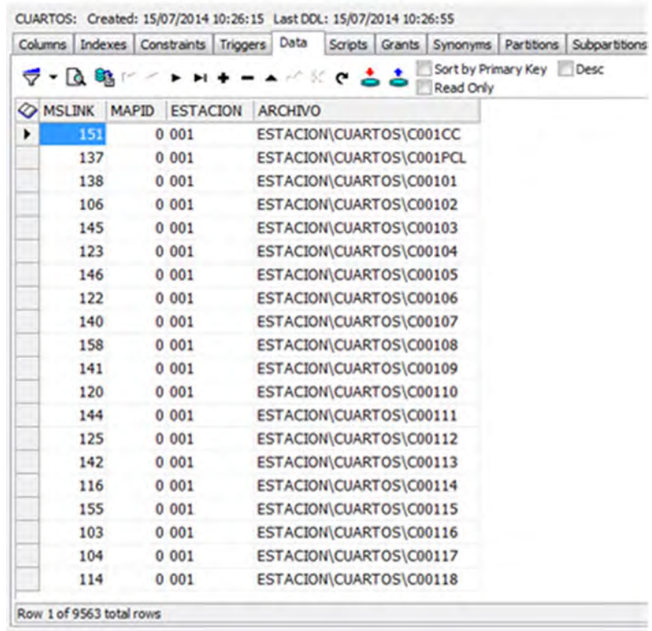
Cuartos:

Existe una tabla que contiene la información de todos los cuartos de estaciones y salidas de emergencia de interestación. En ella se deberá informar el código de la estación o salida de emergencia en la columna "ESTACION", y en la columna "ARCHIVO" se deberá almacenar el path y nombre del fichero dgn del CUARTO. El nombre del fichero dgn deberá seguir la siguiente nomenclatura:



En el caso de estaciones, el path es **ESTACION\CUARTOS** y para el caso de salidas de emergencia de interestación es **SALIDASEMERGENCIA \CUARTOS**.

Pedir a Metro de Madrid el valor mínimo de clave desde el cual se crearán correlativamente los nuevos cuartos (id mínimo del cuarto). El maestro de cuartos tiene el siguiente formato:



Secciones:

Existe una tabla que contiene la información de todos los planos de secciones. Un plano de sección puede ser consultado desde distintos elementos del GIS, por lo que las entidades:

T_Perfil

Perfil_Transversal_T

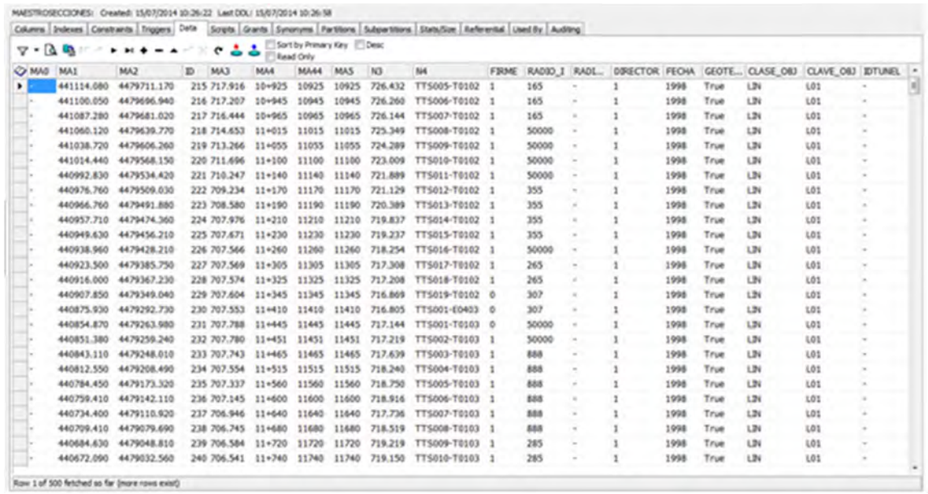
T_de_Secciones

Perfil

Seccion_Colector_T

Poseen una propiedad llamada IDSECCION que apuntará al maestro de secciones. Este maestro de secciones deberá actualizarse con la información de las secciones creadas, y añadir la clave primaria de este maestro en la propiedad IDSECCION de las entidades antes nombradas. El valor de clave primaria es el especificado por ID.

Pedir a Metro de Madrid el valor mínimo de clave desde el cual se crearán correlativamente las nuevas secciones (id mínimo de la sección). El maestro de secciones tiene el siguiente formato:



Estos atributos a rellenar, depende del tipo de objeto de sección que se almacena en CLASE_OBJ.

- MA0: contienen un código con formato **XXXYY** dónde **XXX** es el número de la estación, subestación, línea o enlace y **YY** es un secuencial 00,01,02,…etc. En el caso de secciones de colectores el formato será **XXXX**, siendo un secuencial. En el caso de las salidas de emergencia este código cambia de formato, diferenciando salidas de emergencia de estación y de interestación. Para el caso de las salidas de emergencia de interestación: **XXXXXXXYY**, dónde **XXXXXXX** es el número de la salida de emergencia y **YY** es un secuencia 00, 01, ….etc. Y para el caso de las salidas de emergencia de estación: **XXXseYY**, dónde **XXX** es el número de estación y **YY** es un secuencial. Este código se tendrá en cuenta para nombrar los dgn's o dwg's de los planos de secciones, siendo precedido por un "s" para el caso de estaciones y salidas de emergencia de estación, por un "ssb" para el caso de subestaciones y por un "sse" para el caso de salidas de emergencia de interestación.
- MA1: coordenada X de la sección en túnel.

- MA2: coordenada Y de la sección en túnel.
- MA3: coordenada Z de la sección en túnel.
- MA4: PK en texto de la sección en túnel.
- MA44: PK en número de la sección en túnel en vía 1.
- MA5: PK en número de la sección en túnel en vía 2.
- N3: coordenada Z de la sección a nivel de calle.
- ID: secuencial, que empezarán desde un valor que indicará Metro de Madrid.
- Fecha: la fecha del dato
- Geotehic: true o false (1 o 0)
- CLASE_OBJ: tipo de objeto que corresponde la sección. Pueden ser los siguientes objetos:

EST	ESTACIONES
SUB	SUBESTACIONES
LIN	LINEAS
ENL	ENLACES
EME	SALIDAS DE EMERGENCIA (de interestación)
COL	COLECTORES

- CLAVE_OBJ: la clave del objeto según la clase y que vienen de las tablas maestras.

EST	XXX : Número estación
SUB	sbXXX : Número subestación
LIN	LXX : Número Línea
ENL	Nombre del Enlace
EME	seXXXXXXX : Número Salida Emergencia
COL	Nombre del Colector

Se está utilizando el atributo IDtunel en caso de que sea de clase LIN, y esté en una zona con más de un túnel como un caso especial.

En el caso de secciones de colectores los planos longitudinales, transversales y las fotos deberán nombrarse igual que el código MA0 con una L, T o F por delante según corresponda (Longitudinal, Transversal o Foto).

Maestros:

A continuación, se detalla el contenido de los maestros utilizados.

Es necesario solicitar a Metro de Madrid los códigos maestros siempre que existan nuevas estaciones, subestaciones, cocheras, salidas de emergencia y secciones. Para cada uno de estos tipos de códigos, el Metro de Madrid indicará cual es el valor siguiente a utilizar.

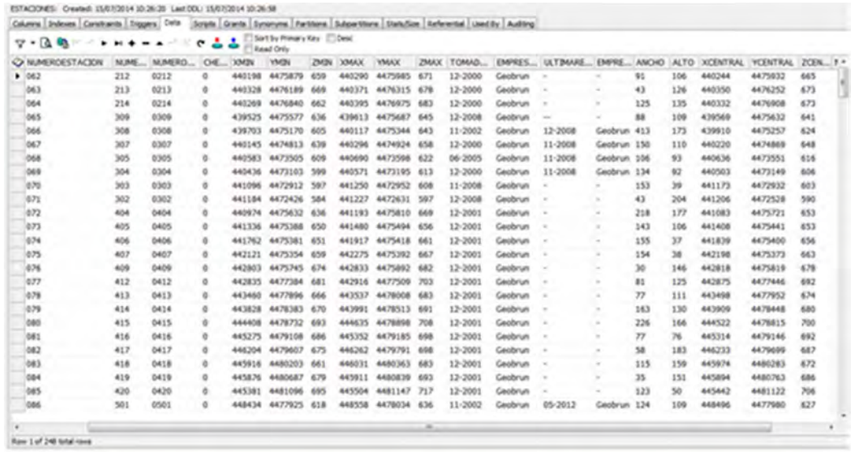
CLASES

Identifican el tipo de elemento al que hacen referencia. Se utiliza el campo COD

COD	DESCRIPCION	TABLA	CLAVE
EST	ESTACIÓN	ESTACIONES	NUMEROESTACION
DEP	COCHERAS	COCHERAS	NOMBRE
LIN	LINEAS	LINEAS	LINEA
ENL	ENLACE	ENLACES	NOMBRE
SUB	SUBESTACION	SUBESTACIONES	NUMEROESTACION
EME	EMERGENCIAS	EMERGENCIAS	NUMERO

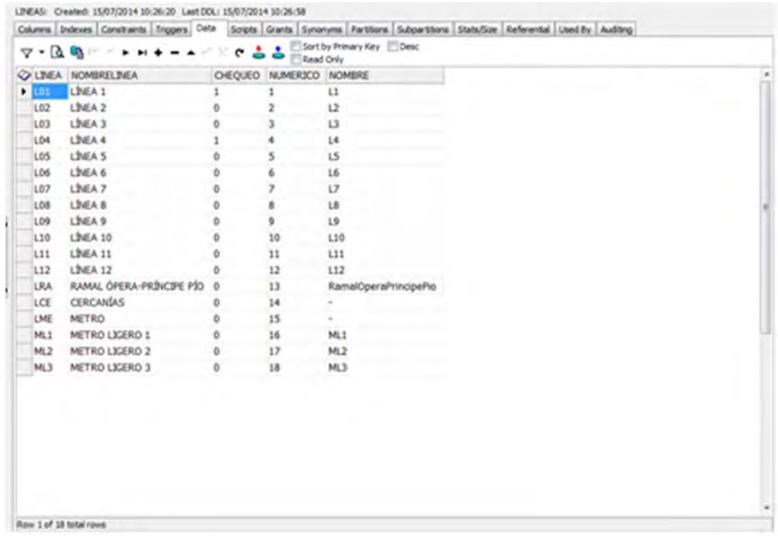
ESTACIONES

Contiene el total de estaciones de Metro de Madrid. Campo clave es NUMEROESTACION



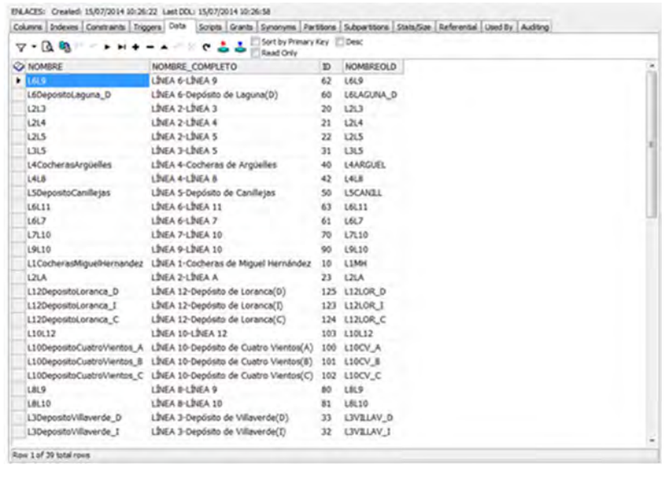
LINEAS

Contiene el total de líneas de metro de Madrid. Se utiliza como clave el campo LINEA



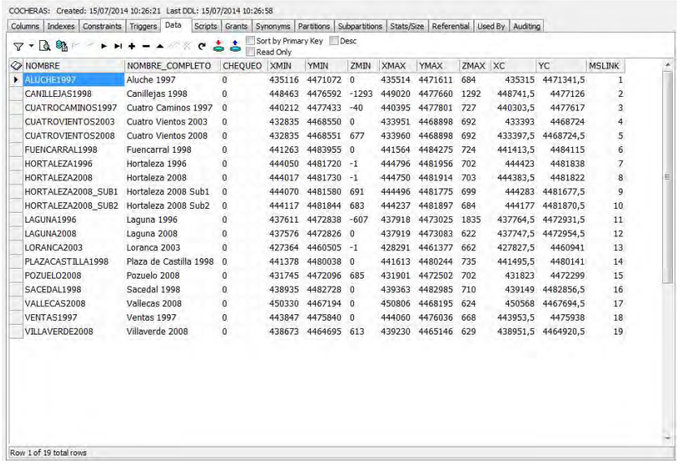
ENLACES

Total de enlaces. Campo clave es NOMBRE



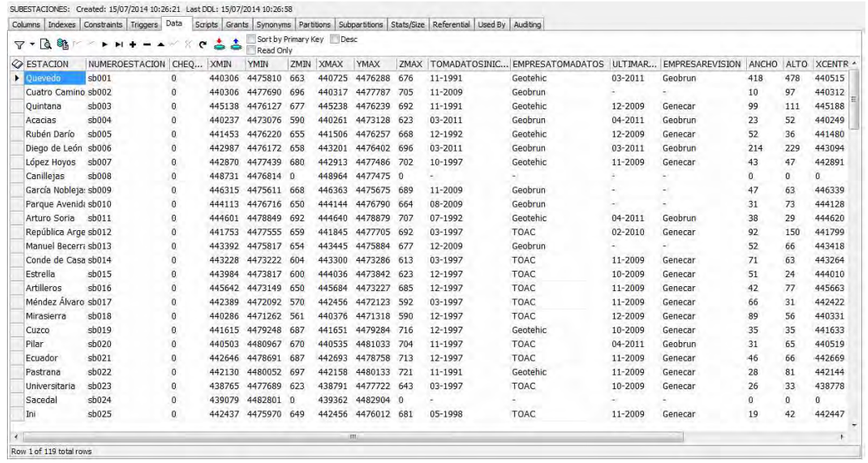
COCHERAS

Contiene información sobre las cocheras o depósitos de Metro de Madrid. Campo clave es NOMBRE



SUBESTACIONES

Listado de subestaciones de Metro de Madrid. Campo clave es NUMEROESTACION, compuesto por el prefijo “sb” seguido del código de subestación.


SUBESTACIONES: Created: 15/07/2014 10:26:21 Last DDL: 15/07/2014 10:26:58

Columns | Indexes | Constraints | Triggers | Data | Scripts | Grants | Synonyms | Partitions | Subpartitions | Stats/Size | Referential | Used By | Auditing

Sort by Primary Key Desc Read Only

ESTACION	NUMEROESTACION	CHEQ...	XMIN	YMIN	ZMIN	XMAX	YMAX	ZMAX	TOMADATOSINIC...	EMPRESATOMADATOS	ULTIMAR...	EMPRESAREVISION	ANCHO	ALTO	XCENTR
Quevedo	sb001	0	440306	4475810	663	440725	4476288	676	11-1991	Geotehic	03-2011	Geobrun	418	478	440515
Cuatro Camino	sb002	0	440306	4477690	696	440317	4477787	705	11-2009	Geobrun	-	-	10	97	440312
Quintana	sb003	0	445138	4476127	677	445238	4476239	692	11-1991	Geotehic	12-2009	Genecar	99	111	445188
Acacias	sb004	0	440237	4473076	590	440261	4473128	623	03-2011	Geobrun	04-2011	Geobrun	23	52	440249
Rubén Darío	sb005	0	441453	4476220	655	441506	4476257	668	12-1992	Geotehic	12-2009	Genecar	52	36	441480
Diego de León	sb006	0	442987	4476172	658	443201	4476402	696	03-2011	Geobrun	03-2011	Geobrun	214	229	443094
López Hoyos	sb007	0	442870	4477439	680	442913	4477486	702	10-1997	Geotehic	11-2009	Genecar	43	47	442891
Canillejas	sb008	0	448731	4476814	0	448964	4477475	0	-	-	-	-	0	0	0
García Noblejas	sb009	0	446315	4475611	668	446363	4475675	689	11-2009	Geobrun	-	-	47	63	446339
Parque Avenidi	sb010	0	444113	4476716	650	444144	4476790	664	08-2009	Geobrun	-	-	31	73	444128
Arturo Soria	sb011	0	444601	4478849	692	444640	4478879	707	07-1992	Geotehic	04-2011	Geobrun	38	29	444620
República Arge	sb012	0	441753	4477555	659	441845	4477705	692	03-1997	TOAC	02-2010	Genecar	92	150	441799
Manuel Becerra	sb013	0	443392	4475817	654	443445	4475884	677	12-2009	Geobrun	-	-	52	66	443418
Conde de Casa	sb014	0	443228	4473222	604	443300	4473286	613	03-1997	TOAC	11-2009	Genecar	71	63	443264
Estrella	sb015	0	443984	4473817	600	444036	4473842	623	12-1997	TOAC	10-2009	Genecar	51	24	444010
Artilleros	sb016	0	445642	4473149	650	445684	4473227	685	12-1997	TOAC	11-2009	Genecar	42	77	445663
Méndez Álvaro	sb017	0	442389	4472092	570	442456	4472123	592	03-1997	TOAC	11-2009	Genecar	66	31	442422
Mirasierra	sb018	0	440286	4471262	561	440376	4471318	590	12-1997	TOAC	12-2009	Genecar	89	56	440331
Cuzco	sb019	0	441615	4479248	687	441651	4479284	716	12-1997	Geotehic	10-2009	Genecar	35	35	441633
Pilar	sb020	0	440503	4480967	670	440535	4481033	704	11-1997	TOAC	04-2011	Geobrun	31	65	440519
Ecuador	sb021	0	442646	4478691	687	442693	4478758	713	12-1997	TOAC	11-2009	Genecar	46	66	442669
Pastrana	sb022	0	442130	4480052	697	442158	4480133	721	11-1991	Geotehic	11-2009	Genecar	28	81	442144
Universitaria	sb023	0	438765	4477689	623	438791	4477722	643	03-1997	TOAC	10-2009	Genecar	26	33	438778
Sacedal	sb024	0	439079	4482801	0	439362	4482904	0	-	-	-	-	0	0	0
Ini	sb025	0	442437	4475970	649	442456	4476012	681	05-1998	TOAC	11-2009	Genecar	19	42	442447

Row 1 of 119 total rows

SALIDAS DE EMERGENCIA (solo las de interestación)

Listado de Salidas de Emergencia de Metro de Madrid. Campo clave es NUMERO, compuesto por el prefijo “se” seguido del código de salida de emergencia. Dicho código debe seguir el formato XXYYYYY, dónde XX es el número de línea y YYYYY es el punto kilométrico.

En estos momentos, no existe ninguna Salida de Emergencia en el sistema.

EMERGENCIAS: Created: 15/04/2015 14:00:31 Last DDL: 15/04/2015 14:00:55

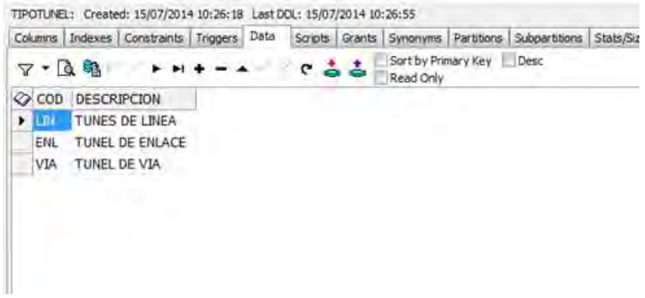
Columns | Indexes | Constraints | Triggers | Data | Scripts | Grants | Synonyms | Partitions | Subpartitions | Stats/Size | Referential | Used By | Auditing

Sort by Primary Key Desc Read Only

NOMBRE	NUMERO	CHEQUEO	XMIN	YMIN	ZMIN	XMAX	YMAX	ZMAX	TOMADATOSI...	EMPRESATO...	ULTIMAREV...	EMPRE...	ANCHO	ALTO	XCENTRAL	YCENTRAL	ZCENTRAL	MSLINK	MAPID

TIPOTUNELES

Almacena los tipos distintos de túnel que se pueden tener, campo clave es COD


TIPOTUNEL: Created: 15/07/2014 10:26:18 Last DDL: 15/07/2014 10:26:55

Columns | Indexes | Constraints | Triggers | Data | Scripts | Grants | Synonyms | Partitions | Subpartitions | Stats/Siz

Sort by Primary Key Desc Read Only

COD	DESCRIPCION
LIN	TUNES DE LINEA
ENL	TUNEL DE ENLACE
VIA	TUNEL DE VIA

TUNELESTACION

Identifica si el elemento está en una estación o en un túnel. Solo puede tener dos códigos:

EST para estaciones

TNL para túneles

DIRECTOR

Solo puede ser S o N, indicando si es o no un carril director.

SITUACIONES

Indican en que planta se encuentra el elemento. Los valores posibles son

Nivel 0
Planta 1
Planta 2
Planta 3
Sótano 1
Sótano 2

IDTUNELES

Identificadores de túnel, los valores posibles son “ENL” y “LIN”.

TIPOSOMBREADOS

Identificadores de sombreado, los valores posibles son: ANDEN, ASCENSOR, BOCA ACCESO, COCHERA, DEPOSITO, ENLACE, SALIDA EMERGENCIA y TUNEL.

ANEXO 4. CLAVOS

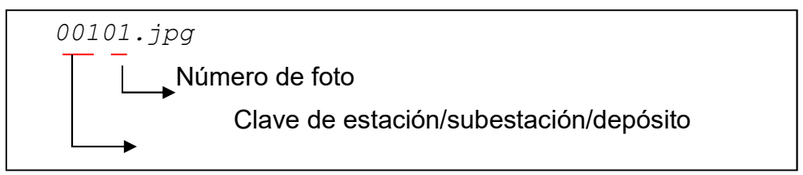
Se entregará la información de los clavos topográficos empleados para hacer la medición necesaria para que estos clavos puedan ser replanteados.

Pueden existir entidades de clavos topográficos en Estaciones, Subestaciones, Depósitos (Cocheras) y Salidas de Emergencia.

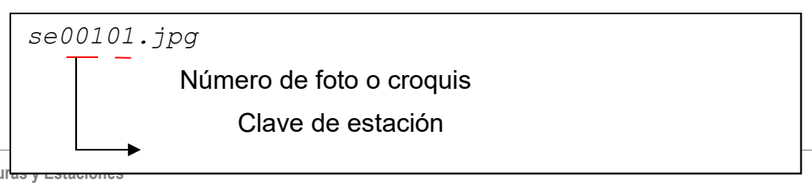
Dicha información consistirá en:

- La información gráfica de la entidad correspondiente **ClavoTopograficoMetro_l**
- La información alfanumérica asociada (fichero Excel).
- Un fichero raster que corresponda a la fotografía de dónde está ubicado el clavo y si fuera necesario un croquis con las distancias a los elementos que hay alrededor.

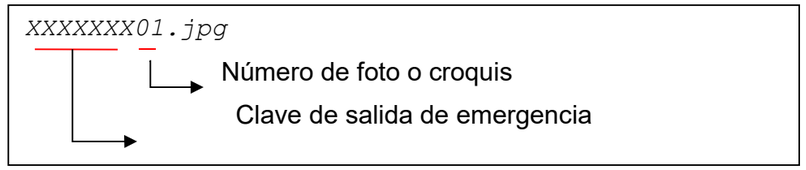
El nombre del fichero raster (croquis) y del fichero foto deberá tener el siguiente formato para estaciones, subestaciones y depósitos:



Para el caso de salidas de emergencia de estación:



Y para el caso de salidas de emergencia de interestación, se deberán diferenciar clavos de calle, junto al portón, y clavos de vía. Para el caso de los clavos de calle el formato es el siguiente:



Los clavos de vía seguirán el formato anterior, pero intercalando v1 o v2, según corresponda, entre la clave de salida de emergencia y el número de foto o croquis, (XXXXXXXv101).

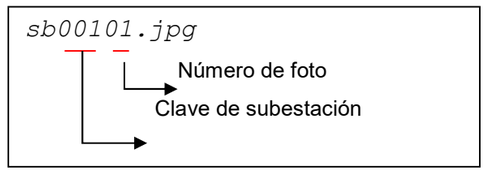
Hay dos atributos en la entidad que deben indicar la carpeta dónde está el raster (croquis o foto) pero que dependiendo de dónde esté el clavo (Estación, Depósito, Subestación o Salida de Emergencia), la carpeta de almacenamiento es diferente.

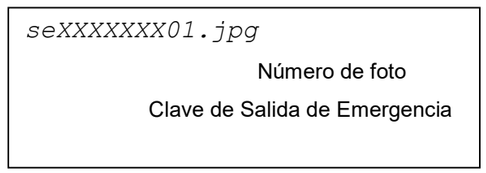
DESCRIPCION	CROQUIS	FOTO
ESTACIÓN	ESTACION\CROQUIS	ESTACION\CLAVOS
DEPOSITOS(COCHERAS)		DEPOSITO\CLAVOSDEPOSITOS
SUBESTACION		SUBESTACIONES\CLAVOS
S. EMERGENCIAS DE INTERESTACIÓN		SALIDASEMERGENCIA\CLAVOS

FOTOS

Se entregará un dosier fotográfico de cada subestación y de las salidas de emergencia, el cual deberá estar referenciado en el modelo digital de esta por medio de la entidad correspondiente **Foto**, que consistirá en un elemento gráfico del tipo célula o bloque según se define en el fichero Excel adjunto.

El nombre del fichero tendrá el siguiente formato dependiendo de si es subestación o salida de emergencia:





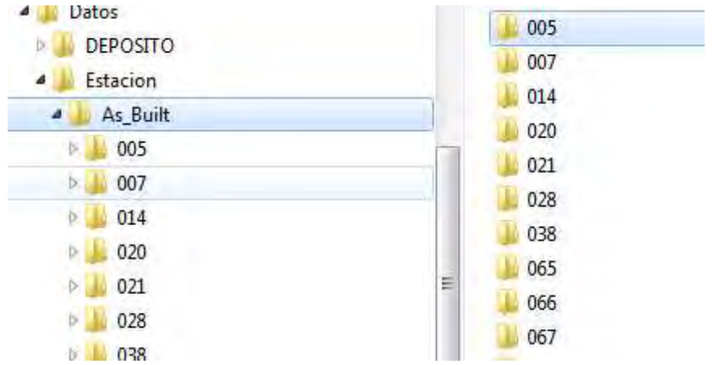
La entidad **Foto** tiene un atributo llamado ARCHIVO que deberá contener la carpeta dónde se almacena la foto y el nombre del fichero (sin la extensión).

DESCRIPCION	ARCHIVO
SUBESTACION	SUBESTACIONES\FOTOS\SBXXXXX
EMERGENCIAS	SALIDASEMERGENCIA\FOTOS\SEXXXXXXXXX

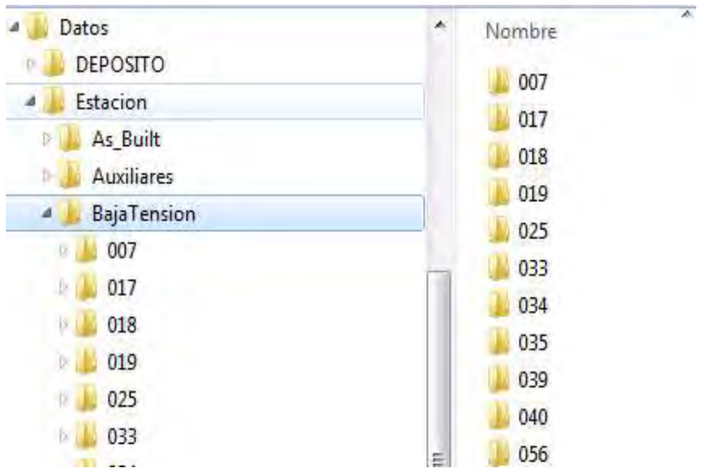
INFORMACIÓN DE ESTACIONES

En las Estaciones suelen existir además información adicional que no se van a integrar en el GIS. Cada una de ellas tiene su propio formato y estructura a cumplir:

- Planos Auxiliares. Los ficheros deben empezar por el código de la estación, subestación o salida de emergencia. Por ejemplo: 001-he, 001-hc, 001-hs para estación, 001-hse, 001-hcse, 001-hsse para salidas de emergencia de estación, sb001-h1, sb001-h2 para subestación y se0127515-he, se0127515-hc, se0127515-hs para salidas de emergencia de interestación.
- Planos AsBuilt. Los ficheros deben almacenarse en una carpeta cuyo nombre sea el código de la estación.



- Información de Baja Tensión. Los ficheros deben almacenarse en una carpeta cuyo nombre sea el código de la estación.



Madrid, octubre de 2020

Autor del proyecto:

María Fernández Vaquero

Responsable del Servicio de Infraestructuras y Estaciones

Carlos Zorita Pérez

Responsable de Área de Obra Civil

Jorge Blanquer Jaraíz

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

Índice

1 OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS 3
1.1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 3
1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS.... 3
2 DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN 3
Normas de obligado cumplimiento.... 3
Procedimientos de Metro de Madrid, S.A.... 3
Instrucciones de Metro de Madrid, S.A. en relación con la Seguridad y Salud:.... 4
3 UNIDADES DE OBRA 4
3.1 OCUPACIONES 4
Ocupaciones temporales y vallados 4
3.2 OBRA CIVIL.... 5
Demoliciones de obra de fábrica de cualquier tipo 5
Demolición de fábricas de ladrillo con martillo eléctrico (muros de carga y/o cerramiento) 6
Demolición de fábrica de ladrillo a mano.... 7
Demolición de solera de hormigón en masa hasta 20 cm 7
Levantados varios.... 8
Saneo y limpieza.... 9
Apertura de rozas, mechinales y taladros.... 9
Saneo mediante chorro de agua a alta presión 10
Fábricas de ladrillo.... 10
Enfoscados y guarnecidos 14
Impermeabilización mediante mortero hidrófugo.... 17
Guarnecido maestreado y enlucido con yeso 17
Alicatados 18
Pintura lisa blanca, mate 19
Pintura al esmalte.... 20
Pintura al silicato 21
Canaleta de drenaje cuna 30 a 50 cm 21
Formación de pendientes y regularización de forjado.... 22
Lámina drenante de polietileno 23
Bajantes de tubería de PVC.... 23
Carga y evacuación de escombros 24
Limpieza final de las obras 25
Cortes de tracción 25
Actuaciones para la alimentación eléctrica de instalaciones temporales en obras 25
Aceros....26
Impermeabilización con mortero de cemento 29
Demolición de falsos techos de lamas metálicas....30
Demolición de solado de terrazo o gres....30
Demoliciones de elementos afectados por la obra 31
Demolición de solado de terrazo 32
Demolición de peldaño y rodapié/zanquín....32
Desmontaje de revestimiento vitrificado....32
Drenaje y saneamiento 33
Colectores de PVC 33
Construcción de arquetas, imbornales, etc. 34
Sifones, botes sifónicos y elementos de saneamiento 35
Tuberías de saneamiento....36
Sistema de drenaje y fuentes....38
Fábricas de ladrillo. 38
Forjado sanitario 40
Recrecido o plastón con mortero de cemento 40
Pavimento de baldosas de terrazo....41
Pavimento de gres....43
Pavimentos de granito 44
Borde de andén de granito 44
Peldaños de granito y zanquines....45
Enfoscados 45
Alicatados....49
Sistema de revestimiento con chapa sándwich vitrificada en paramentos verticales 49
Revestimiento superficial de chapa vitrificada 52
Carpintería de acero inoxidable....54
Forrado con chapa de acero inoxidable....55

Carpintería metálica 56
Revestimiento con pintura de resinas epoxi 57
Pinturas 59
Pintura metálica 61
Imprimación para galvanizados 62
Imprimación anticorrosiva 62
4 HORARIOS DE LOS TRABAJOS 63
5 COMPROMISOS Y REQUERIMIENTOS A TENER EN CUENTA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO 63
ANEJO: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS Y REQUISITOS AMBIENTALES PARA LAS EMPRESAS QUE TRABAJAN EN METRO DE MADRID, S.A. 64

1 OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

1.1 OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones, tiene por objeto determinar el conjunto de Prescripciones Técnicas que con carácter general regirán el desarrollo de las obras correspondientes al "*Proyecto de ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO DE LÍNEA 7B DE METRO DE MADRID.*"

Estas obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Las obras que se describen a continuación se ajustarán a los Planos que integran este Proyecto, ateniéndose a lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones y a las instrucciones que pueda dictar el Director de la Obra.

En el Documento nº 1 "Memoria" se definen de forma pormenorizada, todas actuaciones encaminadas a realizar para llevar, que de forma general y resumida son las siguientes:

- Demolición de paramentos verticales.
- Desmontaje, corte y posterior montaje de chapa estirada.
- Dotar a la estación de un sistema de drenaje eficaz, mejorando el existente en aquellos puntos donde sea necesario y completándolo donde no exista.
- Demolición de solado y solera de hormigón
- Sustitución de peldaños en los tramos que así lo precisen.
- Instalaciones: únicamente se trabajará en aquellas instalaciones que se vean afectadas por los trabajos de demolición y reposición de tabiquerías y techos
- Corte o demolición de aquellos perfiles metálicos que se encuentren comprimidos
- Instalación de cerramiento metálico del hueco del ascensor
- Desmontaje y posterior montaje de los techos metálicos de cuartos
- Levantamiento de tabiquerías de ladrillo
- Alicatado
- Pintura
- Revisión, ajuste y/o reposición de las puertas de las salidas de emergencia

2 DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN

Normas de obligado cumplimiento

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

Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades: Estructuras (edificación, acero, fábrica y hormigón), Instalaciones (agua, electricidad… y protección contra incendios), Seguridad y Salud en obras de construcción (genéricas, y específicas para amianto), Medio ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Pliegos de recepción, andamios.

Procedimientos de Metro de Madrid, S.A.

Especialmente, el Contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A., tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores quienes deberán cumplirla debidamente. En todo caso, se obliga a observar:

Instrucciones generales:

- Procedimiento a seguir para la comunicación de incidencias y emergencias.
- Norma UNE-EN ISO 14001:2004: "Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso".
- Norma Técnica nº 927 de Metro de Madrid, S.A. de condiciones de autorización para la circulación por la red de Metro de Madrid, S.A. de los vehículos auxiliares propiedad de las empresas Contratistas.
- Normativa para la seguridad de las personas en relación con la circulación.
- Maniobras de Corte y Reposición de Tensión para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Normas y Procedimientos operativos para la realización de maniobras de corte y reposición de tensión para trabajos en la Red de cables de alimentación e interconexión y celdas de alta tensión.

- Reglamento de circulación de Metro Pesado.
- Política ambiental de Medio Ambiente (ANEXO 1.- MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS Y REQUISITOS AMBIENTALES PARA LAS EMPRESAS QUE TRABAJAN EN METRO DE MADRID, S.A.)

Instrucciones de Metro de Madrid, S.A. en relación con la Seguridad y Salud:

Las instrucciones internas de obligado cumplimiento tanto por los agentes de la Compañía, como por el personal ajeno a ella que realice actividades en cualquier dependencia de Metro de Madrid, S.A., son las siguientes (en sus últimas versiones o revisiones) y se aportarán al inicio del Contrato:

- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo.
- Folleto metro normas circulación.
- Homologación de conductores de empresas externas.
- Manual de estilo comunicación.
- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Normativa acerca de corte y reposición de tensión.
- NT927 homologación vehículos empresas Contratistas.
- Plan de emergencia de Metro.
- Política de seguridad y salud de Metro de Madrid, S.A.

3 UNIDADES DE OBRA

Condiciones Generales para los materiales y para la ejecución, medición, valoración y abono de las unidades de obra

El Contratista deberá conservar las señales del replanteo hasta la liquidación provisional de las obras y deberá someter, con tiempo suficiente, a la aprobación de la dirección de Obra todos los equipos e instalaciones que se vayan a emplear, debiendo, asimismo, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento durante todo el período de ejecución de las unidades de obra para los que sean necesarios. La aprobación por parte de la Dirección de Obra debe entenderse únicamente en el aspecto de aptitud técnica, no eximiendo por tanto al Contratista de ningún otro tipo de responsabilidad.

El Contratista deberá suministrar el material necesario para las pruebas y ensayos.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director de Obra.

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

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones exigidas para la ejecución de las unidades de obra del presente pliego y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección de Obra, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al Contratista su oferta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

Dentro de los plazos legales, a partir del Acta de Comprobación de Replanteo, el Contratista presentará un Programa de Obras definitivo.

Dicho programa contendrá, por lo menos, las siguientes partes:

- Definición de las distintas obras que integran el Proyecto.
- Determinación de los medios necesarios para el montaje de las unidades de obra y de sus pruebas.
- Estimación, en días de calendario, del plazo de ejecución de las obras, con especial referencia al cumplimiento de los plazos parciales y total.

A continuación, se detallan las condiciones exigidas para las diferentes unidades de obra:

3.1 OCUPACIONES

Ocupaciones temporales y vallados

a) Definición

Se distinguen distintos cerramientos dependiendo la zona de la obra.

- Cerramiento interior de obras: vestíbulos y cañones
- Cerramiento exterior de obras
- Cerramientos provisionales
- Lonas impresas para pórticos
- Carteles para cerramientos

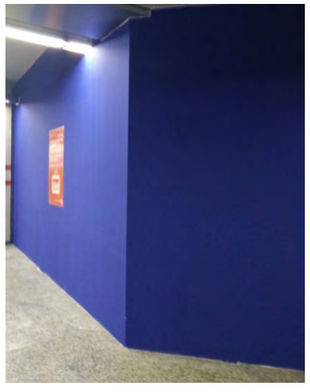
b) Materiales y ejecución

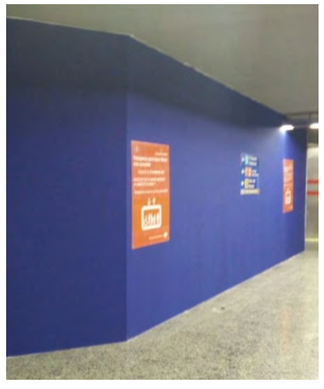
Cerramiento interior de obras: vestíbulos y cañones

El cerramiento en esta zona se realizará con tabiquería de yeso laminado. Los materiales son los siguientes:

- Placas de yeso laminado tipo Pladur: son materiales para la construcción formados por un alma en base yeso recubierta en ambos lados por capas de celulosa especial multihoja. Se presentan en tableros de diferentes medidas (el ancho más habitual es de 1,2 m y longitudes variables de 2,50 hasta 3,00 m) así como distintos espesores (10, 13, 15, 19 y 25 mm). Entre sus propiedades: no es inflamable, puede ser cortado, atornillar, taladrar y buen comportamiento frente al fuego, aislante térmico y aislamiento acústico y regulador natural de la humedad.
- Perfiles de acero galvanizado (montantes, canales, perfiles de techo, etc.): conforman el entramado de la estructura del sistema constructivo dando solidez y consistencia al conjunto de materiales. Los montantes se utilizan habitualmente en los sistemas de trasdosados y tabiques como elementos verticales cuya distancia de instalación (modulación) va de 40 a 60 cm y los horizontales son los denominados canales que se atornillan directamente al techo y al suelo.

El cerramiento irá pintado en color PANTONE 293 (RAL 5002).





Cerramientos provisionales

Cuando por razones de temporalidad o por las características de la ubicación no sea posible instalar los cerramientos descritos anteriormente, se utilizará para este fin valla tipo julper con elementos de ocultación azules (PANTONE 293 - RAL 5002).

c) Medición y abono

Los cerramientos de la obra se medirán y abonará por superficie realmente ejecutada en metros cuadrados (m^2). En el precio irán incluido todos los elementos auxiliares para su correcta colocación.

3.2 OBRA CIVIL

3.2.1 DESMONTAJES Y DEMOLICIONES

Demoliciones de obra de fábrica de cualquier tipo

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

a) Definición

Esta unidad consiste en demoler y retirar de las zonas afectadas por las obras todas las construcciones de hormigón en masa o armado, obras de fábrica, elementos prefabricados y edificaciones en general, independientemente del espesor y cuantía de las armaduras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Instalación y retirada de los elementos de seguridad o sostenimiento previstos o cuyo empleo sea ordenado por el D.O. al Contratista.
- Derribo o demolición de las construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo.

b) Ejecución de las obras

Derribo o demolición

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada de los materiales de derribo

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

Cualquier deterioro de materiales que hayan de ser reutilizados será responsabilidad del Contratista que deberá repararlo o reponerlo a su costa.

c) Medición y abono

Estas unidades se abonarán por aplicación de los precios ofertados por el Contratista a los metros cúbicos (m^3) correspondientes a la unidad de obra realmente ejecutada e incluye todas las operaciones necesarias para su total realización e incluso los sistemas de aseguramiento.

Será de abono independiente en metros cúbicos (m^3), la carga, transporte, descarga en vertedero y canon de vertido de los productos procedentes de las demoliciones.

Demolición de fábricas de ladrillo con martillo eléctrico (muros de carga y/o cerramiento)

a) Descripción

Esta unidad consiste en la demolición progresiva de muros (fundamentalmente de apoyo de bajo andén), mediante el empleo de medios mecánicos.

Comprenderá fundamentalmente la demolición en los bajo andenes, de muros y pilastras de ladrillo, que por su grado de alteración se ha considerado que deben ser demolidos para ser construidos nuevamente, así como la apertura de huecos en muros de dicha naturaleza.

b) Condiciones previas

Antes del inicio de las actividades de demolición, se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se comprobará previamente que las secciones y estado físico de los elementos de apeo, de los tablones, etc. son los adecuados para cumplir a la perfección la misión que se les va a exigir una vez montados. Se estudiará, en cada caso, la situación, la forma, el acceso del personal, de los materiales, la resistencia del terreno si apoya en él, las protecciones que es necesario poner, viseras, lonas, etc. buscando siempre las causas que, juntas o por separado, puedan producir situaciones que den lugar a accidentes, para así poderlos evitar.

Es indispensable realizar una inspección para comprobar el estado y resistencia de las diferentes partes de la estructura a fin de tomar las medidas que se consideren oportunas (apuntalamientos, anulación de instalaciones, ubicación de maquinaria o medios auxiliares, etc.).

Las zonas a demoler habrán sido identificadas y marcadas. El elemento objeto de la demolición no estará sometido a la acción de cargas o empujes de tierras, y se verificará la estabilidad del resto de la estructura y elementos de su entorno, que estarán debidamente apuntalados.

En el caso de apertura de hueco en el muro, se comprobarán los problemas de estabilidad que pudieran ocasionarse como consecuencia de dicha actividad en el muro, y en caso de que fuera necesario, se habrá procedido previamente a descargar el muro mediante el apeo de los elementos que apoyen en él y al adintelado del hueco, antes de iniciarse cualquier tipo de trabajo de demolición.

Deberán haberse concluido todas aquellas actuaciones previas previstas en el Proyecto correspondiente: medidas de seguridad, anulación y neutralización de las acometidas de instalaciones, trabajos de campo y ensayos, apeo y apuntalamientos necesarios.

Se habrán tomado las medidas de protección indicadas en el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, tanto en relación con los operarios encargados de la demolición como con terceras personas, viales, elementos públicos o edificios colindantes.

Se dispondrá en obra de los medios necesarios para evitar la formación de polvo durante los trabajos de demolición y de los sistemas de extinción de incendios adecuados.

c) Ejecución

Se realizará la demolición del muro de fábrica con martillo eléctrico de arriba hacia abajo.

En el caso de apertura de huecos en el muro, se replanteará el hueco en el paramento y se realizará un corte del contorno del hueco, previo a la demolición del muro

Se realizará la fragmentación de los escombros en piezas manejables y se procederá a la retirada y transporte de los escombros hasta el lugar de acopio y a la limpieza de los restos de obra.

Se realizará el traslado de escombros desde el acopio intermedio hasta el contenedor situado en el exterior, bien a través de los pozos verticales con la ayuda de máquinas de elevación vertical, o bien manualmente por los accesos previstos.

Carga manual de escombros sobre camión o contenedor y traslado a vertedero.

Habrá de prever la generación de polvo durante los trabajos de demolición y su posible afección a las escaleras mecánicas y a la maquinaria de los ascensores.

Se protegerán los equipos de ambas instalaciones cubriéndolas con plásticos. Además, durante la realización de trabajos en los bajo andenes se procederá a tapar las salidas de ventilación desde estos a la estación para evitar la entrada polvo a la estación y al túnel.

d) Control

Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

- Mientras se sigan realizando los trabajos de rehabilitación y no se haya consolidado definitivamente la zona de trabajo, se conservarán los apeos y apuntalamientos previstos.
- No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.
- No se dejarán muros ciegos sin arriostrar o apuntalar cuando superen una altura superior a 7 veces su espesor.
- Acumulación de escombros sobre forjados.
- Pausas prolongadas en la demolición.
- Protección de huecos o paños enteros que den al vacío.

Demolición de fábrica de ladrillo a mano

a) Descripción

Esta unidad consiste en la demolición progresiva de tabiques en cuartos “prescindibles” en los diferentes niveles de la estación, y de tabiques de cerramiento dañados en las escaleras de emergencia (humedades y grietas y/o fisuras).

b) Condiciones previas

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

c) Ejecución

En el caso de cuartos, la demolición de los tabiques se llevará a cabo una vez realizado el desmontaje del falso techo metálico.

El sentido del derribo de la tabiquería será de arriba hacia abajo. A medida que avance la demolición de los tabiques se irán levantando los cercos de la carpintería interior (si los hubiera). En los tabiques que cuenten con revestimientos de tipo cerámico (chapados, alicatados, etc.) se podrá llevar a cabo la demolición de todo el elemento en conjunto.

No se dejarán tabiques sin arriostrar en zonas expuestas a la acción de fuertes vientos cuando superen una altura superior a 20 veces su espesor.

Habrá de prever la generación de polvo durante los trabajos de demolición y su posible afección a las escaleras mecánicas y a la maquinaria de los ascensores.

Se protegerán los equipos de ambas instalaciones cubriéndolas con plásticos. Además, durante la realización de trabajos en los bajo andenes se procederá a tapar las salidas de ventilación desde estos a la estación para evitar la entrada polvo a la estación y al túnel.

d) Control

Se prestará especial atención en los siguientes puntos críticos:

- Acumulación de escombros sobre los forjados.
- Resistencia de las zonas destinadas a soportar el impacto de paños de tabiquería, caso de llevarse a cabo demoliciones por vuelco.

Demolición de solera de hormigón en masa hasta 20 cm

a) Descripción

Esta unidad consiste en la demolición progresiva del mortero de pendiente de los bajo andenes (fundamentalmente) y de la solera de los pozos de inmisión y/o ventilación, así como la base de mortero de las cámaras bufas al pie de las pantallas perimetrales de las estaciones, tras el revestimiento metálico o la tabiquería interior.

En todas estas zonas el mortero que las conforma ha sufrido un ataque químico provocando su alteración y degradación, e incluso en algún caso ha provocado su desaparición.

Comprende también la demolición de los elementos citados mediante el empleo de medios mecánicos.

b) Condiciones previas

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad necesarias.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se investigará si existen conducciones enterradas que puedan atravesar (conducciones de agua, gas, electricidad, saneamiento, etc.). Conocidos estos servicios, se determinará si procede su desvío o si únicamente cabe actuar con precaución sin modificar su trazado. En todo caso, se anulará previamente aquel suministro que sea susceptible de ocasionar algún tipo de daño o accidente.

c) Ejecución

Se realizará la demolición con martillo neumático.

Para la demolición de solera o pavimento sin compresor se introducirán punteros, clavados con la maza, en distintas zonas a fin de agrietar el elemento y romper su resistencia. Realizada esta operación, se avanzará progresivamente rompiendo con el puntero y la maza.

El empleo de máquinas en la demolición de soleras y pavimentos en las zonas previstas, queda condicionado a que trabajen siempre sobre suelo consistente y tengan la necesaria amplitud de movimiento.

Se realizará la fragmentación de los escombros en piezas manejables y se procederá a la retirada y transporte de los escombros hasta el lugar de acopio y a la limpieza de los restos de obra.

Se realizará el traslado de escombros desde el acopio intermedio hasta el contenedor situado en el exterior, bien a través de los pozos verticales con la ayuda de máquinas de elevación vertical, o bien manualmente por los accesos previstos.

Carga de escombros sobre camión o contenedor y traslado a vertedero.

Habrá de preverse la generación de polvo durante los trabajos de demolición y su posible afección a las escaleras mecánicas y a la maquinaria de los ascensores.

Se protegerán los equipos de ambas instalaciones cubriéndolas con plásticos. Además, durante la realización de trabajos en los bajo andenes se procederá a tapar las salidas de ventilación desde estos a la estación para evitar la entrada polvo a la estación y al túnel.

Las zonas próximas o en contacto con medianerías o fachadas se demolerán de forma manual o habrán sido objeto del correspondiente corte de modo que, cuando se actúe con elementos mecánicos, el frente de trabajo de la máquina sea siempre paralelo a ellas y nunca puedan quedar afectadas por la fuerza del arranque y rotura no controlada.

d) Control

Se prestará especial atención en los siguientes puntos críticos:

- Acumulación de escombros sobre los forjados.
- Debilitamiento de forjados por quedar afectada su capa de compresión.

Levantados varios

a) Descripción

Esta unidad consiste en la demolición o desmontado de cercos de carpintería en tabiques o muros, levantado de rejas, desmontado de barandillas y pasamanos.

b) Condiciones previas

Antes del inicio de las actividades de demolición se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad necesarias.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Se habrán retirado previamente los vidrios de puertas y ventanas e incluso las hojas de las mismas.

La acometida de agua habrá sido anulada o, caso contrario, existirán las correspondientes llaves de corte o tapones ciegos antes de acometer el levantado de sanitarios. Es conveniente, además, cerrar la acometida al alcantarillado.

c) Ejecución

En su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Los cercos se desmontarán, normalmente, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados.
- Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se debilitará el elemento estructural en que estén situadas.

- En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones como vidrios. El troceo de un elemento se realizará por piezas cuyo tamaño permita su manejo por una sola persona.

d) Control

Se prestará especial atención sobre los siguientes puntos críticos:

- Protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.
- Se retirará la carpintería recuperable a medida que se separa de los muros o tabiques donde se halla recibida.

Saneo y limpieza

a) Descripción

Esta unidad incluye las operaciones siguientes:

- Saneo de paramentos verticales y enfoscados con deterioro.
- Introducción en sacos de los materiales o escombros procedentes del saneo.
- Traslado de los materiales del saneo a zona de acopio.
- Retirada de escombros, a través de las rutas indicadas y con ayuda de máquinas de elevación vertical dispuestas en los pozos de ventilación e inmisión de las estaciones, hasta el contenedor situado en el exterior del pozo de ventilación, o de vehículos auxiliares de vía (dresinas).

b) Condiciones

En primer lugar, se realizará el picado y saneo del material suelto existente tanto en la superficie de los pilotes, como en el hueco existente entre los mismos. Este saneo se realizará necesariamente a mano, y siempre con el objetivo de no descarnar el revestimiento. Cualquier otro medio deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra.

La superficie resultante deberá quedar limpia de todo rastro de material suelto, y de toda mancha o resto de grasa, de forma que se asegure la adherencia del hormigón proyectado que se instalará en posteriores etapas.

Si bien está previsto que estas operaciones se realicen manualmente, la Dirección de Obra podrá autorizar el uso de otros medios para realizar esta limpieza de la superficie. En cualquier caso, esto no excluye la necesidad de realizar el remate final de la superficie por medio de picado a mano.

c) Ejecución

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada de los materiales de saneo

Los materiales que resulten del saneo y limpieza, y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a la zona de acopio y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

El acopio de escombros o materiales procedentes del saneo, de forma que se irán retirando de forma continua a medida que se vayan generando.

Apertura de rozas, mechinales y taladros

a) Definición

Esta unidad consiste en los trabajos de apertura de rozas o huecos en fábricas de diverso tipo, así como taladros en muros o vigas de hormigón en masa o armado para la mejora de la red de drenaje

b) Condiciones previas

Antes del inicio de este tipo de actividades se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad necesarias.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Antes del picado de las rozas o del taladrado de vigas o muros, se comprobará que no pasa ninguna instalación oculta o, caso contrario, que se halla desconectada.

Se comprobará también que la apertura de los huecos o rozas que se pretende efectuar no afecta a la estabilidad del elemento en el que se practican.

c) Ejecución

Se tendrán en cuenta las siguientes premisas:

- Los trabajos de apertura de taladros en vigas o muros de hormigón en masa o armado con misión estructural, serán llevados a cabo por operarios especializados en el manejo de los equipos perforadores. Si va a ser necesario cortar armaduras o puede quedar afectada la

estabilidad del elemento, deberán realizarse los apeos que señale la Dirección de Obra; no se retirarán éstos mientras no se haya llevado a cabo el posterior refuerzo del hueco.

- El empleo de compresores, martillos neumáticos, eléctricos o cualquier medio auxiliar que produzca vibraciones deberá ser previamente autorizado por la Dirección de Obra.
- Asimismo, se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

d) Control

Se prestará especial atención en los siguientes puntos críticos:

- Caída brusca de escombros sobre los andamios y plataformas de trabajo.
- Debilitamiento del elemento sobre el que se realiza la roza o hueco.

Saneo mediante chorro de agua a alta presión

a) Definición

Esta unidad consiste en el saneo o limpieza de los paramentos verticales (fundamentalmente los muros verticales de los bajo andenes de las estaciones), mediante la proyección de agua a alta presión, para eliminar la suciedad, partes mal adheridas, restos de otros oficios etc., hasta conseguir un soporte que reúna las condiciones de idoneidad necesarias para la aplicación de los tratamientos a realizar en fases posteriores.

b) Condiciones previas

Antes del inicio de este tipo de actividades se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, electromecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad necesarias.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

c) Ejecución

Se realizará el saneo de los paramentos verticales mediante la proyección de agua con una presión mínima de 200 atmósferas, mediante un equipo especial a través de una lanzadera provista de una boquilla.

La presión de trabajo se controlará en todo momento mediante un manómetro.

Es de vital importancia que el operario que desarrolle el trabajo esté debidamente protegido con la indumentaria adecuada (mascarilla – guantes – gafas protectoras – botas – etc).

La superficie resultante deberá quedar limpia de todo rastro de sales antiguo, y de toda mancha o resto de grasa, de forma que se asegure la adherencia del producto de impermeabilización.

La Dirección de Obra podrá autorizar el uso de agua a alta presión (mayor de 200 atm) para realizar la limpieza de la superficie. En cualquier caso, esto no excluye la necesidad de realizar el remate final de la superficie por medio de picado a mano.

En aquellas zonas donde puedan existir elementos estructurales metálicos, la limpieza consistirá en un lavado superficial con chorro de arena.

d) Controles

Durante la ejecución de los trabajos se comprobará, mediante inspecciones generales, al menos los siguientes aspectos:

- La presión de trabajo se ajusta a la especificada, comprobándose que se obtienen los resultados previstos.
- Tras la ejecución del saneo con chorro de agua a alta presión el paramento deberá quedar libre de polvo y de zonas huecas o mal adheridas.

Es prudente siempre tener precaución con las piezas calientes de estas máquinas, al igual que no acercar el chorro a presión sobre ninguna parte del cuerpo ya que esto podría ocasionar lesiones de consideración.

Las maquinas siempre deben estar operadas por personal cualificado.

Es necesario que las máquinas de hidropresión sean revisadas por lo menos 1 vez cada año por un técnico cualificado según las directrices para equipos de agua a presión, para garantizar su seguro funcionamiento.

Fábricas de ladrillo

a) Definición y características generales

Esta unidad consiste en la fabricación de muros mediante ladrillos cerámicos recibidos con morteros de cemento en diferentes zonas de las estaciones: Cuartos, escaleras de emergencia y bajo andenes.

Ladrillo es toda pieza, generalmente octaédrica, utilizada en la construcción y que se obtiene por moldeo, se cado y cocción a temperatura elevada, de una pasta arcillosa con o sin adición de materias áridas.

Las aristas de un ladrillo reciben los siguientes nombres:

- Arista mayor: Soga
- Arista media: Tizón
- Arista menor: Grueso

y las caras:

- Cara mayor (Soga x Tizón): Tabla
- Cara media (Soga x Grueso): Canto
- Cara menos (Tizón x Grueso): Testa

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y de forma. No tendrán grietas, agujeros, exfoliaciones ni desportillamientos de aristas.

Se clasifican en los siguientes tipos: Macizo, perforado o hueco.

Ladrillo Macizo

Los ladrillos macizos pueden presentar perforaciones en la tabla ocupando menos del 10 % de su superficie. Cada agujero tendrá una sección no superior a 2.5 cm2.

El grueso de los tabiquillos entre perforaciones no será inferior a 1 cm y el grueso de los tabiquillos entre perforaciones y caras exteriores no será inferior a 2 cm. Su resistencia a compresión según la norma UNE 67-026-95 no será inferior a la fijada por el CTE SE-F-Fábricas.

Ladrillo Perforado

Es el que tiene perforaciones en la tabla, ocupando éstas, más del 10 % de su superficie, siempre que sus perforaciones y tabiquillos cumplan las condiciones anteriormente descritas para el macizo. Su resistencia a compresión según la norma UNE 67-026-95 no será inferior a la fijada por el CTE DB SE-F-Fábricas.

Ladrillo Hueco

Es el que tiene perforaciones en el canto o en la testa, o perforaciones en la tabla siempre que no cumplan las condiciones del perforado.

La sección de cada perforación será como máximo de 16 cm2.

Su resistencia a compresión simple según la norma UNE 67-026-95 no será inferior a la fijada por el CTE DB SE-F-Fábricas.

Análogamente en función de su calidad podrán ser:

- Vistos, para utilizar en paramentos sin revestir.
- No vistos, para utilizar en paramentos con revestimiento.

Las características principales son:

- Absorción de agua (UNE 67-027-84):

  Vistos: 20%

  No vistos: 22%

- Succión de agua: 0.45 gr/cm2 minuto.
- Desconchados por caliches en caras sin taladros:

  Numero en una pieza: 1

  Dimensión: 15 mm

  Número máximo de piezas sobre 6 Ud: 1

Sus tolerancias admisibles son:

- Desconchados en una cara: 15 %
- Dimensiones de las aristas: entre 10 y 30 cm

  Cara Vista: ±3 mm

  Para revestir: ±6 mm

- Menor de 10 cm:

  Cara Vista: ±2 mm

  Para revestir: ±4 mm

- Dispersión de la dimensión:

  Entre 10 y 30 cm

  Cara Vista: ±5 mm

  Para revestir: ±6 mm

  Menor de 10 cm

  Cara Vista: ±3 mm

  Para revestir: ±4 mm

- Ángulos diedros:

Cara Vista: ±2º

Para revestir: ±3º

Se suministrarán en palets, de forma no totalmente hermética.

En el albarán figurará:

- El nombre del fabricante o marca comercial
- Designación según la RL-88
- Resistencia a compresión
- Dimensiones

Se almacenarán en sitios donde no reciban impactos que puedan romperlos o desportillarlos, ni estén en contacto con productos que puedan modificar sus características (sales, fertilizantes, grasas).

Al recibir un determinado tipo de ladrillo se hará un ensayo elemental consistente en verificar si el ladrillo corresponde a la clase enunciada en el albarán, si el color y el aspecto son uniformes, dimensiones y absorción, resistencia a compresión.

Cuando el empleo que vaya a hacerse del ladrillo lo aconseje se hará un ensayo completo (añadiendo a los ya hechos, los de helacidad, resistencia a tracción y a esfuerzos constantes).

Según Norma UNE 7060 los ladrillos cerámicos deberán tener la resistencia mínima siguiente:

Macizos		**Perforado y huecos**	
Tipo	**Kg/cm²**	**Tipo**	**Kg/cm²**
A y B	200	B	200
A y B	100	B	100
C	70	B	50
		C	20

Los ensayos y recepción de los ladrillos se efectuarán de acuerdo con las Normas UNE 67026, 67027, 67028 y 67029

El mortero empleado estará fabricado con cemento del tipo CEM II/A-S 32,5 SR (sulforesistente) y arena de río tipo M-5. Será fabricado en central y suministrado a pie de obra.

Para el amasado a mano deberá consultarse previamente a la Dirección Facultativa, que será quien decida de la conveniencia o no.

Para los áridos, agua y cemento regirán las mismas prescripciones que para los hormigones.

Ladrillo vidriado

Este ladrillo vidriado será cara vista y deberá superar como mínimo los ensayos, según Normas UNE 67.101, 67.154 y 67.019 (RL-88).

El ladrillo tendrá unas medidas de 220 x 105 x 48, teniendo las siguientes características técnicas:

- Tolerancias dimensionales:
  - Soga y tizón: + 3 mm
  - Grueso: +2 mm
- Espesor de la pared:
  - Cara vista: > 15 mm
  - Cara no vista: > 10 mm
  - Pared interior: > 5 mm
  - Planeidad de las caras < 2 mm
  - Absorción de agua: < 5%
  - Succión (g/cm2.min): < 0,45
  - Resistencia a la compresión (da N/cm2): > 100
  - Masa (gramos): > 1.500
  - Eflorescencias: No eflorescido
  - Helacidad: No heladizo
  - Coloración superficial (si): Superar ensayo coloración

El vidriado se hará en diferentes colores, con un acabado superficial brillante o mate.

b) Ejecución de las fábricas de ladrillo

Replanteo

Se replanteará la planta de los muros a realizar, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancias admisibles. Para el alzado de los muros se recomienda colocar en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta, escantillada con marcas en las alturas de las hiladas y tender cordeles entre las miras para asegurar la horizontalidad de estas.

Apilado

En los ladrillos de cara vista, el apilado deberá hacerse de modo que no exista contacto directo entre ladrillo y tierra, ya que así se evitarán manchas y eflorescencias al impedir que las sales procedentes del terreno puedan ser absorbidas por las piezas cerámicas.

Humedecimiento de los ladrillos

La succión del ladrillo tiene importancia con relación a la adherencia con el mortero y a la impermeabilidad de las juntas.

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica. Los ladrillos cuya succión supere el valor de 0.15 gr/cm2 minuto deberán mojarse cuidadosamente antes de su puesta en obra.

La cantidad de agua embebida en el ladrillo debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Colocación de los ladrillos

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderán sobre el asiento o la última hilada una tortada de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con paleta. Se colocará el ladrillo sobre la tortada, a una distancia horizontal al ladrillo contiguo de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente el doble de espesor de la llaga. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándolo al ladrillo contiguo ya colocado, hasta que el mortero rebose por llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ningún ladrillo después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará retirando también el mortero.

Los paramentos se harán con las precauciones necesarios para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil establecidos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

Relleno de juntas.

El mortero debe rellenar las juntas tendel y llaga, totalmente.

Si después de restregar el ladrillo no quedará alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta. Las llagas y los tendeles tendrán en todo el grueso y altura del muro el espesor indicado en el proyecto.

Enjarjes

Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra siempre que sea posible.

Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse de modo discontinuo, la que se ejecute primero se dejará formando alternativamente entrantes y salientes con objeto en enjarjar correctamente la fábrica que se ejecute después.

Tolerancias de ejecución

Se ajustarán a lo especificado en el proyecto.

Cuando se trate de muros resistentes de fábrica de ladrillo serán de aplicación las siguientes tolerancias en mm

- Replanteo:
  - Espesor: -10 a +15
  - Altura parcial: ± 15
  - Altura total: ± 25
  - Distancia parcial entre ejes ± 10
  - Distancia entre extremos ± 10
  - Distancia entre elementos ± 10
  - Distancias entre elementos estructurales ± 10
- Desplome:
  - En una planta: +10
  - En la altura total: ± 30
- Horizontalidad de hiladas:
  - Por ml de longitud: +2

- Planicidad en paramentos:
  - En fábricas vistas: ± 5
  - En fábricas para revestir: ± 10

Protecciones durante la ejecución

Si hiela durante la jornada de trabajo se suspenderá éste, protegiendo las partes recientemente construidas, análogamente se procederá cuando se prevea la helada durante la noche siguiente.

Con el calor, en tiempo caluroso y seco se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, con objeto de que no se produzca evaporación rápida del agua del mortero, lo que alterará el proceso de fraguado.

Arriostramiento

Las fábricas en ejecución o ya terminadas, pero cuya esbeltez pro falta de arriostramientos a forjados o muros transversales haga peligrar su estabilidad deberán apuntalarse debidamente.

Barrera antihumedad

Con objeto de evitar la ascensión capilar de humedad por los muros en contacto con la cimentación, se debe colocar siempre una lámina antihumedad, de acuerdo con el CTE DB HS-1, Protección frente a la humedad.

Dicha lámina continua en la anchura del muro, se colocará preferentemente entre dos capas de mortero blando.

c) Control de calidad de la ejecución

Antes de comenzar a levantar fábricas se comprobará el replanto con las dimensiones parciales y totales referidas a puntos fijos previamente determinados. Se comprobarán, así mismo, las escuadras en esquinas y encuentros perpendiculares.

Durante la ejecución se comprobarán las dimensiones parciales y totales, de acuerdo a las tolerancias establecidas.

Se comprobará periódicamente el espesor de las juntas en diferentes puntos y en distintas hiladas, de acuerdo a las especificaciones y tolerancias establecidas en la NTE-FFL.

Se comprobará periódicamente la falta de mortero en la superficie de agarre, comprobando que ésta pasa de uno al otro lado de la junta.

Se comprobará visualmente el rejuntado realizado en las fábricas vistas, así como la nivelación de las hiladas con la horizontal, de acuerdo con las tolerancias establecidas.

Se inspeccionará visualmente la fábrica en cada visita comprobando el aspecto general, la planicidad de las superficies, la rectitud de arista y de hiladas y de modo especial, la aparición de manchas y eflorescencias.

Se controlará mediante plomada los desplomes parciales, que deberán estar dentro de las tolerancias establecidas, así como las flechas máximas producidas.

En el caso de dudas y para fábricas resistentes se puede realizar la extracción de probetas, en zonas que no debiliten la estabilidad del conjunto, para su ensayo en el laboratorio. Podrán realizarse también pruebas esclerométricas sobre las piezas y los morteros.

Podrán realizarse pruebas de carga utilizando los antepechos de fábrica debajo de los huecos y cargar progresivamente determinando los acortamientos de la fábrica y las fisuraciones o abombamientos en los morteros de agarre o en las piezas.

El Director de Obra determinará las condiciones de la prueba, la toma de datos y los criterios para la interpretación de los resultados obtenidos.

Enfoscados y guarnecidos

a) Definición

Esta unidad consiste en el revestimiento continuo de los paramentos verticales de los bajo andenes, a base de morteros de cemento con un espesor igual al eliminado en las operaciones de saneo y limpieza de los mismos.

b) Materiales

Los morteros a emplear en este proyecto estarán formados por cemento CEM II/A-S 32,5 SR (sulforresistente), UNE 806303:96 y arena de río.

Será de tipo M-10 con una resistencia a compresión a 28 días de 10 N/mm$^{2.}$.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

Cales

Se utilizarán cales apagadas y en polvo, envasadas y etiquetadas con el nombre del fabricante y el tipo a que pertenecen.

En morteros mixtos se utilizará l cal aérea. En morteros de cal se utilizará la cal hidráulica.

La cal aérea será del tipo I, cuyo contenido en óxido de cal y magnesio (CaO + MgO) será del 90% y el contenido en anhídrido carbónico (CO_2) será del 5%. Los residuos máximos al tamizar en seco, referidos al peso, según fija la norma UNE 7050, serán:

Tamiz 0,2: 5%, y tamiz 0,08: 10%.

La cal hidráulica será del tipo I. Su contenido en anhídrico silícico soluble y óxidos alumínico y férrico (SiO_2 + Al_2O_2 + Fe_2O_2) será, como mínimo del 20% y el contenido en anhídrido carbónico (CO_2) no deberá ser mayo del 5%. El fraguado no deberá empezar antes de 2 horas, ni terminar después de 48 horas. La resistencia a la compresión no será menor de 50 kg/cm^2. Los residuos máximos al tamizar en seco referidos al peso, según fija la norma UNE 7050 serán:

Tamiz 0,2: 5%, y tamiz 0,08: 20%

Arena

Será arena de río o machaqueo, o mezcla de ellas. Las arenas cumplirán las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica: la disolución ensayada según UNE 7082 no tendrá un color más oscuro que la disolución tipo.
- Contenido en otras impurezas: el contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y pirita granulada, no será superior al 2%.
- Forma de los granos: será redonda o poliédrica. Se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.
- Tamaño de los granos: el tamaño máximo del árido será de 2,5 mm.
- Volumen de huecos: será inferior al 35%. Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con la arena. A continuación, se verterá agua sobre la arena, hasta que rebose.

El volumen de agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

Agua

El agua de amasado se dosificará en la proporción indicada en la Tabla 5 de la NTE/RPE, para una humedad de la arena del 3% en peso.

c) Condiciones previas

Deberá estar terminado el soporte a revestir, cuya superficie se presentará limpia y rugosa, carente de polvo, grasa o cuerpos extraños. Las juntas estarán rehundidas y se habrán eliminado las rebabas del mortero empleado para recibir las piezas de las fábricas.

Para mejorar la adherencia de los enfoscados a superficies lisas es necesario crear, previamente, rugosidades en ellas mediante picado o, alternativamente, mediante clavado de tela metálica.

Los soportes y vigas metálicas que hayan de ir enfoscadas, se forrarán previamente con piezas cerámicas o de hormigón.

La superficie a enfoscar carecerá de guarnecidos o revestimientos previos de yeso; tampoco estará realizada con materiales de resistencia análoga o inferior al yeso.

d) Ejecución

Se emplearán morteros de cemento. La dosificación será la indicada en la unidad d medición.

No se debe añadir arena de miga arcillosa, pues disminuye la resistencia.

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso ni las superficies realizadas con materiales de resistencia análoga o inferior a la del yeso.

Preparación del mortero:

Las cantidades de los diversos componentes necesarios para confeccionar el mortero vendrán especificadas en proporción, se seguirán los criterios establecidos, para cada tipo de mortero y dosificación, en la Tabla 5 de la NTE/RPE.

No se confeccionará mortero cuando la temperatura del agua de amasado exceda de la banda comprendida entre 5º C y 40º C.

El mortero se batirá hasta obtener una mezcla homogénea. Los morteros de cemento y mixtos se aplicarán a continuación de su amasado, en tanto que los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Se limpiarán los útiles de amasado cada vez que se vaya a confeccionar un nuevo mortero.

Condiciones generales de ejecución:

1. Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

- Las superficies a revestir no se verán afectadas, antes del fraguado del mortero, por la acción lesiva de agentes atmosféricos de cualquier índole o por las propias obras que se ejecutan simultáneamente.
- Los elementos fijos como rejas, ganchos, cercos, etc. han sido recibidos previamente cuando el enfoscado ha de quedar visto.
- Se han reparado los desperfectos que pudiera tener el soporte y este se halla fraguado cuando se trate de mortero u hormigón.

2. Durante la ejecución:

- Se amasará la cantidad de mortero que se estime puede aplicarse en óptimas condiciones antes de que se inicie el fraguado; no se admitirá la adición de agua una vez amasado.
- Antes de aplicar mortero sobre el soporte, se humedecerá ligeramente este a fin de que no absorba agua necesaria para el fraguado.
- En los enfoscados exteriores vistos, maestreados o no, y para evitar agrietamientos irregulares, será necesario hacer un despiezado del revestimiento en recuadros de lado no mayor de 3 metros, mediante llagas de 5 mm de profundidad.
- En los encuentros o diedros formados entre un paramento vertical y un techo, se enfoscará este en primer lugar.
- Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas sin que ninguna de ellas supere este espesor.
- Se reforzarán, con tela metálica o malla de fibra de vidrio indesmallable y resistente a la alcalinidad del cemento, los encuentros entre materiales distintos, particularmente, entre elementos estructurales y cerramientos o particiones, susceptibles de producir fisuras en el enfoscado; dicha tela se colocará tensa y fijada al soporte con solape mínimo de 10 cm a ambos lados de la línea de discontinuidad.
- En tiempo de heladas, cuando no quede garantizada la protección de las superficies, se suspenderá la ejecución; se comprobará, al reanudar los trabajos, el estado de aquellas superficies que hubiesen sido revestidas.
- En tiempo lluvioso se suspenderán los trabajos cuando el paramento no esté protegido y las zonas aplicadas se protegerán con lonas o plásticos.
- En tiempo extremadamente seco y caluroso y/o en superficies muy expuestas al sol y/o a vientos muy secos y cálidos, se suspenderá la ejecución.

3. Después de la ejecución:

- Transcurridas 24 horas desde la aplicación del mortero, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
- No se fijarán elementos en el enfoscado hasta que haya fraguado totalmente y no antes de 7 días.

Ejecución de enfoscado sin maestrear en paredes y/o techos:

- Una vez humedecida la superficie a revestir, se aplicará el mortero por proyección manual o mecánica y se pañeará de forma que este se introduzca en las irregularidades del soporte. La superficie enfoscada no poseerá defectos de planeidad superiores a 5 mm medidos con regla de 1 metro.
- Antes del fraguado final, el enfoscado admite un acabado rugoso, fratasado (planeidad conseguida con fratás mojado en agua) o bruñido (aplicación de pasta de cemento con llana), según sea la ubicación del elemento revestido y/o el tratamiento posterior que se le pretenda aplicar.
- En el borde externo de techos horizontales exteriores se practicará un goterón perimetral, mediante rehundido de 1x1 cm. en el enfoscado, a fin de evitar que el agua de lluvia o riego recorra libremente y humedezca todo el techo.

Ejecución de enfoscado maestreado en paredes y/o techos:

- En las paredes se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero aplomadas, con separación entre ellas no superior a 1 metro y formando arista en las esquinas, rincones y guarniciones de huecos. En los techos, por su parte, se realizará un maestreado en todo el perímetro del techo y se situarán maestras intermedias con separación máxima de 1 metro.
- Una vez humedecida la superficie a revestir, se aplicará el mortero, mediante proyección manual o mecánica, sobre los paños entre maestras y se pañeará de forma que se introduzca en las irregularidades del soporte y quede lo más adherido posible. La superficie enfoscada no poseerá defectos de planeidad superiores a 3 mm medidos con regla de 1 metro.
- Antes del fraguado final, el enfoscado admite un acabado rugoso, fratasado (planeidad conseguida con fratás mojado en agua) o bruñido (aplicación de pasta de cemento con llana), según sea la ubicación del elemento revestido y/o el tratamiento posterior que se le pretenda aplicar.
- En los bordes de techos horizontales exteriores se practicará un goterón perimetral, mediante rehundido de 1x1 cm. en el enfoscado, a fin de evitar que el agua de lluvia o riego recorra libremente y humedezca todo el techo.

e) Recepción y ensayos

En enfoscados de paredes se realizará un control por cada cien (100) metros cuadrados de enfoscados, y en los techos un control por cada cincuenta (50) metros cuadrados de enfoscado, siendo las condiciones de no aceptación las siguientes:

- Que la superficie del soporte no esté limpia y/o humedecida
- Que la dosificación del mortero no se ajuste a lo indicado en la unidad de medición o a lo aprobado por la Dirección de Obra.
- Que existan defectos de planeidad superiores a 5 mm en enfoscados sin maestrear y superiores a 3 mm en enfoscados maestreados medidos con regla de 1 m.
- Que no se hayan puesto maestras formando aristas en esquinas, rincones o guarniciones de huecos, o que la distancia entre maestras sea superior a un metro.
- Que las bandas de tela metálica, en un control realizado cada cuatro bandas, presenten una fijación deficiente o un solape inferior a diez centímetros por cada lado.

Impermeabilización mediante mortero hidrófugo

a) Definición

Esta unidad consiste en la impermeabilización con mortero hidrófugo de los paramentos verticales de los bajo andenes tras su saneo, reconstrucción y enfoscado con morteros de cemento sulforesistente.

Los morteros hidrófugos, responden a morteros especiales que poseen una alta impermeabilidad, es decir, una muy baja absorción del agua.

En relación a la estanqueidad, el aspecto más relevante en relación con la puesta en obra del mortero, radica en la buena ejecución del enfoscado con una cuidada compactación para facilitar la adherencia al soporte y evitar así problemas de humedades.

Son materiales de fácil aplicación debido a su trabajabilidad y adhesividad y proseen una gran adherencia sobre prácticamente todos los materiales de construcción y poseen una gran resistencia a la abrasión.

b) Ejecución de los trabajos

Se seguirá por regla general lo indicado anteriormente para enfoscados de mortero teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Previo a su aplicación se procederá a la limpieza y humectación del soporte hasta la saturación.

Se aplicará un mortero hidrófugo monocomponente de base cementosa, resistente a los sulfatos, modificado con polímeros, mezclado a razón de 4 litros de agua por cada 25 kg de mortero y se aplicará como enfoscado.

Guarnecido maestreado y enlucido con yeso

- **Guarnecido**

a) Definición

Esta unidad consiste en el extendido de pasta de yeso Y-G, yeso negro sobre paramentos verticales y horizontales ejecutados nuevamente, en zonas de cuartos de las estaciones y en salidas de emergencia.

b) Materiales

El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO4 Ca ½ H20) será como mínimo el cincuenta por ciento (50%) en peso.

El fraguado no comenzará antes de los dos minutos (2) y no terminará después de los treinta minutos (30).

El residuo en tamiz 1,6 no será mayor del ocho por ciento (8%).

En tamiz 0,2 no será mayor del cincuenta por ciento (50%).

Las probetas prismáticas de 4x4x6 de pasta normal, ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos (120 Kg) como mínimo.

La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo sesenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado (65 kg/cm^2).

La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3 % de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos, hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 Kg.

Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 102031, 102032 y 102037.

c) Ejecución

Se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin posterior adición de agua.

Antes de comenzar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

En las aristas verticales deben colocarse guardavivos.

En los rincones, esquinas y guarniciones de huecos de las paredes, se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de yeso de 12 mm de espesor. En ambos casos, la distancia entre maestras de un mismo paño no podrá ser superior a 3m, para lo cual se colocarán maestras intermedias.

A continuación, se extenderá la pasta, apretándola contra la superficie hasta enrasar con ellas La superficie resultante será plan y estará exenta de coqueras. El espesor del guarnecido será de 12 mm.

- **Enlucido**

a) Definición

Esta unidad consiste en el extendido de pasta de yeso YF, yeso negro y blanco sobre paramentos verticales y horizontales ejecutados nuevamente, en zonas de cuartos de la estación y en salidas de emergencia.

b) Materiales

El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO4 Ca ½ H20) será como mínimo el sesenta y seis por ciento (66%).

El fraguado no comenzará antes de los dos minutos (2) y no terminará después de los treinta minutos (30).

El residuo en tamiz 1,6 no será mayor del uno por ciento (1%).

En tamiz 0,2 no será mayor del diez por ciento (10%).

En tamiz 0,08 no será mayor del veinte por ciento (20%).

Las probetas prismáticas de 4x4x6 de pasta normal, ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm resistirán una carga central de ciento sesenta kilogramos (160 Kg) como mínimo.

La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo cien kilogramos por centímetro cuadrado (100 kg/cm2).

La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3 % de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos, hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 Kg.

Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 102031, 102032 y 102037.

c) Ejecución

Se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin posterior adición de agua.

El guarnecido o enfoscado sobre el que se va a aplicar el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada. Antes de comenzar los trabajos se limpiarán las superficies que se van a revestir.

La pasta se extenderá apretándola contra la superficie hasta conseguir un espesor de 3 mm mínimo.

La superficie quedará plana, lisa y exenta de coqueras y resaltos.

Alicatados

a) Definición

Esta unidad consiste en el revestimiento de paramentos interiores verticales con piezas de cualquier tipo de material cerámico, recibidas con morteros o adhesivos, con acabado rejuntado.

b) Condiciones previas

Los azulejos se sumergirán previamente en agua a saturación debiendo orearse a la sombra 12 h. como mínimo, antes de su colocación.

Se colocarán sobre el paramento, que estará limpio, lavado y aplomado. Se emplearán azulejos romos o con inglete en las aristas o salientes de los paramentos.

c) Materiales

- Azulejo monococción, pasta blanca.
- Azulejo monococción poroso, pasta blanca.
- Morteros.
- Adhesivos.
- Cemento blanco (lechada).

d) Ejecución

Sobre la cara posterior de la pieza se extenderá mortero de consistencia seca con un centímetro de espesor, ajustándolo a golpe, rellenando con el mismo tipo de mortero los huecos que pudieran quedar.

Los alicatados podrán fijarse directamente sobre soporte superficial de mortero (enfoscado) si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas. No es necesario, en este caso, picar la superficie, pero se limpiará previamente el paramento.

Para estos tipos de adhesivos se seguirán las instrucciones del fabricante o las que en su caso determine la dirección facultativa.

Los taladros que se realicen en el azulejo para el paso de conductos, tendrán un diámetro de 1 cm., mayor que el diámetro de éstos. Los cortes y taladros se realizarán mecánicamente con instrumentos adecuados. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos del paramento.

El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste.

Una vez colocadas las piezas se realizará el rejuntado con lechada de cemento blanco y se limpiará la superficie con estropajo seco, transcurridas 12 h. Por último, se limpiarán las superficies para eliminar los restos de mortero, con agua y jabón sin sustancias cáusticas, ayudándose de cepillos de fibra dura y espátulas de madera para no rayar el vidriado.

e) Control

En los alicatados con mortero de cemento se realizarán los siguientes controles:

- MORTERO DE AGARRE: Se comprobará que el espesor del mismo no varíe en más de 1 cm del especificado. No se aceptará la ejecución cuando el mortero no cubra totalmente la cara posterior del azulejo.
- JUNTAS: Se comprobarán que sean paralelas.
- PLANEIDAD: Se realizará con regla de 2 metros.
- En los alicatados con adhesivos se realizarán los siguientes controles:

  ADHESIVO: No se aceptará una aplicación distinta a la especificada.
- Respecto al control de las juntas, planeidad, se estará a lo especificado en los alicatados con mortero de cemento.

Pintura lisa blanca, mate

f) Definición y materiales

Esta unidad consiste en una imprimación selladora a base de dispersiones o emulsiones no pigmentadas en agua o disoluciones en disolventes de resinas sintéticas que se aplicará sobre obras de albañilería y paramentos verticales en zonas de cuartos de las estaciones y salidas de emergencia.

- Pintura plástica lisa en mate color, sobre paramentos horizontales y/o verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, emplastecido y mano de acabado.
- Pintura plástica lisa en mate color negro, sobre paramentos horizontales y/o verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, emplastecido y mano de acabado.

Se suministrará en envase adecuadamente protegidos, en los que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca.
- Capacidad del envase.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- Sello del fabricante.

La pintura plástica será pintura al agua con un ligante formado por resina vinílicas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

Se suministrarán en envase adecuadamente protegidos en los que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca.
- Inflamabilidad y toxicidad.
- Capacidad del envase.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- Sello del fabricante.
- Color.

g) Ejecución de los trabajos

La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6 %.

Se eliminarán, tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad antes de proceder a pintar mediante un tratamiento químico.

Se evitará que en las zonas próximas a los paramentos a pintar o recientemente pintados se realicen trabajos con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Las manchas superficiales producidas por moho, además de rascado, se desinfectarán lavando con disolventes fungicidas.

Las manchas originales por humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán mediante una mano de clorocaucho diluido, o productos adecuados.

Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, retocándose en aquellos puntos donde haya grietas u oquedades con plaste dado con espátula. A continuación, se aplicará una mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, impregnando los poros de la superficie del soporte.

Se realizará un pasteado de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo aplicada a rodillo.

Se aplicarán seguidamente, dos manos de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante. Entre mano y mano, se dejará transcurrir el tiempo de secado indicado por el fabricante.

En tiempo lluvioso, si el paramento no está protegido, se suspenderá la aplicación.

Al finalizar cada jornada, se taparán y protegerán los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

Recepción y ensayos

De acuerdo con el criterio de muestreo establecido por la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos:

- Fisura: UNE48.174/61
- Color: UNE 48.103/54
- Resistencia al rayado: UNE 48.173/61
- Flexibilidad de la película seca: UNE 48.169/62
- Contenido de agua sin combinar: UNE 48.170/62
- Viscosidad: UNE 48.076/85-1R
- Tiempo de secado: UNE 48.086/64
- Peso específico: UNE 48.098/62

Cuando se realice la inspección serán condiciones de rechazo las siguientes:

- Humedades, manchas de moho, eflorescencias o manchas.
- Falta de mano de fondo o imprimación selladora.
- Aspecto o color distinto al ordenado.
- Descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad en el acabado.

Pintura al esmalte

a) Definición y materiales

Esta unidad consiste en la aplicación de pintura al esmalte sintético sobre barandilla metálica y pasamanos metálicos, y también sobre cerrajería o carpintería metálica.

El tipo de pintura es utilizada como capa selladora del sistema intumiscente STOFIRE, o similar equivalente, de los elementos estructurales. Se trata de un esmalte sintético de gran resistencia anticorrosiva, ignifugo M-1.

Las características técnicas que debe garantizar el producto son:

- Color: deberá corresponder con el especificado en el cuadro de acabado.
- Acabado: brillante.
- Peso específico: 1,25 ±0,05.
- Viscosidad: 130” ±10”
- Espesor seco recomendado: 40 micras.
- % sólidos en volumen: 45% ±2%
- Rendimiento: 11,25 m2/Lt = 9,0 m2/kg
- Secado al polvo: 1 hora
- Secado al tacto: 2 horas
- Repintable: 24 horas
- Aplicación: brocha, pistola o rodillo
- Diluyente indicado: STF

b) Ejecución de los trabajos

Las superficies metálicas sobre las que se va a aplicar deberán imprimarse con productos anticorrosivos adecuados, como HK-2E, FOSIM-2/C, HK-15 o IP-30, o productos similares equivalentes.

Se deberá presentar una muestra en tonos y calidades a la Dirección de Obra antes de su ejecución, para su aprobación. No se ejecutará sin la aprobación de dicha Dirección.

El producto debe ser suministrado listo para su uso, aunque para facilitar el uso puede diluirse con un máximo del 10% de SFT en aplicaciones con pistola. Dada la influencia de los diluyentes no se utilizará otro que no se de este tipo.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura de secado
- Aspecto de la película seca: brillante, satinado o mate.
- Inflamabilidad y toxicidad.
- Capacidad del envase en litro y kg.
- Rendimiento teórico en m^2 /litro.
- Sello del fabricante.
- Color.
- Fecha de fabricación.

y cumplirá las normas UNE 49307, 48086, 48013 y 48103.

Pintura al silicato

a) Definición y materiales

Esta unidad consiste en la aplicación de pintura al silicato en interiores tipo Keim o equivalente en cara inferior de la losa de cables, tras el tratamiento de impermeabilización en las fisuras existentes en la cara inferior de dichas losas en las estaciones de Barrio del Puerto y Jarama.

b) Ejecución de los trabajos

Se seguirá por regla general lo indicado anteriormente para pinturas acrílicas teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Previo a su aplicación se retirarán los restos de encofrado, pinturas, emplastecido y limpieza de paramentos según especificaciones técnicas y estado del soporte, para lo que se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, ect… Para su aplicación se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura, y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado. El color será a elegir por la Dirección de Obra.

3.2.2 DRENAJE Y SANEAMIENTO

Canaleta de drenaje cuna 30 a 50 cm

a) Definición y materiales

Esta unidad consiste en la formación de canaletas de recogida de aguas, tanto al pie de las pantallas perimetrales que forman el recinto de la estación, como en los bajo andenes de las diferentes estaciones, para canalizar el agua procedente de las cámaras bufas hacia el drenaje central de la estación.

Los canales de recogida de aguas, tendrán forma de “media caña” y estarán formadas por mortero de cemento sulforesistente, impermeabilizado con mortero monocomponente resistente a los sulfatos, y uno o dos muretes de fábrica de ladrillo de ½ pie, de altura variable, en función de su situación (al pie de la pantalla perimetrales o en las zonas de bajo andén).

El ancho de la cuna de mortero será variable, entre 30 y 50 cm.

Condiciones previas

Adecuación del soporte. Previamente se habrán demolido las canaletas existentes.

Se comprobará que la superficie de la base está limpia y carece de restos de obra.

Materiales

- Ladrillo cerámico.
- Morteros de cemento CEM II/A-S 32,5 SR (sulforesistente) y arena de río de tipo M-5 (resistencia a compresión a 28 días de 5.0 N/mm^2).
- Mortero monocomponente de impermeabilización tipo masterseal 531 de Bettor o equivalente.

b) Ejecución

Se replanteará la planta de los muretes de ladrillo que delimitan la canaleta de recogida de aguas, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancias admisibles. Se recomienda colocar en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta, escantillada con

marcas en las alturas de las hiladas y tender cordeles entre las miras para asegurar la horizontalidad de estas.

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de los muretes.

La cantidad de agua embebida en el ladrillo debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderán sobre el asiento o la última hilada una tortada de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con paleta. Se colocará el ladrillo sobre la tortada, a una distancia horizontal al ladrillo contiguo de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente el doble de espesor de la llaga. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándolo al ladrillo contiguo ya colocado, hasta que el mortero rebose por llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ningún ladrillo después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará retirando también el mortero.

Ejecutados los muretes de fábrica de ladrillo, se procederá entre ambos a la formación del canal de recogida de aguas con mortero de cemento de tipo M-5 y resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm^2. Se empleará cemento CEM II/A-S 32,5 SR (sulforesistente) y arena de río.

Se comprobará que la forma que la superficie tiene forma de media caña y que la pendiente es la adecuada para garantizar el correcto funcionamiento de la canaleta de recogida, evitando encharcamientos.

Pasado el tiempo de fraguado del mortero que forma la canaleta de recogida de aguas, se procederá a su impermeabilización mediante la utilización de un mortero monocomponente impermeabilizante, resistente a los sulfatos, apto para el contacto con agua, del tipo Masterseal 531 de Bettor o equivalente.

Este mortero impermeabilizante se aplicará sobre la superficie del canal, que previamente se habrá dejado con una cierta rugosidad para favorecer su adherencia. La aplicación de este mortero comprenderá, al menos, dos capas. La primera mano, será más diluida, para saturar el soporte y se aplicará con brocha, mientras que la segunda mano, se aplicará con llana mientras la primera esté aún fresca. Entre una capa y otra no debe dejar secarse la capa anterior, sino que ésta deberá estar todavía húmeda.

Para espesores superiores a 4 mm, se aplicarán tres capas.

c) Control y ensayos

Antes de comenzar a levantar fábricas se comprobará el replanto con las dimensiones parciales y totales referidas a puntos fijos previamente determinados. Se comprobará que la superficie del soporte este limpia y humedecida.

Durante la ejecución se comprobarán las dimensiones parciales y totales, de acuerdo a las tolerancias establecidas.

Se comprobará que la dosificación del mortero se ajusta a lo indicado en la unidad de medición o a lo aprobado por la Dirección de Obra, mediante un control por cada 50 m lineales de formación de canaleta de drenaje.

Se comprobará que las dimensiones de la canaleta de mortero se ajustan a lo especificado, y visualmente se comprobará, también, su aspecto.

Se comprobará la pendiente para garantizar un correcto funcionamiento de la canaleta de drenaje.

Se comprobará la aplicación del mortero impermeabilizante.

No se aceptarán pendientes que produzcan encharcamientos de agua o drenaje en sentido opuesto al previsto inicialmente.

No se aceptarán la presencia de bolsas o grietas.

Formación de pendientes y regularización de forjado

a) Definición y materiales

Esta unidad consiste en la ejecución de pendientes con mortero de cemento sulforesistente en los bajo andenes de las estaciones, y en la regularización de soleras de pozos de inmisión y ventilación, alterados por efectos de sales.

Los morteros a emplear en este proyecto estarán formados por cemento CEM II/A-S 32,5 SR (sulforesistente), UNE 806303:96 y arena de río.

Será de tipo M-5 con una resistencia a compresión a 28 días de 5 N/mm$^{2\cdot}$.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

b) Condiciones previas

Adecuación del soporte. Previamente se habrá demolido el mortero existente

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

Se comprobará que los paramentos verticales, petos perimetrales y otros elementos constructivos se encuentran terminados.

c) Ejecución

Inicialmente se realizará un replanteo de las pendientes y del trazado de las limatesas, limahoyas y juntas.

Mediante encintado y con maestras de ladrillo cerámico hueco doble se procederá a la formación de pendientes.

A continuación, se realizará el vertido y regleado del mortero hasta alcanzar el nivel de coronación de las maestras. Por último, si la Dirección de Obra así lo dispone, se procederá al vertido y regleado de la capa superior de mortero de regularización de 2 cm de espesor, fratasada y limpia.

d) Control y ensayos

Se realizará un control por cada cien (100) metros cuadrados de formación de pendientes, siendo las condiciones de no aceptación las siguientes:

- Que la superficie del soporte no esté limpia y/o humedecida
- Que la dosificación del mortero no se ajuste a lo indicado en la unidad de medición o a lo aprobado por la Dirección de Obra.

No se aceptarán capas y espesores inferiores a lo especificado.

No se aceptará la presencia de bolsas o grietas.

Lámina drenante de polietileno

a) Definición

La lamina drenante o de impermeabilización responderá a una lámina nodular de polietileno de alta densidad, para drenaje de muros y solera, con una elevada rigidez que protege la membrana impermeabilizante frente a punzonamientos. Permitirá el drenaje del agua acumulada limitando la presión hidrostática y evitando el contacto directo de la humedad.

Presentará las siguientes características: una elevada resistencia a tracción y a compresión (al menos 70 KN/m^2), resistencia al desgarro, será inalterable frente a los agentes químicos presentes en el suelo (sulfatos, cloruros …), tendrá gran durabilidad, y será de fácil instalación sin la necesidad de equipos y personal cualificado.

Su espesor será aproximadamente de 0.5 mm.

b) Condiciones previas

Para la colocación de las láminas de polietileno, será indispensable antes de iniciar el proceso de fijación de la misma, la limpieza de los paramentos verticales, de residuos arenosos o sedimentaciones acumuladas, para una buena sujeción de los elementos de fijación.

Adicionalmente a lo anterior, se deberá realizar el desmontaje de las instalaciones eléctricas localizadas en las zonas donde se fijará la lámina drenante.

c) Ejecución

Para su instalación se extenderán cuidadosamente los rollos con los nódulos contra el soporte (pilotes) y se anclará a los pilotes mediante anclajes cada 0.50 m de altura del mismo, que se sellarán con masilla para garantizar su estanqueidad.

Se garantizará, al menos, solapes de 10-12 cm. en horizontal y 20 cm. en vertical

Se puede anclar con perfiles metálicos en los bordes tanto superior como inferior fijándolo mecánicamente

Las fijaciones de las láminas se realizan con clavo y botón de relleno del nódulo, y se pueden realizar con remachadora neumática, para garantizar la mayor sujeción de los clavos.

d) Control

Durante la ejecución de los trabajos se comprobará, mediante inspecciones generales, al menos los siguientes aspectos:

- El estado previo del soporte, debiendo estar limpio, ser más o menos uniforme y sin cuerpos salientes.
- La fijación de la lámina se realiza conforme a lo indicado por el fabricante para garantizar la estanqueidad
- Que los solapes, se realizan conforme a las indicaciones establecidas.

Bajantes de tubería de PVC

e) Definición

Se definen en el siguiente artículo los requisitos mínimos de los equipamientos necesarios para la instalación de bajantes de tubería de PVC en el presente proyecto.

f) Materiales

Los tubos serán lisos y se denominarán por su diámetro nominal.

La unión de los tubos se realizará a enchufe y cordón admitiéndose solamente piezas y dejando un espacio entre tubería y tope pieza de 15 mm. Se desecharán los tubos abocardados.

Para su colocación se limpiarán las partes a unir con líquido limpiador, y a continuación se empleará el líquido soldador.

Las abrazaderas se colocarán una distancia no superior a 2 m.

Al atravesar los muros y suelo, se utilizarán manguitos que reserven alrededor del tubo un espacio anular de 3 a 5 mm.

g) Ejecución

Todos los trabajos de esta instalación se realizarán aplicando las técnicas adecuadas, de acuerdo con la documentación técnica referenciada y particularmente con las normas técnicas recomendadas por los fabricantes.

Durante la ejecución se protegerán los tubos contra golpes. Los extremos que se encuentren abiertos se taparán con tapones, durante el tiempo que sea necesario.

3.2.3 VARIOS

Carga y evacuación de escombros

a) Definición

Esta unidad consiste en la evacuación, carga, transporte y descarga de los escombros producidos durante la ejecución de las obras y fundamente en los trabajos de demolición, y en la limpieza y saneo de paramentos, que no sean utilizables, recuperables o reciclables.

b) Condiciones previas de ejecución

Antes del comienzo de estas actividades se comprobará que los medios auxiliares a utilizar, mecánicos o manuales, reúnen las condiciones de cantidad y calidad necesarias.

Esta comprobación se extenderá a todos los medios disponibles constantemente en la obra, especificados o no en la normativa aplicable de higiene y seguridad en el trabajo, que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

c) Ejecución

Inicialmente, la evacuación de escombros está previsto que se realice mediante transporte manual con sacos o carretilla hasta el lugar de acopio intermedio de escombros dispuesto para ello. En principio se considera que se establecerá como mínimo, un acopio intermedio de escombros en cada uno de los niveles de la estación (nivel andén, y nivel vestíbulo).

A partir de aquí, por los pozos de inmisión y/o ventilación de las estaciones, y con ayuda de máquinas de elevación dispuestas en los diferentes niveles de las estaciones, se salvarán los desniveles existentes hasta el nivel de calle donde se ubicará un contenedor, en las inmediaciones de la rejilla del pozo de ventilación.

Deberá realizarse, por tanto, un estudio del área a ocupar en superficie.

Por último, el transporte a vertedero, como norma universal, se realizará por medios mecánicos mediante empleo de camión que recogerá el contenedor cuando esté lleno y dejará otro contenedor vacío si fuese necesario.

Asimismo, se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

d) Control

Serán objeto de control el orden, la forma de ejecución y los medios a emplear.

Se llevará a cabo un control por cada medio de evacuación instalado.

e) Seguridad

Se facilitará la herramienta, medios auxiliares y de protección adecuados para la realización de estos trabajos.

En la evacuación de escombros se adoptarán las siguientes medidas de seguridad:

- No se depositarán escombros sobre los andamios.
- Se acotará y vigilará el espacio donde cae el escombro y, sobre todo, el desprendimiento de partes de dicho escombro.
- Se evitará la formación de grandes masas de polvo y su esparcimiento a la vía pública.
- Si se instalan tolvas de almacenamiento, se asegurará bien su instalación para evitar desplomes laterales y posibles derrumbes.
- Siempre que se utilicen grúas u otros medios de elevación, se cuidará que los cables no realicen nunca esfuerzos inclinados. Los materiales a elevar se mantendrán ligeramente suspendidos para comprobar que el peso del elemento no es superior a la potencia de la máquina y para evitar caídas o desprendimientos bruscos.

Se tendrán en cuenta siempre las prescripciones tendentes a conseguir la máxima seguridad de los operarios.

Limpieza final de las obras

A la terminación de las obras se realizará la limpieza de las mismas, de estaciones y de zonas ocupadas, de forma que se repongan las condiciones de servicio anteriores a la ejecución de las mismas.

Igualmente se repondrán, a juicio de la Dirección de Obra los puntos topográficos de nivelación de vía y kilométricos que pudiesen haberse visto afectados por la ejecución de los trabajos.

Los trabajos indicados se medirán por unidades realmente ejecutadas y se abonarán aplicando los precios que figuran en el Cuadro de Precios. En el precio están incluidos todos los materiales y operaciones necesarias para su correcta ejecución.

Cortes de tracción

Los cortes de tracción, si son necesarios, correrán a cargo de la empresa adjudicataria. Ésta deberá facilitar el agente de comprobación de corte, bien sea personal propio (tras formación y homologación previa por Metro de Madrid), o bien personal subcontratado que cuente con la autorización de Metro de Madrid.

Este personal actuará de acuerdo a lo dispuesto en los documentos: "MANUAL DE ESTILO PARA LAS COMUNICACIONES ESTABLECIDAS CON TRENES Y VEHÍCULOS" y "COMUNICACIONES TIPO RELACIONADA CON LA ENTRADA EN VIGOR DE LA MODIFICACIÓN NORMATIVA RELACIONADA CON LOS TRABAJOS NOCTURNOS", de Metro de Madrid, S.A.

Actuaciones para la alimentación eléctrica de instalaciones temporales en obras

En el presente apartado, a modo de resumen y siempre condicionado por la última versión de la Norma Técnica NT 1530 "Solicitud de Instalaciones Eléctricas de Baja tensión provisionales y temporales de obras en la red de Metro de Madrid", se definen los principales pasos a seguir para la solicitud y aprobación de la alimentación eléctrica temporal de obra en Baja Tensión en las dependencias de Metro de Madrid, necesarias para ejecutar trabajos de ampliación, remodelación o mejora en las instalaciones competencia de Metro de Madrid.

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

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

1. Alimentación eléctrica desde el suministro de Metro de Madrid mediante un cuadro eléctrico de baja tensión existente mantenido por Metro de Madrid.
2. Alimentación eléctrica desde un grupo electrógeno instalado exclusivamente para la alimentación eléctrica en baja tensión de instalaciones temporales.

1. <u>Alimentación eléctrica desde el suministro de Metro de Madrid</u>

La alimentación eléctrica se realizará en el cuadro general de alimentación más cercano a la instalación receptora, alimentándose preferiblemente desde el cuadro general de baja tensión de estación (CGBT) o desde el cuadro de alimentación existente en los pozos de ventilación de túnel. Si fuese necesaria la alimentación desde otro cuadro eléctrico diferente a los indicados, el Servicio de Ingeniería de Señalización y Energía (SISE) de Metro de Madrid deberá aprobar dicha eventualidad.

Se considerará como instalación eléctrica temporal de obra alimentada desde el suministro de Metro de Madrid a la comprendida por los siguientes elementos:

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

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

Procedimiento

Cualquier actuación eléctrica que se realice en las dependencias de Metro de Madrid, deberá ser autorizada por parte del Servicio de Ingeniería de Señalización y Energía (SISE) de Metro de Madrid.

Toda la documentación requerida en este procedimiento deberá ser remitida al SISE, al menos 15 días antes de la fecha prevista para el inicio de los trabajos.

El procedimiento general y la documentación asociada para la autorización de maniobra y modificación de las instalaciones de baja tensión mantenidas por Metro de Madrid será el siguiente:

1. Presentación de Memoria Técnica de Diseño o Proyecto de la instalación eléctrica.

   El Director de Obra deberá presentar al SISE el proyecto o memoria técnica de la instalación a realizar según el RD 842/2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT) y en particular siguiendo las instrucciones de la ITC-BT 04 de dicho reglamento y resolución de la CAM 14-01-2004. Dicho documento deberá ser

elaborado por un instalador autorizado en baja tensión, el cual realizará la instalación eléctrica temporal solicitada.

Una vez que el SISE revise la documentación técnica aportada emitirá al solicitante un correo electrónico con la conformidad a la memoria técnica de diseño o proyecto de la instalación eléctrica.

2. Solicitud de acceso, maniobra y modificación de las instalaciones de baja tensión.

El Director de Obra remitirá al Área de Mantenimiento de Instalaciones de Metro de Madrid, con copia al SISE la siguiente documentación:

- Formulario de Solicitud de acceso, maniobra y modificación de las instalaciones de baja tensión cumplimentado y firmado por el departamento promotor de los trabajos y la empresa solicitante.
- Proyecto o Memoria Técnica de la instalación a realizar según ITC BT 04 y resolución de la CAM 14-01-2004.
- Correo electrónico emitido por el SISE con la conformidad al proyecto o memoria técnica de la instalación presentada.
- Datos de la empresa solicitante como Empresa Instaladora Autorizada por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid (DGIEM).
- Listado y Certificado del personal que ejecutará la actividad objeto de la solicitud y las acreditaciones necesarias según el RD 614/2001 del 8 de junio.
- Aptitud de inicio de actividad emitida por el Servicio de Prevención y Medicina Laboral de Metro de Madrid (SPyML). En caso de no aportar esta aptitud de inicio deberá recabarse autorización del Servicio de Prevención y Medicina Laboral, indicando la exención expresa.

3. Autorización de acceso, maniobra y modificación de las instalaciones de baja tensión.

Una vez revisada la documentación, el Área de Mantenimiento de Instalaciones de Metro de Madrid autorizará los trabajos y remitirá al Director de Obra la autorización de acceso, maniobra y modificación de las instalaciones de baja tensión. Dicha comunicación deberá realizarse con copia al SISE.

4. Seguimiento de los trabajos proyectados.

Los trabajos se ejecutarán siguiendo estrictamente lo incluido en el proyecto o memoria técnica. En el supuesto que fuera necesario realizar alguna variación se informará previamente al SISE que procederá a su revisión y en su caso autorización de las modificaciones propuestas.

Aceros

a) Definición y características

Acero en chapas y perfiles laminados

Las chapas, tubos y perfiles laminados llevarán marcado un troquel o punzón en el centro de una de sus extremidades, de forma que puedan ser leídos en el sentido del laminado final, los caracteres que permitan identificar su procedencia y establecer su correspondencia con la colada y el certificado de ensayos o de recepción. Además, llevarán en la misma cara y en el centro de uno de los laterales, los siguientes datos de identificación, marcados a pintura:

- Los caracteres que lleva marcados a troquel o punzón.
- La designación abreviada del acero.
- Las dimensiones nominales.
- Las siglas o marca de la entidad receptora cuando se exija certificado de recepción.

En las chapas cortadas de bobina que lleguen al taller en paquetes, bastará que cada paquete lleve una etiqueta metálica o de otro material resistente con los datos de identificación anteriormente señalados, y además cada una de las chapas que lo componen deberá haber sido marcado con rodillo tampón en la línea de corte.

Para el marcado con pintura se utilizarán exclusivamente pinturas que aseguren la necesaria persistencia y fácil lectura.

Con el certificado de garantía del fabricante podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción, a no ser que el Director los imponga.

El Director de las obras podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos.

Los productos laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

Orificios para anclajes

Para pasadores superiores a un diámetro de doscientos milímetros (200 mm), el diámetro estará dentro de una tolerancia de menos cero con veinticinco a menos cero con cuarenta milímetros (-0,25 mm a -0,40 mm), y el diámetro del agujero del pasador tendrá una tolerancia comprendida entre cero a cero con quince milímetros (0 mm a +0,15 mm). Para pasadores con diámetro superior a doscientos cincuenta milímetros (250 mm), la holgura entre el pasador y el orificio del pasador, no será inferior a cero con cuarenta milímetros (0,40 mm), ni superior a cero con setenta y cinco milímetros (0,75 mm).

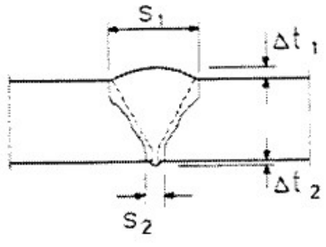
Soldaduras

A continuación, se especifican las exigencias mínimas para cordones a tope y de ángulo. Cuando no se mencionan los cordones de ángulo de forma expresa, se les aplicará por analogía los valores indicados para los cordones a tope. Se admiten sobre espesores dentro de los límites indicados a continuación:

En el caso de soldaduras a tope:

$\Delta t1 = \min (1 \text{ mm} + 0{,}05\ s1 ; 4 \text{ mm})$.

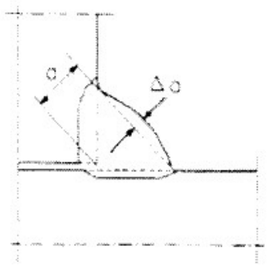
$\Delta t2 = \min (1 \text{ mm} + 0{,}05\ s2 ; 2 \text{ mm})$.



En el caso de soldaduras en ángulo: (no se admiten reducciones de espesor).

Si a < 6 mm $\Delta a = 1$ mm

Si a > 6 mm $\Delta a = 2$ mm

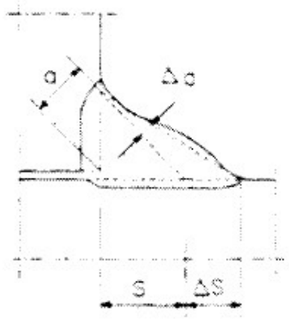


El desplazamiento de bordes en uniones a tope, no superará el diez por ciento (10%) del espesor mínimo de las chapas a unir:

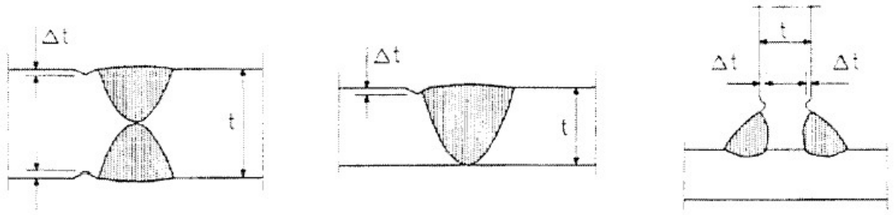
$e < \min (0{,}1\ t2\ (t2 < t1); 3 \text{ mm})$.

La diferencia máxima de longitudes de contacto en cordones de ángulo, cumplirá la condición siguiente:

$\Delta s = 1 \text{ mm} + 0{,}15\ a$.



La dimensión admisible de mordeduras en la zona de transición entre el material de aportación y el material base, depende del espesor de las chapas, de la dirección de las tensiones aplicadas, así como de la resistencia a la fatiga del detalle considerado.



En caso de tensiones perpendiculares a la orientación del cordón: No se admiten mordeduras en detalles que pertenezcan a categorías superiores a cincuenta y seis (56, según la Instrucción EAE o la norma EN 1993:1.1

Se admiten mordeduras en detalles que pertenezcan a categorías iguales o inferiores a cincuenta y seis (56), siempre y cuando cumplan la condición:

Δt = min (entre 0,05 t y 0,05 mm).

En caso de tensiones paralelas a la orientación del cordón: Se admiten mordeduras que cumplan Δt = min (entre 0,1 t y 1 mm).

La profundidad de inclusiones visibles de escoria no superará los valores indicados para mordeduras.

En soldaduras transversales a tope con penetración total, se admiten poros abiertos a la superficie bajo las siguientes condiciones:

- La longitud del poro en el sentido de la orientación del cordón no supera el espesor de la chapa t.
- La profundidad del poro no supera una décima de tonelada (0,1 t) el espesor neto de la soldadura debe ser igual o superior al espesor de la chapa.

No se admite la falta de penetración local o la falta de fusión. Desbordamientos o solapaduras indican normalmente problemas de unión y por lo tanto no son admisibles.

El tamaño de inclusiones de escorias, que no alcancen la superficie del cordón, no superará dos veces los valores indicados para mordeduras. La distancia entre dos inclusiones adyacentes deberá superar nueve (9) veces la longitud de la inclusión más larga.

No son admisibles fisuras cualquiera que sea su dimensión.

El diámetro máximo de las inclusiones de gas, no superará cero con veinticinco (0,25) veces el espesor de la chapa y, en todo caso, será inferior a tres milímetros (3 mm). La agrupación de pequeñas inclusiones de gas se admite hasta una concentración local determinada, que se indica en función de la superficie proyectada y de la resistencia a la fatiga del detalle considerado.

La desviación en planta o alzado de cualquier elemento estructural de longitud L no debe ser superior a L entre mil (L/1000) ni a veinte milímetros (20 mm), en relación con su geometría teórica.

a) Medición y abono

El acero se abonará por su peso en kilogramos (kg) deducido de los planos a partir de los pesos unitarios de cada diámetro o tipo de malla y las longitudes o superficies calculadas, aplicando a cada tipo de acero y utilización (revestimientos de túneles y galerías, y otras estructuras) el precio ofertado por contratista.

El abono incluye, además de las mermas y despuntes, que señala el PG-3, empalmes, acopladores, separadores y elementos de rigidización y arriostramiento, si fueran necesarios.

No se realizará abono por separado del kg de acero B-500 S en armaduras de piezas prefabricadas, quedando incluido en sus correspondientes precios unitarios.

Para las unidades de acero laminado estructural la medición se realizará por kilogramos (kg), según las dimensiones de los planos de taller, con las variaciones que pudieran ser debidamente

autorizadas por la Dirección de Obra, para placas de acero de dimensiones determinadas la medición se realizará por unidades (ud) y se abonará al precio ofertado por el contratista.

No se abonarán independientemente, por estar incluidos en el precio señalado, pinturas, despuntes, excesos de peso por tolerancias de laminación, pernos conectadores, casquillos, tornillos, tapajuntas y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje.
También se consideran incluidas en el precio, todas las operaciones, materiales y equipos necesarios para la fabricación, montaje en blanco en taller, transporte, manipulación, armado en obra de la estructura metálica y colocación de la misma mediante grúas, con todos los medios auxiliares necesarios hasta colocarla en su posición definitiva en obra, así como los costes que resulten de los controles de producción de la estructura a realizar por el Constructor y el coste del control realizado por la Dirección de Obra resultante de la detección de defectos, lo que conllevará una ampliación de los ensayos y su repetición una vez subsanados los mismos.

Se incluyen en el precio también, la preparación de los terrenos de acopio, montaje, accesos, cortes y desvíos provisionales de tráfico y todos los permisos, tasas y operaciones auxiliares necesarias para el montaje descrito en el apartado correspondiente de este Pliego.

No se admitirán aumentos por tolerancias, despuntes, recortes, soldaduras, ni pérdidas de ninguna clase. En el precio quedan incluidos los materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares y, en general, todo cuanto se requiera para dejar la estructura totalmente montada y terminada incluso con las protecciones anticorrosivas e ignífugas.

Impermeabilización con mortero de cemento

a) Descripción

Consiste en la impermeabilización de superficie lisa de hormigón, elementos prefabricados de hormigón, revocos de mortero rico en cemento o fábricas de ladrillo, con mortero cementoso impermeabilizante.

Este tipo de mortero tiene las siguientes propiedades:

- Alta resistencia a los sulfatos, ácidos biogénicos y agua de mar.
- Mortero preparado, listo para amasar con agua.
- Consistencia plástica y dúctil. Fácilmente aplicable.
- Excelente adherencia.
- Endurecimiento sin fisuración.
- Impermeable al agua con presión hasta 1,5 atm.
- Aplicable en espesores de hasta 5 mm.
- Aplicable con bomba de proyección.
- Apto para contacto con agua potable (ensayo AP-PLUS según RD 140/2003).

b) Ejecución

El modo de utilización es el siguiente:

- Sobre soportes:

Puede aplicarse sobre soportes de hormigón y mortero que estén limpios, libres de residuos bitumosos, pinturas o aceites desencofrantes, grasas, etc. Deben ser firmes (resistencia a tracción mínima de 1,0 N/mm²) y estar húmedos, pero no mojados

- Tratamiento de fisuras:

En zonas con fisuras con posibles movimientos se recomienda armar el revestimiento entre las dos capas con una tira de aprox. 20 cm de malla sintética tejida de cuadrícula fina.

- Tratamiento de entregas

Las entregas horizontales muro-solera o muro-techo y las verticales muro-muro deberán tratase con mortero con objeto de suavizar el ángulo de aplicación del mortero impermeabilizante.

- Mezcla

Añadir el mortero poco a poco a un recipiente limpio que contenga el agua de amasado prevista y mezclar bien hasta obtener una masa sin grumos. Puede usarse una máquina taladradora a bajas revoluciones (máx. 400 rpm) provista de agitador tipo M17 ó M34 o una mezcladora tipo Collomix.

Para la aplicación del producto a brocha deberá añadirse a la mezcla 1 litro de agua adicional por saco.

Dar un tiempo de maduración de 5 minutos, tras los cuales remezclar brevemente.

- Aplicación

La aplicación comprenderá un mínimo de 2 capas. Dar una primera mano más diluida para saturar el soporte. La segunda mano puede darse a llana mientras la primera aún está fresca. Para espesores superiores a 4 mm aplicar en tres manos.

Entre una capa y otra no debe dejarse secar la anterior, sino que ésta deberá estar todavía húmeda.

El mortero monocomponente impermeable, puede aplicarse también mediante bomba de proyección (tipo PUTZMEISTER S5 por ejemplo). Para alisar la superficie puede pasarse una esponja húmeda antes de que se seque el mortero.

- Curado

Durante el endurecimiento evitar calor extremo, sol directo, corrientes de aire, lluvia y hielo.

Es imprescindible mantener un curado durante las primeras 24 horas para evitar la desecación.

Para depósitos de agua potable debe realizarse el curado sólo con agua.

Para la aplicación del producto se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Aplicar preferentemente por la cara positiva, es decir por aquella que recibe la presión del agua.
- Aplicado por la cara negativa existe el riesgo de deprendimiento si la presión del agua es superior a la adherencia del material.
- No aplicar sobre soportes a temperaturas inferiores a +5ºC ni superiores a +30ºC.
- No añadir más agua sobre el mortero que haya perdido su consistencia ni reamasar.
- No mezclar más material del que puede aplicarse dentro de su tiempo de trabajabilidad.
- No aplicar el producto contra aguas residuales de origen industrial ni aguas ácidas (pH > 8).
- En aquellas aplicaciones contra aguas residuales que haya duda sobre la naturaleza del agua, se recomienda realizar ensayos de resistencia química.

c) Medición y abono

La impermeabilización con mortero de cementoso, se medirá por metros cuadrados (m2) de superficie en la que se ha aplicado, medidos sobre los planos. Para el abono se aplicará el correspondiente precio ofertado por el contratista.

En el precio están incluye material, limpieza y p.p. de maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución del mismo.

Demoliciones

Demolición de falsos techos de lamas metálicas

a) Definición

Consiste en la retirada del falso techo compuesto por lamas metálicas y estructura de sujeción por un procedimiento más manual que mecánico. Incluye las siguientes operaciones:

- La demolición de la propia plancha y rastreles.
- La retirada y transporte a vertedero de los productos resultantes.

b) Ejecución de las obras

Se llevará a cabo en las zonas marcadas en los planos del Proyecto y en las fases que indique el Director de las Obras. Se pondrá especial cuidado en no dañar las luminarias existentes en la zona de actuación.

Se almacenarán todos los productos demolidos en forma ordenada en lugares que no afecten a la marcha normal de la estación y donde los viajeros no puedan tropezar.

Los rastreles se cortarán igualmente en tiras de 1,50 m de longitud cortando la cabeza del anclaje y cortando posteriormente el espárrago del propio anclaje.

c) Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (m^2) realmente retirado, estando incluido en el precio:

- La demolición de las planchas.
- La demolición de los rastreles y espárragos de sustentación.
- El transporte a vertedero de todos los productos.
- Medios auxiliares necesarios para la demolición.

Demolición de solado de terrazo o gres.

a) Definición.

El solado de terrazo o gres se demolerá en las zonas definidas en la Memoria y en los Planos, según se especifica en el documento Nº 4 - Mediciones y Presupuesto del presente Proyecto.

Se incluyen las siguientes operaciones:

- Demolición de material.
- Desescombrado del material de agarre de la capa que constituye el lecho de arena.
- Transporte de escombros a vertedero.

b) Ejecución.

Se realizará por zonas, siguiendo las instrucciones del Director de la Obra y como norma general, no se demolerá más solado del que se pueda colocar dentro de la misma jornada de trabajo, para evitar riesgos a los viajeros.

El clavo de nivelación con sus coordenadas se mantendrá en su posición actual exactamente.

c) Medición y abono.

Se medirá por metro cuadrado realmente demolido, estando incluido en el precio, el transporte a vertedero de los productos sobrantes y los medios auxiliares necesarios.

Se abonará al precio ofertado por el adjudicatario.

Demoliciones de elementos afectados por la obra

a) Definición

Consiste en las operaciones necesarias para desmontar los elementos que se encuentran afectados por las obras, demoler la cimentación que los sustenta, trasladar dichos elementos a lugar de almacenamiento, para posterior reposición, y la retirada a vertedero de los materiales resultantes de la demolición.

Para el caso de las demoliciones necesarias de fábricas de ladrillos, se tendrán en cuenta las operaciones siguientes:

- Instalación y retirada de los elementos de seguridad o sostenimiento previstos o cuyo empleo sea ordenado por el D.O. al Contratista.
- Derribo o demolición de las construcciones.
- Retirada de los materiales de derribo.

b) Ejecución de las obras

Tanto durante la fase de desmontaje como de demolición, como de transporte, se tomarán las precauciones necesarias para no dañar los elementos del mobiliario, que deberán ser protegidos para su utilización o rectificación posterior.

Una vez levantada, se procederá inmediatamente a su traslado al punto de almacenamiento, el cual deberá estar protegido de la intemperie y de posibles robos.

Derribo o demolición

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos y las precauciones a adoptar en los casos en que deban desmontarse los elementos constructivos para su posterior utilización.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada de los materiales de derribo

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a un lado y transportados posteriormente a vertedero.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de Obra.

Cualquier deterioro de materiales que hayan de ser reutilizados será responsabilidad del Contratista que deberá repararlo o reponerlo a su costa.

c) Medición y abono

Los desmontajes y la retirada de los diferentes elementos afectados por la obra como puede ser, carteles, papeleras, muebles, rombo metálico de piñón de estación, espejo de piñón, perfilería de acero, armario de columna seca, puertas, se medirán por unidades (ud) realmente retiradas.

Se realizará la medición por metros (m), el desmontaje y retirada de elementos como tiras continuas de señalización fotoluminiscente, canaletas, y sus tapas, perfil del piñón. También se realizará la medición por metro lineal (m) la demolición del rodapié y las aperturas con roza en fábrica de ladrillo macizo.

Para el desmontaje de paneles y su estructura, de impermeabilizaciones de bandejas de fibra de vidrio, de láminas delta, de demolición de fábrica de ladrillo, la medición se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente desmontado.

Los taladros necesarios realizar sobra pared de ladrillo u hormigón se medirán por unidades (ud) realizadas.

Todos los elementos se abonarán con arreglo al precio ofertado por el contratista.

Se entiende que, si un elemento es recolocado en dos situaciones diferentes por decisión del Director de Obra, estará sujeto a doble abono. No será objeto de abono la recolocación por situación indebida.

Demolición de solado de terrazo

a) Definición

El solado de terrazo se demolerá en las zonas definidas en la Memoria y en los Planos del Proyecto.

Se incluyen las siguientes operaciones:

- Demolición de material.
- Desescombrado de la capa que constituye el lecho de arena.
- Transporte de escombros a vertedero.

b) Ejecución

Se realizará por zonas, siguiendo las instrucciones del Director de la Obra y como norma general, no se demolerá más solado del que se pueda colocar dentro de la misma jornada de trabajo, para evitar riesgos a los viajeros.

El clavo de nivelación con sus coordenadas se mantendrá en su posición actual exactamente.

c) Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado de solado realmente picado.

Se abonará al precio ofertado por el Adjudicatario.

Demolición de peldaño y rodapié/zanquín

a) Definición

Se entiende por demolición parcial, el picado en el espesor suficiente tanto de la huella como de la tabica, para que sin variar las dimensiones actuales permita recibirse las dos piezas de granito que se pretenden colocar. No será necesario picar los peldaños en su totalidad, en aquellos casos en que la base de los mismos, esté realizada con ladrillo h/d, u otro material consistente.

b) Ejecución.

La demolición se efectuará con martillo neumático, se puede realizar de dos formas:

Dividiendo la longitud de la escalera en dos partes iguales, picando una mitad en toda la extensión de la misma y procediendo a la colocación posterior de los peldaños, con mortero aditivado con acelerante, de forma que pueda estar en servicio al inicio del transporte. La otra mitad se acometerá, una vez terminada la primera.

Habrá que disponer de elementos de separación y seguridad.

Picando el peldaño en toda su longitud y colocando el nuevo, posteriormente de manera que la escalera se mantenga siempre operativa.

Para la ejecución de esta unidad de obra, la Empresa Adjudicataria adoptará las precauciones necesarias para que no se puedan ocasionar accidentes a quienes se hallen en la zona en la que se estén efectuando los trabajos.

c) Medición y abono.

Se medirá por metro lineal de peldaño realmente picado, estando incluido en el precio, el transporte a vertedero de productos sobrantes y medios auxiliares necesarios.

Se abonará al precio ofertado por la Empresa Adjudicataria.

Desmontaje de revestimiento vitrificado

a) Definición

Sistema para revestimiento de paramentos verticales compuesto por los siguientes elementos:

- Estructura de sujeción.
- Chapa sándwich vitrificada.
- Perfiles de remate.
- Tapas de canaletas.
- Puertas.

b) Ejecución

Se deberán desmontar los elementos por partes y por orden:

- Se desmontará el perfil superior en L, desatornillándolo o retirando el remache superior.
- Con ayuda de unas ventosas, se desmontarán los paneles de acero vitrificado, ya que en su instalación se ha dejado holgura para, una ver retirado el perfil en L superior, poder sacar el panel.
- Se desmontará el perfil de remate inferior en U.

- Se desmontará la tapa de canaleta, incluyendo las bisagras, desatornillando los tornillos o retirando los remaches.
- Se desmontará la canaleta de cables, una vez que se hayan retirado o definitiva o provisionalmente los cables.
- Se desmontará la estructura de sujeción, mediante corte con radial.
- Se desmontará la puerta mediante corte con radial de estructura y retirada de tornillos de bisagras de las puertas.

c) Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado realmente desmontado, estando incluido en el precio el transporte de escombros a vertedero, así como los medios auxiliares realmente necesarios para ejecutar totalmente la unidad. Se abonará al precio ofertado por el Adjudicatario.

Drenaje y saneamiento

Colectores de PVC

a) Definición

Se definen como tales los tubos de PVC, tanto lisos, como ranurados y corrugado ranurado simple, que se utilicen como colectores de desagüe y como tuberías de drenaje.

b) Materiales

Generalmente se utiliza P.V.C., no plastificado como materia prima para su fabricación.

Se entiende como P.V.C. no plastificado la resina de cloruro de polivinilo no plastificado, técnicamente puro (menos del uno por ciento (1 %) de impurezas) en una proporción del noventa y seis por ciento (96 %), exento de plastificantes. Podrá contener otros ingredientes tales como estabilizadores, lubricantes, modificadores de las propiedades finales y colorantes.

Las características físicas del material que constituye la pared de los tubos en el momento de su recepción en obra serán las de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	VALORES	MÉTODO DE ENSAYO	OBSERVACIONES
Densidad	De 1,35 a 1,46 t/m3	UNE-EN ISO 1183-2 :2005	
Temperatura de Reblandecimiento	75 º C	UNE-EN ISO 306:1997	Carga de ensayo de 1 kg
Resistencia a tracción Simple	50 N/mm2	UNE-EN 1452-1:2000	El valor menor de las cinco probetas
Alargamiento a la rotura	80 por 100	UNE –EN1452-1 y 2:2000	El valor menor de las cinco probetas

La Dirección de Obra podrá solicitar los Certificados del fabricante sobre las características de los tubos suministrados, así como realizar los correspondientes ensayos de comprobación.

El tubo debe fabricarse a partir de una banda nervada del material citado cuyos bordes están conformados para ser engatillados. La banda se enrolla helicoidalmente formando el tubo del diámetro que se desee, mediante una máquina especial, que además de fijar el diámetro, efectúa el encaje de los dos bordes de la banda y aplica sobre éstos un polimerizador que actúa como soldadura química.

c) Ejecución

Dentro de la unidad se incluye el picado longitudinal del hormigón de la solera, realizado por procedimientos mecánicos, el propio tubo de PVC, la cama de asiento y la compactación del relleno.

Los tubos se instalarán en una zanja cuyo ancho será cincuenta centímetros (50 cm) mayor que el diámetro nominal del tubo, a nivel de la generatriz superior.

El material de asiento y relleno será arena de río, el de asiento será una cama de 10 cm de espesor y el de relleno tendrá un espesor de 25cm por encima de la generatriz superior y se procurará que envuelva totalmente el tubo. Se asegurará que las pendientes se mantienen uniformes. El empalme de tubos se realizará con pegamento apropiado para tal efecto.

d) Medición y abono

En las unidades y precios de los tubos de PVC, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Se medirán y abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados según planos, descontando las interrupciones debidas a registros, arquetas, etc y se abonará al precio ofertado por el contratista.

Los precios comprenden por tanto la fabricación de los tubos y elementos auxiliares, su transporte, montaje, pruebas, protecciones necesarias y cuantos equipos y mano de obra sea necesario para su colocación definitiva, así como el material y la puesta en obra del material de asiento.

Las tuberías que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán hallarse totalmente colocadas, con sus sujeciones, recubrimientos y demás elementos que integren las mismas y haber sido sometidas con éxito a las pruebas de presión y/o estanqueidad.

Este criterio incluye las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

También se incluyen en la unidad las uniones con arquetas, pozos u otros elementos de drenaje.

En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

Las excavaciones y el relleno serán objeto de abono independiente.

Construcción de arquetas, imbornales, etc.

a) Definición.

Se entiende por arqueta e imbornal, aquellas construcciones en fábrica de ladrillo o de hormigón prefabricado, que se utilizan para la recogida de aguas, ya sean de filtraciones, roturas de tuberías, baldeos, etc.

Tendrán las dimensiones expresadas en los planos del Proyecto.

Para la recogida de aguas y para el drenaje superficial se instalarán canalones de acero galvanizado, canales de hormigón polímero, canales de fábrica de ladrillo impermeabilizadas con mortero impermeabilizante y canales con mortero de cemento con acabado bruñido e impermeabilización con mortero monocomponente.

b) Ejecución.

En primer lugar, se demolerá con procedimientos mecánicos el hormigón de la solera, procurando no cortar longitudinalmente o transversalmente ésta, sobre todo con los imbornales.

Se ejecutarán con fábrica de ladrillo macizo de ½ pie de espesor, previa realización de la solera de hormigón en el fondo de la misma. Los imbornales tendrán las dimensiones indicadas en planos. El revestimiento interior irá enfoscado y bruñido con aristas redondeadas.

Los cercos serán de aluminio para que cuando se pula el terrazo la máquina no sufra averías y desbaste parte del mismo. El bastidor de las arquetas será del mismo material para que cumpla el mismo cometido que el cerco, pero con refuerzos en su parte inferior. Las tapas de las arquetas serán de terrazo de 40 x 40 cm. y llevarán un tirador de aluminio o latón para poder levantar la tapa. Las tapas de los imbornales serán de acero inoxidable de 2 mm de espesor agujereado para permitir la entrada del agua y con diámetro de 5 mm. cada 15 mm. al tresbolillo. Tanto la entrada como la salida de los tubos que acometen a éstas, estarán enrasadas con la solera.

Los canalones se colocarán en huecos de recogida de estación, estará formada por canaleta de recogida de aguas y bajante estarán formadas por piezas preformadas, con sistema de unión por remaches, y sellado con silicona en los empalmes, colocadas con abrazaderas metálicas. Para su instalación se realizará:

- El replanteo y trazado del conducto.
- Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
- Marcado de la situación de las abrazaderas.
- Fijación de las abrazaderas.
- Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior.
- Resolución de las uniones entre piezas.
- Realización de pruebas de servicio.

Para las canaletas prefabricadas de hormigón polímero se preparará una cama de arena de río compactada, se nivelará con la pendiente deseada y se instalará junto con una rejilla de fundición dúctil.

Para la realización del canal lateral, se realizará mediante las siguientes actuaciones:

- Una cuna en solado y solera mediante corte con radial y picado de solera, y ejecución de cuna mediante caña con cemento hidrófugo hasta conseguir una pendiente mínima del 2% en cada tramo.
- Ejecución de murete de fábrica de ladrillo hueco doble o perforado de 25/30 cm de altura.
- Impermeabilización con 2 capas de mortero monocomponente impermeable con subida de 20 cms en vertical en trasdós de muro.
- Colocación de rejilla de acero inoxidable sobre canal en zona de paso de puerta.
- Limpieza interior de canal.

- Comprobación de funcionamiento, limpieza y retirada de escombros a vertedero.

c) Medición y abono

La medición de las arquetas, sumideros y tapas se realizará por unidades (ud) y los canalones, canales y canaletas se medirán por metro lineal (m) realmente colocado. Se abonará por aplicación de los precios correspondientes ofertados por el contratista según sus respectivas definiciones. En el precio irán incluido todos los materiales y elementos auxiliares para su correcta colocación.

Sifones, botes sifónicos y elementos de saneamiento

a) Definición

Bajo este epígrafe quedarán incluidos:

Todos y cada uno de los materiales y equipos especificados a continuación.

Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar y ajustes necesarios para la correcta ejecución de la instalación.

b) Materiales

Los sifones deberán ser de material resistente a la acción agresiva de las aguas sucias, como plomo, latón, hierro fundido o materiales plásticos.

El sifón llevará un tapón de latón para su limpieza, con junta de goma, cuero o material sintético.

Los botes sifónicos serán de material resistente a la acción agresiva de las aguas, como plomo, latón, hierro fundido o materiales plásticos, provistos de escudo y tapa de latón cromado, acero inoxidable, roscada o con junta de presión.

Los sumideros serán de latón, hierro fundido o material plástico, de 3 mm de espesor como mínimo, provisto de escudo y rejilla de latón cromado o acero inoxidable.

Las arquetas serán de tipo:

- Arqueta a pie de bajante.
- Arqueta de paso.
- Arqueta sifónica.
- Arqueta sumidero.

Las dimensiones serán según normas y de las medidas indicadas en los planos.

c) Ejecución de las obras

Cuando el aparato sanitario no disponga de sifón incorporado, la descarga del mismo se conducirá a un sifón individual o a un bote sifónico colectivo.

Los sifones serán del tipo autolimpiable, es decir, diseñados de manera que, en cada funcionamiento del aparato, todo el contenido del sifón sea arrastrado hacia la red de evacuación.

Los sifones podrán ser en forma de botella o de P ó S, fácilmente desmontables o provistas de registro con tapón roscado para su limpieza.

La profundidad del sello hidráulico no podrá ser nunca inferior a 50 mm

El cierre hidráulico de un bote sifónico tendrá una altura mínima de 50 mm y el contenido de agua no será inferior a 1 litro.

Las tapas de registro de los botes sifónicos serán ciegas, unidas al cuello del recipiente, que podrá ser de tipo fijo o telescópico.

Los botes sifónicos deberán protegerse contra el autosifonamiento y las variaciones de presión de aire de la red de evacuación por medio de una tubería de ventilación, conectada al tubo de descarga, aguas abajo, a una distancia no superior a 1,5 m.

No se permitirá descargar en un bote sifónico las aguas procedentes de sifones individuales.

Los botes sifónicos se instalarán, siempre que sea posible, en un lugar próximo al baricentro de las válvulas de desagüe de los aparatos servidos, a fin de que las conducciones sean cortas.

Se comprobará la altura del sello hidráulico y la capacidad de agua del aparato antes de su montaje. El bote deberá montarse con el eje vertical y, si la tapa es accesible, perfectamente enrasado con el piso terminado.

Se comprobará el diámetro y pendiente de las tuberías y sus uniones al bote.

El cierre hidráulico de un sumidero tendrá una altura mínima de 50 mm; el diámetro del sumidero será de 12 cm al menos.

La tapa de registro estará prevista de orificios y unida al cuello por medio de cerco fijo o telescópico. La superficie de los orificios deberá ser igual, por lo menos, a la superficie de la tubería de descarga.

El dispositivo que conforma el cierre hidráulico deberá estar diseñado de tal manera que permita una fácil limpieza del aparato, una vez levantada la rejilla.

No se permitirá utilizar un sumidero como bote sifónico de aparatos sanitarios o viceversa.

Para los detalles de montaje de sumideros, se seguirán las instrucciones de la Norma NTE-ISS.

Las arquetas y pozos de registro se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en la Norma NTE-ISS.

Será responsabilidad del Contratista controlar que la situación y dimensiones de las arquetas cumplan las exigencias de la red de evacuación de agua.

d) Ensayos y pruebas

Se comprobará la profundidad del sello hidráulico y la distancia de montaje de la válvula de desagüe del aparato sanitario, así como las conexiones a las conducciones.

Se comprobará la altura del sello hidráulico, la superficie libre de los orificios del sumidero y su colocación en el punto más bajo del piso terminado.

El número y tipo de ensayos a efectuar serán los establecidos por la NTE.

El costo de los ensayos se encuentra incluido en el precio unitario de cada unidad.

e) Medición y abono

Los sifones, botes sifónicos, sumideros, arquetas y pozos se medirán por unidades completas, incluso obras de albañilería.

Tuberías de saneamiento

a) Definición.

En este epígrafe quedan incluidos:

- Todos y cada uno de los materiales indicados a continuación.
- Cualquier trabajo, maquinaria material o elemento auxiliar y ajustes necesarios para la correcta ejecución.

b) Descripción de los materiales.

La calidad de los materiales para tuberías y accesorios, que pueden emplearse en las redes de fontanería y saneamiento, queda definida por las normas que se indican a continuación:

Cobre

Las características responderán a las siguientes normas:

- UNE 37.131 (83): Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos estirados en frío, sin soldadura.
- UNE 37.131 (84): Cobre. Tubos redondos de precisión. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.
- UNE 37.153 (86): Cobre. Tubos redondos, estirados en frío, sin soldadura. Medidas, tolerancias, características mecánicas y condiciones técnicas de suministro.

Materiales plásticos

Las tuberías de materiales plásticos podrán ser de policloruro de vinilo (PVC) o de polietileno (PE) según se especifique.

- Las tuberías de PVC responderán a las siguientes normas:
- UNE 53.112 (81): Plásticos. Tubos y accesorios de PVC no plastificado para conducción de agua a presión. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53.112 (78): Plásticos. Accesorios inyectados de PVC no plastificado, para presión y unión por adhesivo o junta elástica, para abastecimiento de agua. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53.117 (78): Materiales plásticos. Accesorios de PVC no plastificado. Serie de presión y unión por adhesivo. Montaje.
- UNE 53.114 (80): Plásticos. Tubos y accesorios inyectados de PVC no plastificado para unión con adhesivo y/o junta. Medidas.
- UNE 53.114 (87): Plásticos. Tubos y accesorios inyectados de PVC no plastificado para unión con adhesivo y/o junta elástica. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53.174 (85): Plásticos. Adhesivos para uniones encoladas en tubos y accesorios de PVC no plastificado utilizados para conducciones de agua con o sin presión. Características.

- UNE 53.175 (85): Plásticos. Adhesivos para uniones encoladas en tubos y accesorios de PVC no plastificado utilizado en conducciones de agua con o sin presión. Métodos de ensayo.
- Las tuberías de PE (rígida y flexible) de alta, baja y media densidad, responderán a las siguientes normas:
- UNE 53.131 (82). Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Medidas y características.
- UNE 53. 133 (82). Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Métodos de ensayo.

c) Ejecución de las obras

Antes del montaje, se deberá comprobar que la tubería no está rota, doblada, aplastada, oxidada o dañada.

Las tuberías serán instaladas de forma ordenada.

Las tuberías se instalarán lo más próximo posible a los paramentos.

La distancia mínima entre tuberías y elementos estructurales u otras tuberías será de 5 cm.

Las tuberías irán siempre por debajo de las canalizaciones eléctricas.

Dependiendo del tipo de tubería empleada, las uniones podrán realizarse por soldadura, encolado, rosca, brida o con juntas. Los extremos de la tubería se prepararán en la forma adecuada al tipo de unión a realizar.

Antes de efectuar una unión, se limpiarán y repasarán los extremos de las tuberías para eliminar las rebabas o cualquier otra impureza. Particular cuidado debe prestarse a la limpieza de las tuberías de cobre y de plástico.

Las tuberías se instalarán siempre con el menos número de uniones posibles, no permitiéndose el aprovechar recortes de tubería en los tramos rectos.

Las uniones entre tubos de acero y cobre se harán por medio de juntas dieléctricas; el sentido del flujo deberá ser siempre del acero al cobre.

Las conexiones de equipos y aparatos a redes de tuberías se harán siempre de forma que la tubería no transmita ningún esfuerzo mecánico al equipo, debido al peso propio, ni el equipo a la tubería, debido a las vibraciones.

Las conexiones a equipos y aparatos deben ser fácilmente desmontables por medio de acoplamientos de bridas o roscadas.

Las conexiones de tuberías a equipos o aparatos se harán por bridas para diámetros iguales o superiores a DN 65; se admite unión por rosca para diámetros inferiores o iguales a DN 50. En las uniones roscadas se interpondrá el material necesario para la obtención de una perfecta y duradera estanqueidad.

Al realizar la unión de dos tuberías, directamente o a través de una válvula, éstas no deberán forzarse para llevarlas al punto de acoplamiento, sino que deberán haberse cortado y colocado con la debida exactitud.

No se podrán realizar uniones en las zonas de pasamuros.

El cintado de las tuberías es recomendable, por ser más fácil de instalar y reducir el número de uniones.

En los cambios de sección de tuberías horizontales, los manguitos de redacción serán excéntricos y los tubos se envasarán por la generatriz superior para evitar formación de bolsas de aire.

No se permitirá la manipulación en caliente a pie de obra de tubos de PVC, salvo para la formación de abocardados.

Las dilataciones que sufren las tuberías al variar la temperatura del fluido, deben compensarse a fin de evitar la rotura en los puntos más débiles.

En los tendidos de tuberías de gran longitud, hay que compensar los movimientos de las tuberías con dilatadores axiales. Los dilatadores se calcularán según lo indicado en la Norma UNE 100.156 (88).

Las tuberías no se instalarán nunca encima de equipos eléctricos, como cuadros y motores.

En ningún caso se permitirá la instalación de tuberías en huecos y salas de máquinas de ascensores o en control de transformación.

Para prevenir los efectos de golpes de ariete provocados por la rápida apertura o cierre de elementos, deben instalarse elementos amortiguadores en los puntos cercanos a las causas que lo provoquen.

En circuitos de agua para usos sanitarios, el dispositivo se colocará al final de columnas o de ramales importantes y estará constituido por un botellín de pocos centenares de cm de capacidad, con aire en contacto directo con el agua.

Las tuberías llevarán marcados de forma indeleble el nombre del fabricante, así como la norma según la cual está fabricada.

Las tuberías se almacenarán en lugares donde estén protegidas contra los agentes atmosféricos. En su manipulación se evitarán roces, rozaduras, y arrastres que podrían dañarlas.

d) Ensayos y pruebas

En el momento de recepción de los materiales en obra se realizará una inspección visual de los mismos.

Todas las redes de agua, deben de ser probadas hidrostáticamente antes de quedar ocultas, a fin de probar su estanqueidad. La Dirección de Obra hará repetir todas las pruebas cuyos resultados no hayan sido satisfactorios, una vez corregidos los fallos que existan.

Las pruebas y ensayos se efectuarán de acuerdo a lo indicado en la Norma UNE 100.151 (88) "Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías".

Todas las pruebas serán efectuadas en presencia de la Dirección de Obra o persona delegada por ella, que deberá dar la conformidad tanto al procedimiento como a los resultados.

Las pruebas requieren el taponamiento de los extremos, cuando no estén instaladas las unidades terminales.

Antes de la realización de las pruebas de estanqueidad, la red, se habrá limpiado, llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario.

El costo de los ensayos se encuentra incluido en el precio unitario de cada unidad, por lo que no será de abono.

Sistema de drenaje y fuentes

Dentro de este apartado se incluyen las unidades correspondientes a la ejecución de canales laterales de drenaje, la acometida a la red general de saneamiento y la ejecución de fuentes de andén.

Se consideran incluidas dentro de este epígrafe todas aquellas actividades destinadas a la mejora y acondicionamiento del sistema de drenaje existente en la zona de actuación.

El sistema de drenaje existente (andenes y cañones) y de las nuevas actuaciones (cañones) se realizará mediante la formación de canales de drenaje laterales consistente en la ejecución de una media caña, enfoscada e impermeabilizada.

En caso de que hubiese que instalar alguna nueva fuente en andenes, será necesario realizar la apertura de un hueco para su implantación y la demolición de la cámara bufa, el cerramiento del hueco mediante ladrillo hueco doble y elevación del desagüe, el alicatado de todo el interior donde se alojará la fuente y el suministro y colocación de los elementos necesarios para su funcionamiento (grifo, sumidero, desagüe y toma de agua).

3.2.4 ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTOS

Fábricas de ladrillo.

a) Definición

Fábrica de ladrillo de hueco doble:

Se definen como ladrillos huecos los ladrillos de arcilla cocida, en forma de paralelepípedo rectangular, cuyas perforaciones, paralelas a una de sus aristas, tienen un volumen superior al treinta y tres por ciento (33 %) del volumen total aparente de la pieza.

Fábrica de ladrillo perforado

Se definen como ladrillos perforados los ladrillos de arcilla cocida en forma de paralelepípedo rectangular, en los que existen perforaciones paralelas a una cualquiera de las aristas, de un volumen total superior al cinco por ciento (5 %) y no mayor del treinta y tres por ciento (33 %) del total aparente de la pieza.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de grano fino y uniforme y de textura compacta; con resistencia mínima a compresión de doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (200 kgf/cm2). Esta resistencia se entiende medida en dirección del grueso, sin descontar los huecos, y de acuerdo con la Norma UNE 7059.
- Carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueras, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo y serán inalterables al agua.
- Tener suficiente adherencia a los morteros.
- Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento (14 %) en peso, después de un día (1 d) de inmersión. El ensayo de absorción de agua se realizará de acuerdo con la Norma UNE 7061.

b) Materiales

Fábrica de ladrillo de hueco doble:

Salvo especificación en contrario por la Dirección de Obra, las dimensiones de los ladrillos huecos serán las siguientes:

Ladrillos huecos dobles. Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga, once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón y nueve centímetros (9 cm) de grueso.

Rasillas. Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga, once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón y dos centímetros con setenta y cinco centésimas (2,75 cm) de grueso.

Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta ocho milímetros (8 mm) en la soga; seis milímetros (6 mm) en su tizón: y solamente tres milímetros (3 mm) en su grueso, salvo en los ladrillos huecos dobles, en los que se admitirán cinco milímetros (5 mm).

Se admitirá una desviación máxima de cinco milímetros (5 mm) respecto de la línea recta en las aristas y diagonales superiores a once centímetros y medio (11,5 cm); y de tres milímetros (3 mm) en las inferiores.

Fábrica de ladrillo perforado

Salvo especificación en contrario por la Dirección de obra, sus dimensiones serán:

- Veinticuatro centímetros (24 cm) de soga.
- Once centímetros y medio (11,5 cm) de tizón.
- Seis centímetros y medio (6,5 cm) de grueso.
- Se aceptarán tolerancias, en más o en menos, de hasta ocho milímetros (8 mm) en su soga: seis milímetros (6 mm) en su tizón; y solamente cuatro milímetros (4 mm) en su grueso.

Como desviación máxima de la línea recta se admitirá, en toda arista o diagonal superior a once centímetros y medio (11,5), la de tres milímetros (3 mm), y de dos milímetros (2 mm) en las inferiores.

c) Ejecución

Antes de comenzar con los trabajos específicos de tabiquería, comprobar que los forjados estén limpios, habiendo barrido prolijamente antes de comenzar las tareas.

Verificar que se encuentren en obra los contracercos de madera para recibirlos a medida que van ejecutando los tabiques de fábrica

Efectuar un replanteo general en planta, donde se comprueban las medidas, teniendo la previsión de dejar el espacio para el tapajuntas y el grosor del yeso; esta medida no debe ser menor a 6 cm, debe calcularse de acuerdo al ancho del tapajuntas.

Habiendo concluido el replanteo, se disponen las miras aplomadas, verticales, guardando entre sí una distancia no mayor de 4.00 m.

Se colocan los premarcos cuidando que concuerden las medidas tomadas del tabique en ejecución.

Con los ladrillos previamente humedecidos, se coloca la primera hilada.

En estos tabiques de fábrica es suficiente con colocar hilos horizontales cada tres hiladas de ladrillos. Estos hilos se sujetan a las miras, donde ya se ha marcado la medida de las hiladas, para mantener la horizontalidad.

Extender el material de agarre (mortero o yeso) sobre toda la superficie del ladrillo y en la cabeza a unir con el ladrillo colocado anteriormente, cuidando de formar juntas de 1 cm de espesor. A medida que se colocan los ladrillos, se van limpiando las rebabas de mortero.

Para la última hilada, se deja una holgura de 2 cm antes de llegar al forjado, que será rellenada luego, antes de la aplicación de los yesos. De esta manera, se previene de probables fisuras en las uniones de tabique y forjado por los movimientos normales que los forjados tienen al ir cargándolos con las fábricas de ladrillos.

Unión entre tabiques: se realiza mediante enjarjes o trabazones, ejecutando dos hiladas, una no y una sí.

Finalizando, comprobar que se encuentre aplomada, plana, que no se haya roto ningún ladrillo, cuidando la horizontalidad de las hiladas y libres de rebabas.

Se debe tener en cuenta solicitar los contracercos de madera previamente para que se encuentren en obra al momento de la ejecución de las fábricas.

Estos contracercos deben quedar en su posición perfectamente escuadrados, alineados y aplomados, provistos de los elementos necesarios para que no se deformen.

Al realizar el pedido de contracercos, cuidar de tomar los diferentes espesores de los tabiques para coincidir con los contracercos.

d) Control de calidad

Para la ejecución de fábrica de ladrillo, se realizarán los siguientes controles:

- Comprobar trabajos de replanteo general.
- Verificar tareas de ejecución de la fábrica.
- Comprobación final de los trabajos (verticalidad, horizontalidad de las hiladas, correctos enjarjes, ausencia de rebabas).

Antes de la ejecución de la fábrica comprobar los materiales:

Ladrillos: deben estar sanos, identificados con la muestra; deben estar exentos de eflorescencias, manchas, fisuras, grietas, quemaduras y caliches.

Mortero: verificar su resistencia y características.

e) Ensayos

Los ensayos más comunes exigibles son:

Ladrillos:

- Densidad Aparente según UNE-67019.
- Succión según UNE- 67031.
- Masa.
- Resistencia a la compresión, según UNE -67026.
- Eflorescencias, según UNE -67029.

Mortero:

- 1. Resistencia a la compresión, según UNE-EN 1015-11:2000.
- 2. Densidad aparente del mortero fresco, UNE-EN 1015-6:1999.
- 3. Dosificación cemento/arena, de acuerdo a MV-201.
- 4. Consistencia, según UNE 83811/2.
- 5. Tiempo utilización del mortero fresco, según UNE- 83817.

f) Medición y abono

La medición de la fábrica de ladrillo se realizará por metros cuadrados (m²) realmente colocados. Se abonará por aplicación de los precios correspondientes ofertados por el contratista, según sus respectivas definiciones. En el precio irán incluido todos los materiales y elementos auxiliares para su correcta colocación.

Forjado sanitario

a) Definición

Sistema de forjados para ventilar e impermeabilizar la solera. Está formado por cúpulas de polipropileno homopolímero regenerado, con un cono central con vértice hacia abajo, que aporta una altísima resistencia incluso con sobrecargas industriales. Encajadas entre sí forman una estructura autoportante preparada para recibir el vertido de hormigón, creando así un vacío entre los apoyos en retícula que puede utilizarse para el paso de instalaciones.

b) Ejecución

Su colocación en obra no requiere personal especializado y dos operarios pueden colocar hasta 100 m²/hora.

c) Medición y abono

El forjado sanitario, se medirá y abonará por superficie(m²) totalmente ejecutada, incluyéndose en la medición el suministro de las cúpulas plásticas, su colocación y el hormigonado de la capa de compresión, así como la red de mallazo a colocar.

Recrecido o plastón con mortero de cemento

a) Definición.

Se conoce como recrecido o plastón con mortero de cemento, a la capa de mortero que se aplica sobre una solera (forjado, losa, etc) para absorber sus diferencias de nivel y conseguir una correcta planimetría, el mortero empleado ha de ser sulforresistente.

b) Ejecución

Se trata de productos elaborados en planta con una alta fluidez (diámetro de escurrimiento superior a 220 mm según EN13454) y de ahí su característica autonivelante.

El método de aplicación es por bombeo hasta alcanzar el nivel previsto. De esta manera se alcanzan productividades de más de 800 m2/día, con una buena planimetría.

El espesor mínimo será en función de la resistencia que proporcione el fabricante y del tamaño máximo del árido empleado. En condiciones normales se podría estar hablando de un espesor mínimo de 5 cm.

Se deben realizar juntas de retracción en superficies superiores a 40m2.

El recrecido con mortero se debe finalizar con una capa de regularización fratasada y limpia.

c) Medición y abono

Los recrecidos se medirán y abonarán en metros cuadrados (m2) por la superficie total ejecutada, con el espesor indicado en planos. Se abonará por aplicación de los precios correspondientes ofertados por el contratista. En el precio irán incluido todos los materiales y elementos auxiliares para su correcta colocación.

Pavimento de baldosas de terrazo

a) Definición

Las baldosas de terrazo para uso interior se usan para conseguir superficies totalmente pulidas y abrillantadas.

b) Materiales

Baldosa

Estarán formadas por una capa de base de mortero de cemento y una cara de huella formada por mortero de cemento con arenilla de mármol, china o lajas de piedra y colorantes. El color será igual al existente.

El cemento empleado cumplirá los requisitos especificados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97 (30 mayo 1997). Los áridos serán de acuerdo a lo indicado en las UNE-EN 1744-1:1999 y UNE-EN 933-10:2001.

La calidad de la baldosa será de la Clase Especial, según Norma UNE 127001:1990.

Las características más importantes que deben cumplir las baldosas son las siguientes:

* El acabado de la cara de huella podrá presentarse pulida, sin pulir o lavada, sin defectos de aspecto y con color uniforme. La cara de huella podrá presentarse lisa o en relieve.
* Generalmente las baldosas serán de forma cuadrada de 40 x 40 cm. Presentarán sus aristas vivas o biseladas y estarán exentas de grietas, desconchones, manchas o defectos aparentes.

Su espesor mínimo será de 24 mm.

En el caso de baldosas de terrazo vibrado la cara de huella presentará relieves que la confieren propiedades antideslizantes. Estos relieves no están incluidos en los espesores mínimos antes referidos.

Se deberá indicar por el fabricante la marca y calidad de las baldosas.

Sus características intrínsecas en función de la clase de baldosas según la Norma UNE 41.008/69.1R, serán las siguientes:

Clase	Especial
Absorción máxima de agua, en %	15
Resistencia máxima al desgaste en mm	0,7
Tolerancia en las dimensiones de los lados en %	± 0,3
Tolerancia en el espesor, en %	± 8

Las baldosas para exteriores deberán ser “no heladizas”.

Lechada de cemento

Estará compuesta a base de cemento I-35, pudiéndose añadir colorantes, en cuyo caso el cemento deberá ser blanco. Su dosificación será de 900 kg de cemento por m^3 de agua de amasado, siendo su consistencia fluida. En caso de añadírsele arena, el grano de ésta será de tamaño que pase por el tamiz 0,08 mm según UNE 7050-4:1985 Su dosificación en volumen respecto del cemento será 1:1.

c) Ejecución

Pavimentos

Se ejecutará conforme a lo indicado en el resto de los documentos del Proyecto o en su defecto se realizará de acuerdo con los siguientes criterios:

* Sobre la solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena de mina, río, playa, machaqueo o mezcla de ellas de diámetro máximo de grano 2 mm.
* Sobre este lecho se irá extendiendo una capa de 20 mm de espesor de mortero de cemento dosificación 1:6, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.
* Si las baldosas fueran a recibirse con mortero de cemento previamente a la colocación de las aquellas y con el mortero aún fresco, se espolvoreará éste con cemento, procediéndose a asentar las baldosas a medida que se vaya extendiendo la capa de mortero y habiéndolas humedecido, antes de su colocación, cuidándose que formen una superficie continua de asiento del solado y disponiendo juntas de ancho no menor a 1 mm, respetando las juntas previstas en la capa de mortero.

* Si las baldosas fueran a recibirse con adhesivo, previamente se realizará una limpieza exhaustiva de la superficie de mortero y cuando su humedad sea no mayor del 3% de aplicará una capa de adhesivo en la forma y cantidad indicadas por el fabricante del mismo, procediéndose posteriormente al asiento de las baldosas sobre al adhesivo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de 1 mm y respetándose las juntas previstas en la capa de mortero.

Posteriormente, en ambos casos, se extenderá una lechada de cemento para el relleno de las juntas, utilizándose lechada de solo cemento en juntas no mayores de 3 mm y de cemento y arena cuando el ancho sea mayor; eliminándose los restos de lechada y limpiando la superficie una vez haya transcurrido el tiempo de secado.

El acabado pulido, en su caso, se realizará con máquina de disco horizontal, hasta dejar perfectamente pulido toda la superficie tratada, sin resaltes, rebabas ni otros obstáculos que vayan en detrimento de la calidad del material.

Posteriormente se procederá a realizar el correspondiente abrillantado del mismo.

Se instalará el clavo-base de nivelación de forma mantenga sus coordenadas, en el mismo lugar exactamente que figuraba antes de iniciar la demolición.

d) Recepción y ensayos

Una inspección visual por cada suministro haciendo un muestreo mínimo de veinte (20) baldosas elegidas al azar comprobando lo siguiente:

* Comprobación de que las baldosas sean de la marca y modelo indicados en proyecto.
* Comprobación de que las piezas sean homogéneas de grano y color uniforme.
* Comprobación de que los ángulos de fractura dan aristas vivas.
* Comprobación de que la cara vista sea plana y sus bordes no estén rotos ni desportillados y no tenga manchas ni grietas.

e) Control de calidad

De acuerdo con el criterio de muestreo que establezca la Dirección de Obra, se realizarán los siguientes ensayos de laboratorio según las Normas UNE correspondientes, aplicando en su defecto el siguiente criterio de muestreo.

Se clasificarán las distintas partidas en lotes de 200 piezas, se tomarán al azar un número de losetas no inferior a 20 piezas en el primer lote y otras 5 por cada lote más, desechando las que presenten defectos a simple vista, pero sustituyéndolas por otras, también tomadas al azar, y sin que el número total de desechadas exceda del 5%.

Densidad aparente:	UNE 7007/49
Absorción de agua:	UNE 127002:1990
Desgaste por rozamiento:	UNE 127005-2:1990 EX
Heladicidad y permeabilidad	UNE 127004:1990
Resistencia a flexión:	UNE 127007:1990
Características geométricas:	UNE 127001:1990

Los controles a realizar durante la ejecución de los pavimentos, serán los siguientes:

* Ejecución del pavimento.

Se realizará un control por cada cincuenta (50) m^2, siendo condiciones de no aceptación:

La inexistencia de capa de arena o malla metálica.

La inexistencia de lechada en juntas.

* Planeidad del pavimento.

Se realizará un control cada cincuenta (50) m^2 con regla de dos (2) m., siendo condiciones de no aceptación:

Variaciones de planeidad superiores a dos (2) mm.

Cejas mayores de un (1) mm.

* Horizontalidad del pavimento.

Se realizará un control cada cincuenta (50) m^2, siendo condición de no aceptación:

Pavimento con pendiente superior al 0,5%.

f) Medición y abono

La medición del solado con su pulido y abrillantado se realizará en metros cuadrados (m²) y la de los rodapiés, peldaños por metro lineal (m) realmente colocados, y se abonará al precio ofertado por el contratista.

En el precio está incluida la cama de arena, la pasta para juntas y la limpieza.

Pavimento de gres

a) Definición

El Gres porcelánico es la denominación de las baldosas cerámicas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o, en menor cantidad, extrudidas, no esmaltadas o esmaltadas y fabricadas por monococción. Se utilizan para suelos exteriores o interiores, comercial e incluso industrial, y para revestimiento de fachadas y paredes interiores.

b) Materiales

<u>Gres porcelánico</u>

Formato nominal de 60x60 cm, espesor de 14,5±0,7mm, con módulo de rotura mayor de 45N/mm² y fuerza de rotura mayor de 4500N. Con una absorción de agua muy baja inferior a 0.05%, y con resistencia al resbalamiento clase 1,2, y 3 según CTU SU1, recibidas con adhesivo cementoso mejorado con tiempo abierto ampliado, Rapimax, de Butech, C2Esegún, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4, de Butech, tipo CG2, para juntas de 0 a 4 mm.

Los rodapiés de gres porcelánico tendrán unas dimensiones de 40 x 30 cm y 1,5 cm de espesor, con resistencia al deslizamiento 1,2 y 3, resistencia al marcado 5, resistencia al ataque químico GA/GLA/GHA0, resistencia a la flexión >5000 y uso al tránsito.

c) Ejecución

Las piezas anteriormente a la realización del trabajo, se sumergirán en agua hasta su saturación; la cara inferior deberá estar preparada para facilitar su agarre.

Al hacer el replanteo se intentará que las piezas que deben ser fraccionadas vayan a los ángulos menos visibles. Primeramente, se nivelará correctamente la superficie de apoyo y se dispondrá una capa de arena de 2 cm y sobre ella una capa de mortero de cemento y arena de río que servirá como material de agarre.

Una vez colocado el pavimento y para el enlechado de las juntas, se extenderá una lechada clara de cemento puro y a continuación una capa de serrín humedecido.

No se admitirán alabeos de conjunto superiores a 2 mm. La separación del gres con otro tipo de pavimento no será superior a 2 mm.

Los controles de ejecución serán los siguientes:

- La aplicación del mortero de agarre.
- Las piezas cortas.
- Las juntas.
- La planeidad del solado en todas sus direcciones, medida con regla de 2 m.

Los controles se realizarán aproximadamente uno por cada 30 m2.

Las condiciones de rechazo serán las siguientes:

- La variación en el espesor superior a + 1 cm de lo especificado. Que no cubra la cara posterior de la pieza totalmente.
- Piezas mal cortadas o con dimensiones diferentes a las especificadas.
- Piezas con aristas no paralelas entre sí, con tolerancias de + 1 mm, en 1 m de longitud.
- Variaciones superiores a 2 mm.

Para el caso de los rodapiés se pegarán directamente sobre el ladrillo con pegamento bettor o equivalente y enlechado de las juntas.

d) Medición y abono

La unidad de solado se medirá y abonará por metro cuadrado (m2) y los rodapiés se hará por metros lineales (m) totalmente colocado, de acuerdo con los precios establecidos en la Oferta.

En dicho precio está incluido el conjunto de todos los materiales, incluso capa de nivelación y maestras, y la mano de obra, equipos y medios auxiliares necesarios para su total terminación.

Pavimentos de granito

a) Materiales

En solados se pondrá granito nacional gris en losas de 50 x 50 cm y 3 cm de espesor, y granito negro nacional en losas de 50 x 50 cm y 3 cm de espesor. En escaleras del mismo material y 30 cm de huella y 6 cm de espesor y 17,5 cm de tabica y 2 cm de espesor y también en bordillos.

b) Puesta en obra

Se dispondrá previamente una capa de nivelación de mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:6 de 5 cm de espesor. Las piezas se tomarán con mortero de agarre de las mismas características y 2 cm de espesor medio. Se tendrá especial cuidado en colocar las piezas en la misma disposición indicada en Planos.

En escaleras y bordillos, se procederá a un replanteo previo de las piezas y las diferencias se ajustarán en obra.

c) Tolerancias de acabado

No se admitirán alabeos de conjunto superiores a 4 mm, ni separación con otros pavimentos superiores a 2 mm.

d) Controles de ejecución

Los controles a realizar serán sobre la ejecución de la placa base, la colocación y disposición de las piezas y la planeidad de las mismas.

Se realizará un control por cada 30 m2 y en escaleras uno por peldaño.

Las condiciones de rechazo y no aceptación serán: la ausencia de capa base; la colocación deficiente de las piezas o no adaptada al despiece especificado en planos; las variaciones superiores a 4 mm.

e) Medición y abono

Esta unidad se medirá y abonará por metro cuadrado (m2) totalmente colocado.

Está incluido en el precio, el acopio, preparación, cortes y despieces de las piezas de granito según se indique en los planos de construcción, formación de capas de nivelación sobre maestras, preparación del mortero de cemento y la mano de obra, equipos y medios auxiliares para su total ejecución.

Borde de andén de granito

a) Definición.

Pieza de granito del modelo y acabado a definir por el Director de la Obra, de 40 cm. de ancho, 6 cm. de espesor y 80 cm. de longitud, con 2 bandas abujardadas, de 5 cm. de ancho en la posición indicada en los Planos de detalle, que se colocará como última pieza constitutiva del andén propiamente dicho.

El color de la pieza de granito deberá ofrecer fuerte contraste con el resto del solado del andén, por lo que elección de dicho material, será sometida a la aprobación del Director de la Obra.

Como revestimiento de la zona vertical del borde de andén se colocará una chapa de acero inoxidable con acabado esmerilado de 2 mm. de espesor recibida a un bastidor metálico de perfil cuadrado de acero galvanizado.

Esta chapa quedará remetida 2 cm. con respecto al borde de andén.

b) Ejecución

Se demolerá la zona de borde de andén necesaria para la colocación de la pieza superior de granito y para recibir el bastidor metálico. Únicamente se picará las zonas que puedan ser instaladas de nuevo en una jornada de trabajo.

Se recibirá con mortero de cemento aditivado con aceleradores de fraguado para que pueda ser pisado a las pocas horas de su colocación. Queda totalmente prescrito el uso de yesos y escayolas.

Su nivelación y alineación serán perfectas con respecto al pavimento del andén y con respecto al gálibo actual de la pieza de borde demolida.

No se admitirán cejas superiores a 1 mm. Las juntas de unión coincidirán con las del terrazo de andén, y estarán perfectamente rellenas de lechada para rejuntar.

No se admitirán piezas con diferencias mayores de 2 mm. en cualquiera de sus dimensiones.

Tendrán todos los mismos colores, no admitiéndose piezas con tonalidades diferentes.

c) Medición y abono

La unidad de solado se medirá y abonará por metro lineales (m) totalmente colocado, de acuerdo con los precios establecidos en la Oferta.

En dicho precio está incluido el conjunto de todos los materiales, mano de obra, equipos y medios auxiliares necesarios para su total terminación

Peldaños de granito y zanquines

a) Definición

Solado de huellas y tabicas de escalones construidos con base de ladrillo.

Las dos piezas serán independientes, teniendo la huella un espesor de 6 cm. y la tabica de 3 cm. Los zanquines se fabricarán a cartabón y tendrán 3 cm. de espesor.

Las huellas contarán con una banda fresada de 5 cm. de ancho, según se especifica en los planos de detalle.

El material será granito negro apomazado 120 de marca y modelo que decidirá el Director de Obra previa presentación de muestras por parte del contratista.

b) Ejecución

Se colocarán tanto huella como tabica con mortero de cemento en toda su superficie, queda totalmente prohibido el uso de yesos o escayolas para su recibido.

Las piezas tendrán una longitud tal que el ancho de la escalera sea múltiplo de dicha longitud. Se colocarán a llaga corrida para poder ejecutar si se desea la escalera en dos mitades (en cañones de acceso a andenes y donde no existan escaleras mecánicas).

Será condición de no aceptación del peldañeado:

1. Cuando las piezas contengan gabarros que afeen su aspecto exterior.
2. Cuando existan desplomes superiores a 1 mm
3. Cuando existan cejas superiores a 1 mm
4. Cuando no cumplan las condiciones de dimensiones sobre todo en cuanto a su espesor se refiere ± 2 mm
5. Si no cumplen las condiciones de dimensiones de la banda fresada.
6. Cualquier defecto ostensible a simple vista como pueda ser ausencia de lechada en juntas, suciedad producida en huella o tabica de lechada sin limpiar, desportillamientos, etc.

Enfoscados

a) Definición

Se definen como enfoscados los revestimientos continuos de los paramentos a base de morteros de cemento.

b) Materiales

Los morteros a usar en este proyecto estarán formados por:

Cemento CEM II/A-S 32,5 SR: UNE 806303:96.

Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

El cemento estará en la proporción C, según la Documentación Técnica y la Tabla 3, incluidas en esta Especificación.

<u>Cales</u>

Que se utilizarán las apagadas y en polvo, envasadas y etiquetadas con el nombre del fabricante y el tipo a que pertenecen.

La cal estará en la proporción K, según la Documentación Técnica y la Tabla 3, incluidas en esta Especificación.

En morteros mixtos se utilizará la cal aérea. En morteros de cal se utilizará la cal hidráulica.

La cal aérea será del tipo I, cuyo contenido en óxido de cal y magnesio (Ca O + MgO) será del 90% y el contenido en anhídrido carbónico (CO_2) será del 5%. Los residuos máximos al tamizar en seco, referidos al peso, según fija la Norma UNE 7050, serán:

Tamiz 0,2 - 5%, Tamiz 0,08 - 10%

La cal hidráulica será del tipo I. Su contenido en anhídrido silícico soluble y óxidos alumínico y férrico (Si 02 + Al2O2 + Fe2O2) será, como mínimo del 20% y el contenido en anhídrido carbónico (CO_2) no deberá ser mayor del 5%.

El fraguado no deberá empezar antes de 2h, ni terminar después de 48h. La resistencia a la compresión no será menor de 50 Kgf/cm2. Los residuos máximos al tamizar en seco referidos al peso, según fija la Norma UNE 7050 serán:

Tamiz 0,2 5%; Tamiz 0,08 20%.

Arena

Que procederá del río, playa, machaqueo o mezcla de ellas. Las arenas cumplirán las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica: La disolución ensayada según UNE 7082 no tendrá un color más oscuro que la disolución tipo.
- Contenido de otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y pirita granulada, no será superior al 2%.
- Forma de los granos: será redonda o poliédrica. Se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.
- Tamaño de los granos: El tamaño máximo del árido será de 2,5 mm.
- Volumen de huecos: Será inferior al 35%. Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con la arena. A continuación, se verterá agua sobre la arena, hasta que rebose.

El volumen de agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

La arena estará en la proporción A según la Documentación Técnica y la Tabla 3, incluidas en esta Especificación.

Arena de río 1/3 , M-160.

Agua

De amasado en la proporción indicada en la Tabla 3, ya citada, para una humedad de la arena del 3% en peso.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5EC o superior a 40EC.

El mortero se batirá hasta que se haya obtenido una mezcla homogénea.

Los morteros de cemento y mixtos se utilizarán a continuación de su amasado y los de cal no se podrán utilizar hasta 5 horas después.

Antes de confeccionar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Las proporciones, en volumen de cemento (C), cal (K) y arena (A) C-K-A se elegirán de la Tabla 1 en función del soporte, su situación y la composición del revestimiento de terminación o de su material de agarre.

TABLA 1

	Sin cal		**Con Cal**	
Sin revestimiento de terminación o agarres sintético	Ext. CKA 1/./3	Int. CKA	Ext. CKA	Int. CKA
Terminación o agarres con cemento	1/./3	1/-/4	1/1/6	1/1/8
Terminación o agarre con sal	1/1/6	1/1/8	-/1/3	-/1/4
Enlucidos con yeso	-	1/-/6	-	-/1/5

Se consideran dos tipos de soporte a revestir:

- Soportes sin cal, cuando ninguno de sus componentes contiene cal.
- Soportes con cal, cuando alguno de sus componentes contiene cal.

El espesor E del enfoscado en mm se elegirá de la Tabla 2 según el tipo de terminación que deba ir sobre enfoscado y de la situación de éste.

TABLA 2

Tipo de determinación sobre el enfoscado	**Pared**	**Ext. Techo**	**Pared**	**Int. Techo**
Sin revestimiento posterior, pintura o revestimiento flexible o ligero pegado	15	12	12	10
Estucos o revocos	12	10	10	10
Plaqueado	10	10	10	10

Dosificación de 1 m3 de mortero en función de las proporciones de cemento (C), cal (K) y arena (A)

La dosificación de 1 mm de mortero, en función de las proporciones de cemento (C), cal (K) y arena (A), serán las especificadas en la Tabla 3.

X 1 m3 de cal en pasta está formado por 350 Kg de cal apagada en polvo y 700 litros de agua.

El amasado del mortero podrá hacerse a brazo o por medios mecánicos. En este caso el tiempo mínimo de permanencia en batido de los morteros en la máquina será de medio minuto, contando a partir desde el momento en que se añadió agua a la mezcla.

TABLA 3

Tipo de mortero	Cemento Kg	Cal Kg	Arena Kg	Agua Kg
De cemento:				
1/-/3	440	-	0.975	0.260
1/-4	350	-	1.030	0.260
1/-/6	250	-	1.100	0.255
De cal:				
-/1/3	-	240	1.050	0.275
-/1/4	-	190	1.100	0.270
-/1/5	-	160	1.140	0.265
Mixto:				
1/1/6	220	0.165	0.980	0.170
1/1/8	185	0.130	1.050	0.165

El mortero se batirá hasta que se haya obtenido una mezcla homogénea y su consistencia será de pasta blanca y pegajosa.

c) Ejecución.

Se emplearán morteros de cemento.

La dosificación del mortero será la indicada en la unidad de medición.

No se debe añadir arena de miga arcillosa, pues disminuye la resistencia.

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso ni las superficies realizadas con materiales de resistencia análoga o inferior a la del yeso.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio.

Cuando el espesor del enfoscado sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas sin superar este espesor.

El soporte deberá presentar siempre una superficie limpia y rugosa.

Para enfoscar sobre superficies lisas de hormigón, es necesario crear rugosidades en la superficie por picado, con retardadores superficiales de fraguado o colocando sobre ella una tela metálica.

Los pilares, vigas o viguetas de acero que deban ir enfoscados, se forrarán previamente con piezas cerámicas o de cemento.

Los acabados tradicionales, rugoso, fratasado y bruñido, del enfoscado se realizarán, si no existe orden en contra de la Dirección de Obra, o se contemplan otros criterios en las unidades de medición o planos, según las siguientes indicaciones:

- Rugoso. Cuando vaya a servir de soporte a un revoco, estuco o plaqueado con piezas mayores de 5 x 5 cm, recibidos con pasta o mortero. Para realizar este tipo de acabado, bastará con pasar la regla.
- Fratasado. Cuando vaya a servir de soporte a un enlucido, pintura rugosa o plaqueado con piezas menores de 5 x 5 cm, recibidas con pasta, mortero o adhesivo, o cuando se vaya a dejar visto o encalado. Para realizar el acabado se pasará sobre la superficie todavía fresca el fratás mojado en agua hasta conseguir que ésta quede plana.
- Bruñido. Cuando vaya a servir de soporte a una pintura lisa o a un revestimiento pegado, flexible o ligero.

Cuando se vaya a dejar visto, o vaya a ser sometido al salpicado de agua.

Para realizar el acabado, sobre una superficie todavía no endurecida, se aplicará con llana una pasta de cemento, tapando poros e irregularidades, hasta conseguir una superficie lisa.

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

- Para enfoscados interiores está terminada la cubierta o tiene cuando menos tres plantas forjadas por encima.

- Se han tapado los desperfectos que pudiera tener el soporte utilizando el mismo tipo de mortero que para el enfoscado.
- Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Los enfoscados podrán ser maestreados o sin maestrear.

Enfoscados sin maestrear

Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero, con la dosificación, espesor y acabado especificado, y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte para aumentar su adherencia.

La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a 5 mm medido con regla de 1 m, admitiendo el enfoscado antes del final del fraguado los acabados: bruñido, fratasado y rugoso.

En los encuentros sobre distintos materiales de soporte o elementos no trabados, se dispondrán bandas longitudinales de tela metálica fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado, para evitar fisuraciones.

Enfoscado maestreado

Se dispondrán maestras formadas por bandas de mortero verticales u horizontales, según sean paredes o techos, en aristas de esquina, rincones y guarniciones de hueco o en todo el perímetro del techo, y de la misma forma se dispondrán maestras intermedias con separación no superior a 1 m en cada paño.

Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero con la dosificación, espesor y acabado especificado y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte para aumentar su adherencia.

La superficie enfoscada no tendrá un defecto de planeidad superior a 3 mm medido con regla de 1 m.

En los encuentros entre distintos materiales de soporte o elementos no trabados, se dispondrán bandas longitudinales de tela metálica fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado, para evitar fisuraciones.

Durante la ejecución de los enfoscados se observará lo siguiente:

- Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar. No se añadirá agua al mortero después de su amasado.
- Se humedecerá el soporte previamente limpio.
- En tiempo de heladas se suspenderá la ejecución y se comprobará la parte enfoscada al reanudar los trabajos.
- En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido y se cubrirá la superficie con lonas o plásticos.

Después de la ejecución del enfoscado:

- Una vez transcurridas 24 horas de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
- No se fijarán elementos sobre el enfoscado hasta que haya fraguado y no antes de 7 días.

d) Recepción y ensayos

En enfoscados de paredes se realizará un control por cada cien (100) metros cuadrados de enfoscado y en los techos un control por cada cincuenta (50) metros cuadrados de enfoscado, siendo las condiciones de no aceptación las siguientes:

- Que la superficie del soporte no esté limpia y/o humedecida.
- Que la dosificación del mortero no se ajuste a lo indicado en la unidad de medición, o a lo aprobado por la Dirección de la Obra.
- Que existan defectos de planeidad superiores a 5 mm en enfoscados sin maestrear y superiores a 3 mm en enfoscados maestreados medidos con regla de 1 m.
- Que no se hayan puesto maestras formando aristas en esquinas, rincones o guarniciones de huecos, o que la distancia entre maestras sea superior a un (1) metro.

Que las bandas de tela metálica, en un control realizado cada cuatro (4) bandas, presenten una fijación deficiente o un solape inferior a diez (10) centímetros por cada lado.

e) Medición y abono

Los enfoscados se medirán y abonarán en metros cuadrados (m2) por la superficie total ejecutada. No se descontarán huecos menores de 1 m2. Se medirá el desarrollo de mochetas y elementos horizontales y verticales del entramado.

En el abono irán incluidas las maestras, aplicación y pañeado del mortero, sacado de aristas, rincones y formación de huecos con maestras, y andamiaje.

Alicatados

El alicatado se realizará con azulejo cerámico en color a determinar, que presenta su superficie esmaltada impermeable e inalterable a los ácidos, a las lejías y a la luz. Deberá haber sido cocido a una temperatura superior a 9001C. Su resistencia a flexión será mayor o igual a 150 kg/cm2. Su dureza superficial Mohs no será inferior a 3. Su dilatación térmica entre 201C y 1001C, oscilará entre 5x 1/1000000. Su espesor no será menor de 3 mm ni mayor de 15 mm.

La tolerancia en sus dimensiones será del 1% en menos.

No deberá estar esmaltado en su cara posterior ni en los cantos. Asimismo, tendrá marca en el reverso para poder identificarlo.

Los azulejos tendrán color uniforme, no tendrán poros ni grietas en la superficie vitrificada que deberá ser completamente plana.

Los adhesivos serán elásticos, no tóxicos, inalterables al agua y tendrán concedido el documento de Idoneidad Técnica.

Su control de calidad se realizará por inspección visual

a) Medición y abono

Se medirán y abonarán por la superficie realmente colocada en metros cuadrados (m2).

En la valoración irá incluido la preparación del paramento, corte de azulejo, baldosa, parte proporcional de pieza roma o inglete, rejuntado y limpieza.

Sistema de revestimiento con chapa sándwich vitrificada en paramentos verticales

a) Definición

Sistema para revestimiento de paramentos verticales compuesto por los siguientes elementos:

- Estructura de sujeción.
- Chapa sándwich vitrificada.
- Perfiles de remate.
- Tapas de canaletas.
- Puertas.

Estructura de sujeción

Estructura portante en cañones y vestíbulos existentes

La estructura de sujeción a instalar servirá para la fijación tanto del panel de revestimiento como de la canaleta longitudinal.

Rastreles de acero galvanizado de 60 x 30 x 1,5 mm verticales (cada 2 metros) y 4 como mínimo horizontales, recibidos con conectores del mismo tubo a paramentos verticales, colocados con una ligera pendiente hacia la lama delta. La unión entre estos conectores y la estructura principal se realizará por medio de soldadura continua, protegida mediante doble capa de galvanizado en frío, para evitar su deterioro a causa de la humedad. La unión de dichos conectores con el paramento, se hará a través de placas de acero de 100 x100 x 5 mm. fijadas al muro de hormigón mediante tacos de sujeción HILTI HPS-R 8/5.

En ningún caso, dicha conexión se realizará con redondos de acero.

Como soporte para la canaleta inferiormente, se colocará un perfil de acero galvanizado de 100 x 20mm.

En los paramentos con luminaria de pared, también se colocará un perfil de 60 x 30 para soportar dicha luminaria.

La sujeción inferior del panel de acero vitrificado, se realizará mediante una pieza de acero inoxidable en “J”.

El remate superior de sujeción del panel, se realizará mediante otra pieza de acero inoxidable en “L”, anclada a la estructura principal con tornillos rosca-chapa, que permitirá el movimiento del vertical del mismo para facilitar su desmontaje para la revisión de los elementos de la cámara bufa.

Estructura portante en zonas nuevas

Debido a la mayor altura en estas zonas la estructura portante estará formada por rastreles verticales de perfiles IPE 140 galvanizados, cada 3 m y horizontales de 50 x 50 x 2 mm galvanizados, 4 como mínimo. Los conectores al paramento serán de 50 x 50 x 2 mm con placa de 100 x 150 x 6 mm fijadas al muro de hormigón mediante tacos de sujeción HILTI HPS-R 8/5.

El resto de elementos del sistema será igual que los anteriores.

Estructura portante en andenes

La estructura principal, estará formada por rastreles de acero galvanizado de 60 x 30 x 1,5 mm, colocados verticalmente cada 2 metros, que se recibirán al paramento vertical, con conectores de tubo de acero de 60 x 30 x 1,5 mm. y 4 como mínimo horizontales, colocados con una ligera pendiente hacia la lama delta. La unión entre estos conectores y la estructura principal se realizará por medio de soldadura continua, protegida mediante doble capa de galvanizado en frío, para evitar su deterioro a causa de la humedad. La unión de dichos conectores con el paramento, se hará a través de placas de acero de 100 x100 x 5 mm. fijadas al muro de hormigón mediante tacos de sujeción HILTI HPS-R 8/5.

Como soporte para la canaleta, en la parte inferior de la misma se colocará un perfil de acero galvanizado de 100 x 20 x 1,5 mm.

La sujeción inferior del panel de acero vitrificado, se realizará mediante una pieza de acero inoxidable en “J”.

El remate superior de sujeción del panel, se realizará mediante otra pieza de acero inoxidable en “L”, anclada a la estructura principal con tornillos rosca-chapa, que permitirá el movimiento del vertical del mismo para facilitar su desmontaje para la revisión de los elementos de la cámara bufa.

Ocasionalmente y dependiendo de la tipología de la estación se podrán incluir algunos paneles serigrafiados para decoración de la estación.

Las puertas de los diferentes cuartos y fuentes se construirán con el mismo material que el revestimiento. Las puertas dispondrán de dos rejillas lacadas en el color de la puerta de 50 x 30 cm. y un rodapié de igual color y altura, que el que se coloque en la estación.

En andenes con altura de hombros superior a 2,50 metros, el revestimiento y su estructura portante será recto, adaptándose a la geometría de la estación.

La canaleta portacables que discurre por los andenes, será continua a lo largo de los mismos y llevará su correspondiente tapa en todo el andén.

Las tapas de canaletas, tanto la de andenes como la de cañones (de 380 mm) se fabricarán con chapa vitrificada.

Chapa sándwich vitrificada

Será un revestimiento compuesto tipo sándwich con terminación en chapa metálica esmaltada y vitrificada, colocada sobre rastreles, sin llegar a contactar con el cierre de la cuna de drenaje, es decir, se colocará encima del nuevo rodapié, que le servirá como protección contra posibles oxidaciones.

La Clasificación frente al fuego será M1-F1.

Las características de los paneles son las siguientes:

Panel recto: 2,50 m máx. por 1,00 m variable (alto x ancho).

La formación de los paneles será de la siguiente forma:

A. Plancha de acero vitrificado de 1,2 mm de espesor con pliegues en la parte longitudinal de 13 mm.
B. Contraplacado con aglomerado hidrófugo e ignífugo de 10 mm.
C. Cubierta de chapa de acero galvanizado de 0,5 mm.

Los pliegues longitudinales de la cara vitrificada abarcarán el núcleo y la otra chapa. La chapa trasera llevará los bordes superiores e inferiores doblados, tapando el núcleo y sellados con junta de neopreno para evitar cualquier filtración.

La lámina metálica, será de un acero especial bajo en carbono, y apta para el proceso continuo de esmaltado. Con una estructura férrica y bajo en contenidos C+Mn+P+S+Si (máx. 0,15%).

El esmalte estará compuesto de cuarzo, feldespato y otros minerales inorgánicos. Será un esmalte disipado junto con óxido de color y componentes de relleno de tierra en molinos de bola hacia un preciso y granulado “slip”.

La adherencia del contraplacado a la plancha de acero vitrificado y a la cubierta de chapa de acero galvanizado, se realizará por medio de dos capas de unión a base de pegamentos de poliuretano de dos componentes con prensa de calor.

El grueso total del panel es de 11 mm ± 0,3 mm.

El color del revestimiento será el definido por el Director de la Obra.

La modulación de las planchas a priori será de 1,00 metros de ancho, aunque una vez en obra esta modulación puede ser variada para evitar piezas especiales y/o recortes.

Los paneles de remate, en encuentros de cañones, cañones con andenes y zonas contiguas a las puertas, nunca serán piezas de ancho inferior a 50 cm. y serán siempre piezas especiales, nunca paneles cortados y rematados con perfil de acero.

Las esquinas serán del mismo material y de 15 x 15 cm de alas.

Perfiles de remate

Serán de acero inoxidable y de diferentes formas, anchos y espesores. Como por ejemplo:

- Pieza estándar en L de coronación.
- Pieza estándar en U de remate inferior.

Puertas

Las puertas, tanto de cuartos como de fuentes, de todas las zonas a remodelar se construirán con el mismo material. Las dimensiones serán las mismas que la modulación de los paneles. Tendrán bisagras ocultas y cerradura unificada para el tipo de cuarto que se trate. Altura de puerta 2,05 metros. Dispondrán de 2 rejillas para huecos de 50 x 30 cm. Las lamas serán en L, de aluminio de 20 mm y el acabado será lacado en el mismo color que la puerta.

La puerta tendrá un rodapié de las mismas dimensiones y color que el de la estación.

La cerradura electrónica a instalar en la puerta del cuarto de comunicaciones, deberá ser homologada y tener las mismas características que las instaladas en dichos cuartos, en el resto de la Red de Metro. Todas estas puertas, así como la del cuarto de baja y alta tensión, dispondrán de barra antipánico, para su apertura desde el interior.

b) Especificaciones técnicas

Acero	Según norma EN 10209
Vitrificado	Exterior 300 micras, interior 40
Test de arrancamiento	Norma EN 10209 nivel 2 mínimo
Porosidad	Norma ISO 2746
Resistencia a la abrasión	Test TABER máxima perdida 10 gr/m^2
Resistencia al impacto	Norma NF ISO 4532 NW 24 horas después, el material desprendido max. 2 mm.
Resistencia al rayado	Norma NF EN101 pasando nivel 5
Resistencia a la deformación	Máxima tolerancia 0,75%
Resistencia al ataque de ácidos	Norma NF ISO 2722 y 2742. Resistencia tipo A Máxima pérdida 18,5 gr m^2 Norma NF ISO 2742
Pérdidas estéticas	Brillo y color sin errores ni cambios de tonalidad
Resistencia al pintado (grafitti)	Tinta, barniz laca, pintura se podrán eliminar pasados 8 días de ser pintados

Con respecto al color de planchas, una vez definido un color, deberá prepararse una muestra de esmalte vítreo, que se enseñará al director de obra y que una vez aprobada servirá de referencia. Con respecto a esta referencia, el promedio de lecturas en un panel deberá dar un $\Delta E \leq 2$, mediante medición con colorímetro.

Características técnicas del acero vitrificado

Dureza	4-6 de la escala de Mohs
Resistencia a las rayaduras	70% de reflexión de lucidez (P.E.I.)
Resistencia a las torsiones	200 º C
Resistencia Química	Resistencia a todos los ácidos, a excepción de ácido fluorhídrico, resistente a las soluciones alcalinas y contra soluciones orgánicas
Termo Resistente	hasta 650º C
Resistencia Fotoquímica	a los rayos UVA
Reflexión de dispersión	hasta $\pm$ 52º según tipo y calor
Reflexión total	hasta $\pm$ 62º
Densidad	(24-28 N/dm^3) 2.4-2.8 kg/dm^3
Resistencia a la presión	(MN/m^2) 700 - 1000 kg/mm^2
Módulo de electricidad	(MN/m$^{2)}$ ca 70.000 kg/mm^2
Alargamiento hasta la rotura	0,2 - 0,3%
Adhesión	(MN/m) > 70 kg/mm^2
Resistencia superficial	(0,22-0,27 N/m) 220-270 dyne/cm
Temperatura de fusión	(723-823 K) 450-550 º C
Coeficiente de dilatación cúbica	(m/mk) 260-330 x 10-/ºC
Calor específico	(85 J/kgK) 0,2 CAL/g ºC
Conducida de calor	(8,4 Kj.msK) 0,002 ca.cm^2/cm
Resistencia térmica a las sacudidas	(según NEN 2702) (513 K) por encima de 240 º C
Resistencia al impacto	(1 mm. 0) 5 - 6 kgf
Características eléctricas	El esmalte no es conductor, con tensión de descarga de chispas en el dieléctrico de 25 KV/mm y una constante dieléctrica de 5-12.

c) Medición y abono

Se medirán por metro cuadrado (m²) realmente colocado, y se abonará al precio que figure en la Oferta. El precio indicado incluye el material base y el conjunto de estructura auxiliar, piezas especiales de sujeción, anclaje y remate para su terminación completa. Las piezas especiales de panel vitrificado tipo rincón, esquina… se medirán por unidades (ud) colocadas.

La estructura metálica portante se medirá por kilogramos (kg) necesarios para la correcta colocación del panel, y se abonará al precio que figure en la Oferta. El precio indicado incluye la nivelación, aplomado y medios auxiliares para su correcta instalación.

La canaleta portacables se medirá según metros lineales colocados (m), y se abonará al precio en la Oferta. Incluyendo elementos de sujeción, bridas… y totalmente montada sobre estructura existente.

Las tapas de las canaletas se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonará al precio que figure en la Oferta. Incluyendo remates, tornillería y elementos de anclaje a canaleta.

Para los paneles vitrificados previamente desmontados por necesidad de la obra se realizará su medición por metro cuadrado (m²) realmente colocado y se abonará al precio que figure en la Oferta. El precio indicado incluye la nivelación, aplomado y medios auxiliares para su correcta instalación.

Revestimiento superficial de chapa vitrificada

a) Definición.

Paneles formados por paneles de chapa de acero de 1,00m y 0,7 mm de espesor acabado esmaltado vitrificado color a elegir, conformado con pestaña de 14 mm. y contraplacado con panel ignifugo y resistente a la humedad con perfilería de aluminio lacado del mismo color, con un bajo contenido en carbono, sometidos a un proceso de esmaltado a base de pretratamiento de limpieza, capa básica de esmalte y capa de acabado de esmalte por vitrificación, según UNE-EN-10.209.

b) Materiales

– El espesor de la chapa empleada será de 0,7 a 18 mm, según dimensiones y necesidades de resistencia mecánica de la señal o panel. Su composición química, propiedades mecánicas y acabado superficial se especifican en la norma antes mencionada.

– Los paneles vendrán esmaltados por ambas caras, siendo el espesor mínimo de la cara exterior de 0,25 mm.

El esmaltado estará compuesto por las siguientes fases:

a) Pretratamiento de la superficie a base de lo siguiente:

1. Inmersión en líquido desengrasante, seguido de un ciclo de lavado usando chorro de agua.

2. Inmersión en ácido, seguido de otro ciclo de lavado. La pérdida de peso no debe ser menor de 350-500 mg/m2.

3. Niquelado de la superficie, formando un depósito que no debe ser menor de 250-400 mg/m2. Debe realizarse antes de dos horas desde el tratamiento con ácido.

b) Todas las caras de cada componente deberán ser recubiertas con una capa base de esmalte vítreo fabricado a partir de materias inorgánicas y aplicado en espesor uniforme. Después de la aplicación los paneles serán introducidos en hornos donde se procederá a la fusión del esmalte de base vítreo para fusionarlo con el acero.

c) Tras la fusión de la capa base, las caras visibles deben ser cubiertas con suficientes capas de esmalte, cada una de ellas fusionadas de manera independiente, hasta obtener el color deseado.

d) Las caras deben tener un acabado uniforme y no presentar defectos en su superficie.

e) Resistencia a la temperatura. Permanecerán inalterables entre (-50ºC) y 450ºC.

f) La dureza al rayado de su superficie según MOHS. UNE 67.101/85 y 1-M-92 será <5.

g) Su resistencia al choque según UNE 127007/90 será para una altura mínima de rotura de 600 mm.

h) Serán resistentes al fuego. M-O.

i) Los detergentes y disolventes orgánicos no afectarán al panel. Serán resistentes a ácidos y bases en un rango de PH de 1 a 10, excluyendo el ácido fluorhídirico.

j) Los colores permanecerán inalterables en el tiempo.

k) Las tolerancias dimensionales de los paneles serán:

– En ancho y largo " 1 mm.

– Escuadra: Diagonal panel " 2 mm.

– Planeidad: ≤5 mm/m. Fuera de plano.

l) Los defectos listados a continuación no serán admisibles en el acabado del esmalte.

– Hoyos	Líneas de cabello
– Golpe de uña	Líneas de escurrido
– Cabezas de cobre	Línea de gua
– Cuarteados	Burbujas
– Puntos negros	Esmalte bajado
– Recogidos y arañazos	Excesiva piel de naranja
– Agrietamientos	Desconchados
– Quemados	

Los defectos mencionados aparecen detallados en el “Atlas de Vitreus Enamel Defect” V.E.D.

m) Trasdosado: Los paneles llevarán un material insonorizante en el trasdós, que será resistente a la humedad y clasificación M1 en cuanto a la resistencia al fuego.

n) Identificación y Protección: Todos los paneles estarán identificados individualmente y llevarán un celofán adherente protector para evitar que se produzcan desperfectos durante la obra. Así mismo en su traslado llevarán cantoneras para protección de las esquinas.

o) Colocación: La fijación se realizará según los planos, mediante perfiles de acero galvanizado y anclajes de acero inoxidable. Los anclajes tendrán una ligera pendiente hacia el interior para evitar la penetración del agua.

La perfilería soporte estará perfectamente aplomada con variaciones inferiores a 1/500 de la altura del paño. Se comprobará el paralelismo entre juntas. Todos los materiales empleados deberán cumplir las normativas específicas vigentes.

c) Ejecución

Sobre el parámetro a recubrir se colocará un bastidor metálico formado por perfiles colocados en posición horizontal. Sobre dicho bastidor se colocarán perfiles metálicos en posición vertical a los que se fijarán los paneles de acero esmaltado.

Los paneles deberán ser sometidos a las siguientes pruebas:

- Comprobación del espesor de la capa según norma ISO-2178.
- Resistencia al impacto según norma DIN-51.155.
- Resistencia ácida según norma ISO-2722.
- Resistencia de sacudida térmica según norma DIN-51.158.
- Determinación de defectos según norma ISO-8289.
- Porosidad según norma ISO-2746.

No obstante, cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Se rechazarán todos aquellos paneles que presenten deformaciones, fisuras, golpes o cualquier defecto que haga desaconsejable su uso en obra.

d) edición y abono

Se medirán por metro cuadrado (m²) realmente colocado, y se abonará al precio que figure en la Oferta. El precio indicado incluye el material base y el conjunto de estructura auxiliar, piezas especiales de sujeción, anclaje y remate para su terminación completa.

La estructura metálica de acero galvanizado de sujeción de revestimiento de los paneles de chapa lacada va incluida en el precio de la misma.

Para los paneles vitrificados previamente desmontados por necesidad de la obra se realizará su medición por metro cuadrado (m²) realmente colocado y se abonará al precio que figure en la Oferta. El precio indicado incluye la nivelación, aplomado y medios auxiliares para su correcta instalación.

3.2.5 CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

Carpintería de acero inoxidable

a) Materiales

Estará formada por perfiles especiales obtenidos por plegado mecánico de chapas de acero inoxidable de tipo F-314, según Norma UNE 36.016/75.3R, y de espesor mínimo 1 mm., con 18/8 acabado brillo incluidos tiradores verticales en sentido de apertura y elementos de colgar. No presentarán alabeos, grietas ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Los perfiles del cerco y de las hojas serán de la forma y dimensiones que queden reflejadas en los planos de carpintería.

Los junquillos serán de acero inoxidable de 1 mm de espesor mínimo. Las uniones entre perfiles se harán mediante soldadura por resistencia o con escuadras interiores unidas a los perfiles portatornillos, o ensambles. Los ejes de los perfiles se encontrarán en el mismo plano y sus encuentros formarán ángulos rectos.

Los planos formados por las hojas y el cerco o partes fijas serán paralelos en posición de cerrado.

El perfil horizontal inferior del cerco llevará tres taladros de 30 mm2 de sección para desagüe de las aguas infiltradas, uno en el centro y dos a 100 mm de los extremos.

Todas las uniones por soldadura se repasarán y limpiarán cuidadosamente.

Juntamente con la carpintería está incluido un premarco metálico provisto con patillas de anclaje de 100 mm de longitud, colocadas cada 250 mm.

La carpintería llegará a obra protegida con un recubrimiento de plástico o papel adhesivo.

b) Ejecución de los trabajos

La carpintería deberá instalarse en la última fase de la obra, una vez terminados todos los trabajos en los que intervenga el cemento en zonas próximas a los lugares de su instalación.

El recibido se realizará por patillas de anclaje; se empleará mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:4.

A la altura de las patillas se abrirán en la fábrica huecos de 100 mm de longitud, 30 mm de altura y 100 mm de profundidad. Una vez humedecidos los huecos se introducirán las patillas en los mismos cuidando de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento interior del muro. A continuación, se rellenarán los huecos apretando la pasta, para conseguir una perfecta unión con las patillas, teniendo la precaución de proteger el cerco de la carpintería para evitar el contacto entre el mortero de cemento y el acero. Se tomará la precaución de proteger los herrajes y paramentos del mortero que pueda caer, así como no deteriorar el aspecto exterior del perfil. Se repasará la limpieza de la carpintería tras su colocación.

Para el recibido sobre premarco, se emplearán tornillos de acero galvanizado, de tipo autorroscante.

Para fijar el cerco a la peana se usarán tacos expansivos, colocados a presión en taladros practicados previamente y tornillos de acero galvanizado.

Jamás deben separarse las hojas de los marcos, ni abrir las partes practicables más que lo indispensable para fijar las patillas de anclaje o atornillar los cercos a los premarcos.

Colocada la ventana en su hueco, con las patillas alojadas en rozas hechas en la fábrica, se calzará convenientemente con cuñas de madera próximas a las esquinas y se nivelará y aplomará correctamente.

Una vez nivelada y aplomada en estas condiciones se comprobará que las hojas practicables y los herrajes funcionan adecuadamente ajustando bien, sin tiras en los pernos. En caso contrario se deberá aflojar unas cuñas y oprimir otras hasta conseguir el funcionamiento suave de la ventana.

Se recibirán las patillas con mortero de cemento que una vez fraguado permitirá la retirada de las cuñas y posterior recibido y retocado de todo el contorno de la carpintería.

c) Recepción y ensayos

La totalidad de la carpintería se suministrará protegida con pintura arrancable, laca vinílica o acrílica o papel adhesivo para evitar que los materiales alcalinos de la obra ataquen a la superficie del acero inoxidable.

Cuando las carpinterías lleguen a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de condiciones funcionales y de calidad fijadas por la Normativa NTE, UNE, DIT u otras correspondientes, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Si las unidades de carpintería llegan a obra sin las garantías que ofrecen estos documentos y la Dirección de Obra lo considera necesario, se podrán ensayar sus características de:

Permeabilidad:	Norma UNE 85.214/80
Resistencia al viento:	Norma UNE 85.204/79
Estanqueidad al agua bajo presión estática:	Norma UNE 85.206/81
Resistencia y funcionamiento:	Norma UNE 85.203/82

Además de comprobar sus características aparentes, deberán verificarse los siguientes puntos:

Que las dimensiones no varían en más o menos del 0,4% de sus cotas nominales.

Que los cercos tienen previstas las patillas de anclaje necesarias y los taladros precisos para el recibido de los premarcos.

Que los mecanismos de cierre y maniobra pueden montarse y desmontarse fácilmente.

Una vez recibidas y terminadas las carpinterías, se realizarán los siguientes controles, siendo condición de no aceptación automática, la superación de los valores indicados:

Desplome de más de 2 mm por metro de altura.

No estar enrasada la carpintería y el paramento, con una variación mayor de 2 mm.

Deficiente recibido y rematado.

Deficiencias en mecanismos de maniobra y cierre.

Además, se realizará una prueba de estanqueidad al agua mediante un difusor de ducha, conectado a una manguera. Se proyectará agua en forma de lluvia sobre la carpintería recibida y acristalada. Se mantendrá el ensayo durante ocho horas. Cuando al término de la prueba se aprecia penetración de agua, se sellará la unión del cerco a la fábrica y se repetirá el ensayo. Si el resultado fuese favorable, se achacará a la fijación de la carpintería.

d) Medición y abono

Esta unidad se medirá por unidades de carpintería realmente colocada, incluyendo herrajes, junquillos, mecanismos, recibido y sellado.

Forrado con chapa de acero inoxidable

a) Materiales

Forrado falsos techos, cubiertas y remates con chapa de acero inoxidable de tipo F-314, según Norma UNE 36.016/75.3R, y de espesor mínimo 1 mm, con 18/8 acabado brillo o esmerilado incluidos elementos de sujeción y rigidización. No presentarán alabeos, grietas ni deformaciones.

Las estructuras auxiliares serán de acero inoxidable de 1 mm de espesor mínimo. Las uniones entre perfiles y chapas se harán mediante soldadura por resistencia o con escuadras interiores unidas a los perfiles portatornillos, o ensambles.

Todas las uniones por soldadura se repasarán y limpiarán cuidadosamente.

Las chapas y perfilería auxiliar llegarán a obra protegida con un recubrimiento de plástico o papel adhesivo.

b) Ejecución de los trabajos

Los forrados y remates deberán instalarse en la última fase de la obra, una vez terminados todos los trabajos en los que intervenga el cemento en zonas próximas a los lugares de su instalación.

Los montajes de chapa se realizarán sobre perfiles de acero inoxidable, con uniones horizontales soldadas y verticales con junquillo del mismo material sujetos con clips.

c) Recepción y ensayos

La totalidad de los elementos se suministrarán protegidas con pintura arrancable, laca vinílica o acrílica o papel adhesivo para evitar que los materiales alcalinos de la obra ataquen a la superficie del acero inoxidable.

Cuando los elementos lleguen con sello de calidad, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Carpintería metálica

a) Definición

Recoge este apartado la carpintería para cerramiento de huecos, tales como puertas, ventanas, guías y elementos de cuelgue de puertas correderas, etc., ejecutadas en acero.

Las hojas de las puertas estarán formadas por bastidor de tubo de acero y chapa de acero unidas por medio de soldadura.

Las secciones de cercos y hojas son de la forma y dimensiones que queden reflejadas en los planos.

A cada lado vertical del cerco, se fijarán dos patillas de 100 mm de longitud. Si la altura de la carpintería es mayor de 1,75 m se pondrá otra patilla en el centro de los paramentos verticales.

Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en la posición de cerrado.

Las hojas irán unidas al cerco mediante pernos colocados con soldadura al perfil.

Tanto las hojas como los herrajes, podrán montarse y desmontarse con facilidad para reparaciones.

La carpintería será estanca al agua bajo un caudal de 0,12 l/minuto y no permitirá un paso de aire superior a 60 m3/hora/m2.

Las puertas cortafuegos, además de tener las características comunes de las puertas de acero contendrán, en su interior, lana mineral de alta densidad como material termoaislante, y las hojas llevarán en todo su perímetro un reborde plegado para evitar el paso del aire, humo y llamas entre la hoja y el cerco.

Las lamas en rejillas serán totalmente paralelas sin alabeos ni abolladuras que puedan dificultar el paso del aire.

La perfilería de guiado de los elementos correderos de carpintería será asimismo de acero con acabado antioxidante y se fijarán directamente a la subestructura metálica del cerramiento, debiéndose tener en cuenta para su dimensionado todas las solicitaciones incidentes sobre ellas. Cuando el peso de la hoja sea superior a 150 Kg la guía superior descansará sobre abrazaderas dispuestas cada 600 mm como máximo.

Las hojas deslizantes de vidrio se suspenderán mediante mordazas de presión controlada. El mecanismo de cuelgue superior deslizará por la guía mediante ruedas de acero o rodamientos de bolas.

El curvado de los perfiles especiales de cuelgue se realizará en taller autorizado, en caso de no haber sido suministrados ya curvados por el fabricante, según los radios de giro especificados en la documentación gráfica, debiéndose garantizar la no deformación de las secciones para el correcto deslizamiento de las piezas correderas. El mecanismo de cuelgue superior, en correderas de directriz curva, dispondrán de herrajes que permitan el giro horizontal de las hojas y de mecanismos de deslizamiento con ruedas de acero independientes.

b) Ejecución

La carpintería deberá instalarse en la última fase de la obra, una vez terminados todos los trabajos en los que intervenga el cemento en zonas próximas a los lugares de su instalación.

Las soldaduras de estas piezas, se realizarán en cordón continuo de manera que una vez repasadas y pulidas pasen desapercibidas, y eviten que filtre el agua.

Todas las unidades de obra de carpintería se ajustarán a la memoria, detalles y planos que figuren en el proyecto o los entregados por la Dirección de Obra.

La carpintería deberá tener:

- Una atenuación acústica como mínimo de 10 dB (A).
- Un coeficiente de transmisión térmica como máximo de 5 kcal/h.m21C.

- Recogida y evacuación del agua de condensación.
- Resistencia e indeformabilidad debida a su propio peso.
- Posibilidad de limpieza y reposición de vidrios para la fijación.
- Protección de sus materiales de la agresión ambiental y la compatibilidad de los materiales empleados entre sí.

Para la fijación de las patillas de anclaje a la fábrica se abrirán huecos de 100 mm de longitud y 100 mm de profundidad. Una vez humedecidos se introducirán las patillas en los mismos con cuidado de que la carpintería quede aplomada y enrasada con el paramento.

A continuación, se rellenarán los huecos con mortero de cemento y arena de río de dosificación 1:4, apretándose bien para conseguir una perfecta unión con las patillas.

Se tomará la precaución de proteger la carpintería y los herrajes del mortero que pueda caer, así como de no deteriorar el aspecto exterior de los perfiles.

Se cumplirán todas las disposiciones que sean de aplicación a la Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

c) Medición y abono

Las puertas se medirán por unidades (ud) realmente colocada, incluyendo herrajes, junquillos necesarios, mecanismos, recibido y sellado según la memoria de carpintería, y se abonará al precio que figure en la Oferta.

La medición de los distintos elementos de carpintería metálica se realizará por metros cuadrados

3.2.6 PINTURA

Revestimiento con pintura de resinas epoxi

a) Definición.

Revestimiento para la impermeabilización y protección de elementos de hormigón, apto para agua potable.

El campo de aplicación es el siguiente:

- Aplicable en interiores y exteriores, en horizontal y en vertical.
- Aplicable sobre soportes de hormigón y morteros de cemento.
- Protección de tuberías, canales, depósitos, cubetos, etc.
- Aplicable en muros de contención, paramentos de puentes y estructuras de edificación, entre otros.
- Aplicable en protección de túneles.

b) Materiales

La base del material se compones de resina epoxi en dispersión acuosa con endurecedor amínico

Las propiedades del material son las siguientes:

- Una vez endurecido es impermeable al agua y al anhídrido carbónico.
- Transpirable. Buena permeabilidad al vapor de agua, con bajo riesgo de aparición de ampollas.
- Libre de disolventes, no tiene efectos narcóticos.
- No inflamable.
- Excelente adherencia al hormigón incluso cuando está húmedo.
- Resistente al agua, a la intemperie y a las heladas.
- Buenas resistencias químicas.
- Alta resistencia a abrasión.
- Apto para contacto con agua potable.
- Aplicable con rapidez con pistola air-less en grandes superficies.
- Fácil limpieza y mantenimiento.

Los datos técnicos del material son los indicados en la siguiente tabla.

Características	Unidades	Valores
Densidad de la mezcla:	g/cm³	aprox. 1,35
Contenido en sólidos de la mezcla:	%	aprox. 64
Fluidez cilindro:	cm	aprox. 13,5
Temperatura de aplicación (soporte y material)	ºC	de +10 a +30
Humedad de soporte:	%	máximo 8
Humedad relativa de aplicación:	%	máximo 80
Tiempo de trabajabilidad:	min.	aprox. 40
Tiempo de espera entre capas:	Horas	entre 12 y 24
Espesor de aplicación (capa húmeda) 1ª capa 200g/m² (diluida al 10%) 2ª capa 250g/m²:	µm	 100 130
Espesor total recomendado (capa seca)	µm	aprox. 200
Secado al tacto (200 µ)	min.	aprox. 75
Transitable tras:	Horas	aprox. 24
Totalmente endurecido tras:	Días	tras 7
Resistencia a la Tª en seco:	ºC	de -20 a +80
Resistencia a la Tª en humedad permanente:	ºC	de -20 a +50
Adherencia al hormigón:	N/mm²	>2
Absorción por capilaridad:	0.1Kg/m²/$h^{0.5}$	≤ 1
Difusión CO_2:	m	S_D>750
Permeabilidad al vapor de agua:	m	5≤S_D≤50 (Clase II)
Resistencia a abrasión-pérdida de masa (rueda h22-1kg carga)	mg	<150
Resistencia a ciclos hielo-deshielo con sales de deshielo	N/mm²	>2,5
Apto para contacto con agua potable	días	Tras aprox. 7
Los tiempos de endurecimiento están medidos a 22ºC y 65% de H.R. Temperaturas superiores y/o H.R. inferiores pueden acortar estos tiempos y viceversa. Los datos técnicos reflejados son fruto de resultados estadísticos y no representan mínimos garantiza-dos.		

c) Ejecución

Toda la zona a aplicar debe ser firme, estar limpia y libre de grasas, pinturas antiguas, hollín, polvo, musgo, salitre, etc…

La preparación de la zona se debe realizar con métodos mecánicos mediante granallado, agua a presión u otro método adecuado para la limpieza.

La temperatura de la zona debe ser como mínimo de +10ºC y como máximo de +30ºC.

Tras la preparación de la zona la resistencia a tracción de la misma debe ser mínimo de 1N/mm².

El contenido de humedad residual de la zona no debe exceder el 8%. La temperatura del soporte debe ser de al menos 3ºC por encima de la correspondiente al punto de rocío. Se procurará que las temperaturas sean uniformes durante la aplicación y el endurecimiento.

La aplicación se aplicará en dos o tres manos. El consumo por capa dependerá de la rugosidad del soporte y del tipo de aplicación. La primera capa requiere un consumo de aproximadamente de 0,2 kg/m², mientras que las capas posteriores requieren entre 250 y 300 gramos por m² y capa aproximadamente.

Diluir el material con 10% de agua para la primera capa. Las capas posteriores se aplicarán sin diluir cuando la primera esté seca al tacto.

d) Almacenaje, manipulación y transporte

El producto se debe almacenar en sus envases originales herméticamente cerrados, en lugar fresco, seco, protegido contra la humedad y bien aireado.

Para la manipulación de este producto deberán observarse las medidas preventivas habituales en el manejo de productos químicos, por ejemplo, no comer, fumar ni beber durante el trabajo y lavarse las manos antes de una pausa y al finalizar el trabajo.

Puede consultarse la información específica de seguridad en el manejo y transporte de este producto en la Hoja de Datos de Seguridad del mismo

La eliminación del producto y su envase debe realizarse de acuerdo con la legislación vigente y es responsabilidad del poseedor final del producto.

e) Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m2) de superficie realmente pintada, descontando los huecos mayores de un (1) m2, incluyendo material, guarniciones y medios auxiliares para su correcta ejecución.

Se abonará de acuerdo a lo estipulado en la Oferta, con independencia del color de las pinturas o imprimaciones que, en cualquier caso, será el definido por la Dirección de Obra.

Pinturas.

a) Definición

Pintura plástica lisa sobre albañilería:

La imprimación selladora será a base de dispersiones o emulsiones no pigmentadas en agua o disoluciones en disolventes de resinas sintéticas.

- Pintura plástica lisa en mate color, sobre paramentos horizontales y /o verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, emplastecido y mano de acabado.
- Pintura plástica lisa mate color negro sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, emplastecido y mano de acabado.

Se suministrará en envases adecuadamente protegidos, en los que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca.
- Capacidad del envase.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- Sello del fabricante.

La pintura plástica, será pintura al agua con un ligante formado por resinas vinílicas y pigmentos resistentes a la alcalinidad.

Se suministrarán en envases adecuadamente protegidos en los que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca.
- Inflamabilidad y toxicidad.
- Capacidad del envase.
- Rendimiento teórico en m2/litro.
- Sello del fabricante.
- Color.

Pinturas acrílicas antipolvo:

Pintura que contiene un material plastificado, pintura de secado rápido, en la que los pigmentos están contenidos en una emulsión de un polímero acrílico.

Pintura al esmalte sintético

El tipo de pintura es utilizada como capa selladora del sistema intumescente STOFIRE, o similar equivalente (especificación anterior), de los elementos estructurales. Se trata de un esmalte sintético de gran resistencia anticorrosiva, ignífugo M-1.

- Pintura al esmalte sintético sobre cerrajería o carpintería metálica, sobre barandilla metálica y sobre pasamanos metálico.

Las características técnicas que debe garantizar el producto serán:

- Color: deberá corresponder con el especificado en el cuadro de acabados.
- Acabado: brillante.
- Peso específico: 1,25 ± 0,05
- Viscosidad: 130” ±10”

- Espesor seco recomendado: 40 micras.
- % sólidos en volumen: 45% ± 2%
- Rendimiento: 11,25 m2/Lt = 9,0 m2/kg
- Secado al polvo: 1 hora.
- Secado al tacto: 2 horas.
- Repintable: 24 horas
- Aplicación: brocha, pistola o rodillo.
- Diluyente indicado: STF.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso.
- Temperatura de secado.
- Aspecto de la película seca: brillante, satinado o mate.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m2 litro.
- Sello del fabricante.
- Color.
- Fecha de fabricación.

y cumplirá las Normas UNE: 49307, 48086, 48013 y 48103.

b) Ejecución

Pinturas plásticas lisa sobre albañilería:

La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6%.

Se eliminarán, tanto las eflorescencias salinas como la alcalinidad antes de proceder a pintar mediante un tratamiento químico.

Se evitará que en las zonas próximas a los paramentos a pintar o recientemente pintados se realicen trabajos con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Las manchas superficiales producidas por moho, además de rascado, se desinfectarán lavando con disolventes fungicidas.

Las manchas originadas por humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán mediante una mano de clorocaucho diluido, o productos adecuados.

Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, retocándose en aquellos puntos donde haya grietas u oquedades con plaste dado con espátula. A continuación, se aplicará una mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, impregnando los poros de la superficie del soporte.

Se realizará un pasteado de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo aplicada a rodillo.

Se aplicarán seguidamente dos manos de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante. Entre mano y mano, se dejará transcurrir el tiempo de secado indicado por el fabricante.

En tiempo lluvioso, si el paramento no está protegido, se suspenderá la aplicación.

Al finalizar cada jornada, se taparán y protegerán los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

Pintura al esmalte sintético

Las superficies metálicas sobre las que se va a aplicar deberán imprimarse con productos anticorrosivos adecuados, como HK-2E, FOSIM-2/C, HK-15 o IP-30, o productos similares equivalentes.

Se deberá presentar una muestra en tonos y calidades a la Dirección facultativa antes de su ejecución, para su aprobación. No se ejecutará sin la aprobación de dicha Dirección.

El producto debe ser suministrado listo para su uso, aunque para facilitar el uso puede diluirse con un máximo del 10% de STF en aplicaciones con pistola. Dada la influencia de los diluyentes no se utilizará otro que no sea de este tipo.

c) Recepción y ensayos

De acuerdo con el criterio de muestreo establecido por la Dirección de obra, se realizarán los siguientes ensayos:

- Fisura: UNE 48.174/61

- Color: UNE 48.103/54
- Resistencia al rayado: UNE 48.173/61
- Flexibilidad de la película seca: UNE 48.169/62
- Contenido de agua sin combinar: UNE 48.170/62
- Viscosidad: UNE 48.076/85-1R
- Tiempo de secado:UNE 48.086/64
- Peso específico: UNE 48.098/62

Cuando se realice la inspección serán condiciones de rechazo las siguientes:

- Humedades, manchas de moho, eflorescencias o manchas.
- Falta de mano de fondo o de imprimación selladora.
- Aspecto o color distinto al ordenado.
- Descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad en el acabado.

d) Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados (m2) de superficie realmente pintada, descontando los huecos mayores de un (1) m2, incluyendo material, guarniciones y medios auxiliares para su correcta ejecución.

Se abonará de acuerdo a lo estipulado en la Oferta, con independencia del color de las pinturas o imprimaciones que, en cualquier caso, será el definido por la Dirección de Obra.

Pintura metálica

a) Materiales

Pintura sobre perfiles laminados con una mano de minio de plomo electrolítico y dos manos de esmalte graso.

Será una mezcla de pigmentos anticorrosivos como minio de plomo electrolítico y se dará en dos capas.

Soportará la acción de agentes atmosféricos, siendo apta para recibir sobre ella una capa de acabado aplicada no más tarde de 90 días.

Se suministrará en envases adecuados para su protección en los cuales se especificará lo siguiente:

Instrucciones de uso.

- Temperatura mínima de aplicación.
- Tiempo de secado.
- Aspecto de la película seca.
- Toxicidad e inflamabilidad.
- Rendimiento teórico m^2/litro.
- Color.
- sello del fabricante.

b) Ejecución de los trabajos

Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido del desengrasado y limpieza de la superficie. Posteriormente se aplicarán las dos manos de imprimación anticorrosiva.

A continuación, se aplicarán dos manos de pintura de acabado férrico aplicado a brocha o rodillo, con un rendimiento y un tiempo de secado cumpliendo las especificaciones del fabricante.

Asimismo, se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.

c) Recepción y ensayos

Al realizar las inspecciones, será condición de no aceptación lo siguiente:

- No haber realizado el rascado de óxidos.
- Falta de imprimación sobre el soporte.
- Aspecto y color distinto al ordenado.
- Descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas y falta de uniformidad.

d) Medición y abono

Se medirá por metro cuadrado (m2) de superficie realmente pintada, incluso limpieza de superficie, mano de obra, material y medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución

Imprimación para galvanizados

Imprimación reactiva “wash primer”, a base de resinas de butiral polivinilo, con pigmentos de tetraoxicromato de zinc, en medio agua-alcohol, catalizado en el momento de su aplicación, con ácido fosfórico en medio agua-alcohol. Hará de puente de adherencia entre el metal y la capa posterior, garantizándose que no ataca la superficie galvanizada.

La mezcla de la parte pigmentada y el catalizador fosfórico se realizará en el momento de su aplicación, con la proporción especificada por el fabricante. Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Proporción de la mezcla
- Permanencia válida de la mezcla
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar
- Tiempo de secado
- Aspecto de la película seca
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y kg
- Rendimiento teórico en m2/litro
- Sello de fabricante.

y cumplirá las Normas UNE: 49307 y 48086.

Imprimación anticorrosiva

Imprimación compuesta de un vehículo adecuado y pigmento o mezcla de pigmentos anticorrosivos como cromato de zinc, fosfato de zinc.

Según el vehículo utilizado se consideran los siguientes tipos de imprimación:

- El aceite, grasa o sintética
- Especial

Soportará la acción de los agentes atmosféricos para recibir sobre él una capa posterior de acabado, aplicada no más tarde de 30 días en climas marinos o agresivos y de 90 días en climas normales.

Vendrá en envase adecuado para su protección en el que se especificará:

- Instrucciones de uso
- Tiempo máximo de permanencia al aire sin repintar
- Aspecto de la película seca
- Toxicidad e inflamabilidad
- Capacidad del envase en litros y kg.
- Rendimiento teórico en m2/litro
- Fecha de fabricación
- Sello del fabricante.

3.2.7 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El Contratista adjudicatario de las obras mantendrá durante la realización de los trabajos la maquinaria y medios auxiliares que hayan quedado especificados en el Estudio básico de Seguridad y Salud y si necesitara de algún equipo que no estuviera especificado, deberá contar con la aprobación del Director de la Obra para su utilización.

Si necesitara alguno de los vehículos de Metro de Madrid, tales como tractores, dresinas, vagones, etc., éstos serán facturados a los precios vigentes en el momento de la petición, poniendo en su conocimiento dicho precio.

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

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

El Contratista queda obligado a asumir los gastos que deriven de la instalación de casetas de obra y cerramiento o vallado exterior e interior de la misma.

Las zonas de trabajo donde se esté actuando deberán estar debidamente protegidas por pantallas continuas de altura de 2,00 metros, estando incluido el coste de las mismas proporcionalmente en cada una de las unidades del Proyecto.

4 HORARIOS DE LOS TRABAJOS

Como se ha especificado en el punto correspondiente de la Memoria de este Proyecto, el horario establecido para realizar los trabajos será en horario nocturno, salvo que a juicio del Director de Obra y aceptación de la propuesta por parte del Area de Gestión Operativa fuera posible realizar algún trabajo en horario diurno.

El horario para ejecutar unidades de obra, en la caja de la vía, sus proximidades, o aquellas que requieran corte de tracción, se extenderá desde las 3:00 h aproximadamente hasta las 5:00 h, previa programación y autorización por parte de Metro de Madrid.

5 COMPROMISOS Y REQUERIMIENTOS A TENER EN CUENTA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

- Antes del inicio de las obras, se efectuará una revisión Antes del inicio general de las instalaciones de comunicaciones, en conjunto con Mantenimiento de Instalaciones, y Contratista adjudicatario de la Obra, de la que se levantará un acta en el que se especifique el estado de los distintos elementos revisados.
- Una vez levantado el acta, se firmará por el Área correspondiente a Infraestructuras y Estaciones, el área correspondiente a Mantenimiento de Instalaciones, y el Contratista.
- Durante la obra las instalaciones revisadas y comprobadas deben seguir funcionando y serán responsabilidad del Contratista.
- Al terminar la obra todos los equipos deberán quedar en el mismo estado que se refleje en el Acta.
- Se deberán mantener en funcionamiento los altavoces, interfonos, cámaras de TV y redes wifi.
- Las características de los materiales y elementos empleados están definidas en Planos, Pliegos y Memoria. Si existiera contradicción o discrepancia entre algunos de los documentos mencionados, se considerará como solución óptima la que adopte el Director de Obra.
- El Contratista estará obligado a la entrega de planos de fin de obra, una vez que haya terminado ésta.
- “Si durante la ejecución de las obras, el contratista incumpliera algún compromiso presentado en la oferta y por el que obtuvo puntuación técnica, Metro de Madrid aplicará las cláusulas recogidas en los apartados 35 c) y 36 c) del cuadro resumen del PCP, salvo que el motivo del incumplimiento provenga de causas imputables a Metro de Madrid.”

Los resultados de los ensayos antes descritos serán registrados en formatos aprobados por la Dirección de Obra, que recibirá copias de dichos certificados de ensayo con fecha y nombre de la persona o entidad responsable de los mismos.

Madrid, octubre de 2020

Autor del proyecto:

María Fernández Vaquero

Responsable del Servicio de Infraestructuras y Estaciones

Carlos Zorita Pérez

Responsable de Área de Obra Civil

Jorge Blanquer Jaraíz

ANEJO: MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS Y REQUISITOS AMBIENTALES PARA LAS EMPRESAS QUE TRABAJAN EN METRO DE MADRID, S.A.

Las Empresas que trabajan en Metro de Madrid, S.A. deben cumplir con los requisitos ambientales que le son de aplicación, tanto legales como internos de Metro de Madrid, S.A.

Para ello, Metro de Madrid se reúne con las Empresas contratadas explicándoles estos requisitos y haciéndoles entrega de la documentación necesaria para gestionarlos adecuadamente.

Además, la empresa contratada mientras trabaje para Metro de Madrid, S.A. debe actuar preservando su entorno y minimizando el consumo de recursos naturales, para lo que detallamos una serie de "buenas prácticas medioambientales" que sirvan de guía a todos los trabajadores.

- No se utilizará más agua que la absolutamente imprescindible para realizar las tareas contratadas.
- No se dejará maquinaria ni equipos encendidos si no se están utilizando.
- Se minimizará el consumo de papel, usando adecuadamente las posibilidades que ofrecen los equipos informáticos, copiadoras, y fotocopiadoras.
- Se utilizarán equipos e instalaciones que minimicen las emisiones de contaminantes atmosféricos
- Se evitarán los incidentes que ocasionen derrames ocasionales de productos líquidos peligrosos (aceites, grasas, líquidos corrosivos, etc.) dotándose si fuese necesario de cubetas recoge derrames.
- Para el uso de disolventes, se debe tener en cuenta las siguientes cuestiones:
- Utilizar el disolvente estrictamente necesario.
- Salvo en el momento de utilización del disolvente, éste siempre debe mantenerse en envases cerrados.
- Se deben utilizar disolventes no halogenados.
- Los residuos que se generen en la actividad contratada, deben ser convenientemente separados, envasados si procede, identificados y almacenados en los lugares destinados para ello.

Para comprobar estas actuaciones, Metro de Madrid, S.A. vigila a través de personal propio, la ejecución de la actividad contratada y podrá solicitar a la Empresa documentación que acredite el cumplimiento de los requisitos legales de aplicación.

Todos formamos parte del Medio Ambiente y es nuestra obligación para con nosotros y nuestros descendientes contribuir al desarrollo sostenible.

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

Documento nº4- PRESUPUESTO

Cuadro de Precios nº 1
Cuadro de Precios nº 2
Mediciones y Presupuesto
Resumen de Presupuesto

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

Metro de Madrid

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		**TRABAJOS PREVIOS**	
01.01	m2	CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA PARA INTERIOR DE PLACAS DE CARTÓN-YESO PINTADO EN AZUL (NOCTURNO)	41,54

Suministro y colocación de cerramiento provisional de obra en el interior de la estación a base de placas de yeso laminado tipo pladur o equivalente, incluidos montantes tanto horizontales (canales) como verticales (montantes colocados cada 40cm) a base de perfiles de acero galvanizado. Incluida parte proporcional de puertas de paso de acero galvanizado de acceso a la zona de obra y acabadas en el mismo color que el cerramiento. Incluido aislamiento acústico a base de paneles de lana de roca en zona interior de obras. Acabado en color azul (Pantone 293). Totalmente estanco el conjunto contra techo para evitar el paso de polvo y ruido como consecuencia de las obras. Totalmente terminada la unidad, instalada en horario nocturno.

CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.02	ud	CARTELES POLIESTIRENO	52,63

Suministro, colocación y posterior desmontaje de carteles de poliestireno de hasta 1000x1000mm de dimensiones.

CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.03	ud	VINILO ADHESIVO	44,12

Suministro, colocación y posterior desmontaje de vinilos adhesivos de hasta 1000x1000mm de dimensión, para impresión digital, a una o dos caras, con tratamiento de inviolabilidad, realizados a base de pvc blanco y transparente, para imprimir en serigrafia y en offset uvi. Llevará laminado de protección por la cara exterior, acorde a las especificaciones técnicas marcadas en pliego.

CUARENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.04	d	ANDAMIO TUBULAR HASTA 12 M DE ALTURA	803,04

Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 12 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente o aluminio, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, para cubrir 240 m2 de alzado, con lona de protección; incluso transporte hasta andenes de estación, cálculos y certificados de montaje.

OCHOCIENTOS TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02		**DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**	
02.01	ud	**DESMONTAJE DE BANCO DE ANDÉN METÁLICO (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** Desmontaje de módulo de banco tipo de andén de tres asientos, incluso acopio y custodia en obra para su posterior colocación o transporte a almacén de metro.	48,24
		CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
02.02	m2	**DESMONTAJE DE PANEL DE CHAPA VITRIFICADA EN ZONA DE OBRAS. (NOCTURNO)** Desmontaje de panel de chapa vitrificada y/o esmaltada, con recuperación de material, en zona de actuación, incluso p.p. de perfilería y elementos de fijación, acopio y custodia en obra para su posterior utilización y retirada, carga y transporte de sobrantes a almacén de metro, en horario nocturno.	14,85
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.03	m3	**DEMOLICION DE FABRICA DE LADRILLO O MAMPOSTERIA (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** Demolición de fábrica de ladrillo o mampostería, incluso carga y transporte a vertedero y canon de vertido.	98,86
		NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.04	m2	**DEMOLICIÓN ALICATADOS A MANO (NOCTURNO)** Demolición de alicatados de plaquetas con material de agarre, por medios manuales, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.	31,40
		TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
02.05	m2	**DEMOLICION DE ESTRUCTURA AUXILIAR DE SUSTENTACION DE FALSO TECHO (NOCTURNO)** Demolición de estructura auxiliar de sustentación del falso techo, compuesta por cuadrícula de 1,50x1,50 m de tubo hueco de 40x40 mm, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares	10,76
		DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
02.06	m2	**DESMONTAJE DE CHAPA GRECADA GALVANIZADA EN TECHO 0,6mm (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** Refuerzo de vallado existente mediante el suministro y colocación de: - Chapa grecada de acero galvanizado de 0,6mm. en perfil comercial con recubrimiento galvanizado Z-275 (275 gramos/m² por ambas caras) y altura de greca de 30mm, - Dos rastreles de tubo cuadrado acero galvanizado 40x40x1,5mm, soldados a estructura existente - Galvanizado en frío de las soldaduras - P.p. de solapes, tornillos autorroscantes y pequeño material - i/Medios auxiliares necesarios, elementos de seguridad. Medido en verdadera magnitud totalmente instalado,	42,25
		CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
02.07	kg	**DEMOLIC. VIGAS-PILARES METÁLICOS A MANO (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** Demolición de estructuras formadas por vigas y pilares metálicos, (sin forjados), por medios manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.	40,17
		CUARENTA EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
02.08	m2	**DEMOLICIÓN DE BALDOSA HIDRÁULICA (NOCTURNO)** Demolición de solado de baldosa hidráulica en cañones y vestíbulos, incluso retirada, carga y transporte de escombros a vertedero, en horario nocturno.	13,53
		TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02.09	m	**DEMOLICIÓN DE ZANQUIN O RODAPIÉ DE TERRAZO (NOCTURNO)** Demolición de zanquín o rodapié de terrazo, con medios manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares,	4,37
		CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
02.10	m2	**DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** Demolición de solera de hormigón en masa de hasta 20 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	46,99
		CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.11	m	**LEVANTADO DE PELDAÑO. (NOCTURNO)** Levantado de peldaño de terrazo o de granito y formación de peldaño, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, en horario nocturno.	10,76
		DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.12	m3	DEMOLICION DE FABRICA DE LADRILLO EN BAJO ANDENES (NOCTURNO)	83,20

Demolición de fábrica de ladrillo en bajo andenes, incluso carga y transporte a vertedero y canon de vertido.

OCHENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

02.13	ml	CORTE DE DISCO DE SOLERA O MURO DE HORMIGÓN	51,24

Corte mecanizado de hormigón armado (sin percusión ni vibración), mediante corte con hilo diamantado refrigerado por agua y sin límite de espesor. El hilo de diamante circulará por poleas que irán ancladas en suelo y o muros sirviendo de guía para una correcta ejecución del corte, impidiendo la propia desviación del hilo, que estará formado por un cable de acero trenzado, sobre el cual, se montarán perlinas de diamante de diferentes diámetros (8mm., 10 mm. Y 11 mm) y colocadas a diferentes distancias (33 pel/ml, 40 pel/ml), y con diferentes formas (con muelle o plástico), en función del uso. Y características químicas, físico-mecánicas y mineralógicas de lo que se va a cortar. Incluso los taladros necesarios para el paso de hilo.

CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

02.14	m3	DEMOLICION DE OBRAS DE HORMIGON ARMADO O EN MASA JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.	42,00

Demolición de obras de hormigón armado o en masa, incluso transporte de tierras a vertedero y canon de vertido. Jornada 2:30 - 5:00 a.m.

CUARENTA Y DOS EUROS

02.15	h	DRESINA CON GRÚA Y VAGÓN JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.	160,65

CIENTO SESENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.16	d	AGENTE DE CORTE DE TRACCIÓN EN ESTACIÓN O TÚNEL (NOCTURNO)	436,54

Jornada de agente homologado por Metro de Madrid S.A. para la comprobación de ausencia de tensión en catenaria, incluso desplazamiento necesario a la estación o túnel correspondiente y herramientas de comprobación necesarias para efectuar el corte, en horario nocturno.

CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.17	u	DESATRANCO CONEXIONES DRENAJE ESTACIÓN CON DRENAJE VÍA	2.625,00

PA A justificar para realizar el desatranco de las conexiones del sistema de drenaje de los bajo andenes con la canal de vía, incluyendo la utilización de todos los medios auxiliares que sean necesarios

DOS MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03		**RECONSTRUCCIONES Y MONTAJES**	
03.01	m2	**FÁB.LADRILLO PERFORADO 7CM 1P. INTERIOR MORTERO M-5 (NOCTURNO)** Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	21,36
03.02	m2	**ENFOSCADO MAESTREADO HIDRÓFUGO SR M-10 VERTICAL (NOCTURNO)** Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río M-10, en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos. DIECISIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	17,24
03.03	m2	**PINT.PLÁST. COLOR EXT-INT ANTIMOHO (NOCTURNO)** Suministro y aplicación de pintura plástica blanca mate-sedoso, exterior o interior, para zonas húmedas, aditivos fungicidas antibacterias. OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	8,98
03.04	m2	**ALICATADO AZULEJO COLOR 20X20CM REC.MORTERO (NOCTURNO)** Suministro y colocación de alicatado con azulejo color 20x20 cm. colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	29,37
03.05	m2	**DESMONTAJE DE CHAPA GRECADA GALVANIZADA EN TECHO 0,6mm (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** Refuerzo de vallado existente mediante el suministro y colocación de: - Chapa grecada de acero galvanizado de 0,6mm. en perfil comercial con recubrimiento galvanizado Z-275 (275 gramos/m² por ambas caras) y altura de greca de 30mm, - Dos rastreles de tubo cuadrado acero galvanizado 40x40x1,5mm, soldados a estructura existente - Galvanizado en frío de las soldaduras - P.p. de solapes, tornillos autorroscantes y pequeño material - i/Medios auxiliares necesarios, elementos de seguridad. Medido en verdadera magnitud totalmente instalado, CUARENTA Y DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	42,25
03.06	m2	**EMBOCADURA DE ASCENSOR DE ACERO INOXIDABLE (NOCTURNO)** Suministro y montaje de embocadura de ascensor de acero inoxidable, con el mismo acabado que el revestimiento de pilares, compuesta por revestimiento de paredes y falso techo en caso necesario, incluido en este ultimo perforaciones necesarias para la instalación de focos para iluminación. Totalmente instalado y terminado. DOSCIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	230,83
03.07	m2	**CHAPA DE ACERO INOXIDABLE EN REMATES. (NOCTURNO)** Suministro y montaje de chapa de acero inoxidable de 2 mm de espesor, calidad AISI 316, colocada en remates laterales de puertas de andenes con paramentos, lunetos, etc., incluso p.p. de perfiles de estructura para sujeción de la misma, en horario nocturno. DOSCIENTOS SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	207,28
03.08	m2	**PUERTA CORTAFUEGO RF-90 DOS HOJAS CHAPA VITRIFICADA. (NOCTURNO)** Suministro y montaje de puerta cortafuego tipo RF-90 dos hojas, cara exterior de chapa de acero vitrificado, compuesta por dos hojas según planos y jambas construida con chapa esmaltada, relleno ignifugo o resistente a la humedad y chapa de acero galvanizado todo ello sobre bastidor y cerco de acero galvanizado, con bisagras de acero inoxidable cerradura antipánico tipo, homologada, incluido tornillería y cerradero con selector de cierre, incluso suministro y montaje totalmente terminada. OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	898,34
03.09	ud	**PUERTA CORTAFUEGO RF-90 DOS HOJAS. (NOCTURNO)** Suministro y montaje de puerta cortafuego tipo RF-90, de 2 hojas abatible con doble chapa de acero, incluso p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo z electro soldado de 3 mm. de espesor, cerradura puerta homologada por metro, con selector cierre de hojas, suministro de muelle hidráulico TS-10 con brazo, fuerza 2-3, herrajes de colgar y de seguridad. SEISCIENTOS SETENTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	670,44
03.10	ud	**UNIDAD RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO M-10 (NOCTURNO)** Recibido de cerco de puertas de hasta 2 m2 de superficie, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, i/ apertura de huecos para garras y/o entregas, colocación, aplomado del marco, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada. VEINTIUN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	21,09

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
03.11	m	FORMACIÓN PELDAÑO LHD 9CM MORTERO (NOCTURNO)	18,22
		Formación de peldañeado de escalera con ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.	
		DIECIOCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
03.12	m	PELDAÑO (NOCTURNO)	60,41
		Suministro y colocación de peldaño, con huella de 30x6 cm. y tabica de 15x3 cm., sentado con mortero de cemento sulforresistente y arena de río, dosificación 1/6, totalmente colocado y terminado, ejecutado según norma vigente.	
		SESENTA EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.13	m	CANALETA DE DRENAJE CUNA 30 A 50CM. (NOCTURNO)	93,27
		Formación de canaleta de recogida de aguas, cuna de 30 a 50cm, con mortero de cemento CEM II/A-S 32,5 SR y arena de río de tipo M-5, con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l, s/RC-08., acabado bruñido, incluso impermeabilización con mortero monocomponente, resistente a los sulfatos, apto para contacto con agua de tipo masterseal 531 de bettor o equivalente, aplicada en canaletas, dos manos.	
		NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
03.14	m	CANALON PERIMETRAL EN HUECOS DE RECOGIDA DE AGUA DE ESTACION	58,07
		Suministro y montaje de canalón perimetral en huecos de recogida de agua de estación, compuesto por canaleta de pvc con un desarrollo de hasta 600 mm., recogida de aguas y bajante, totalmente instalado y sellado, i. p.p. de anclajes de conexión a losas.	
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
03.15	m2	FORMACIÓN DE PENDIENTES BAJO ANDÉN	18,02
		Formación de pendientes bajo andén, para evacuación de agua a canaleta de vía, con mortero de cemento, acabado bruñido.	
		DIECIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
03.16	ud	MONTAJE DE REJILLA METÁLICA DE 1000X250 MM PARA CUNETA CENTRAL, CON CERCO (JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.)	33,90
		Suministro y montaje de rejilla metálica de 1000x250 mm para cuneta central de desagüe de túnel, incluso cerco de angular l 30x30, totalmente colocada.	
		TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
03.17	m	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE PVC D. 160 MM PARA BAJANTE (NOCTURNO)	19,60
		Suministro y colocación de tubería de pvc d. 160 mm para bajantes de drenaje del vestíbulo y conexión a los pozos del colector principal de pluviales de D: 400 mm	
		DIECINUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
03.18	ud	TALADRO S/HORMIGÓN D>100 MM (NOCTURNO)	36,41
		Taladro sobre estructura de hormigón a partir de 100 mm. de diámetro por cada 30cm. de espesor, practicado mediante máquina de perforación con barrena hueca de corona de widia, en vertical e inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en el cálculo, desmontado de equipo, y limpieza del tajo.	
		TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04		**SEGURIDAD Y SALUD**	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
05		**ACTUACIONES EN INSTALACIONES**	
05.01	**d**	**JORNADA APOYO MANTENEDOR ASCENSORES (NOCTURNO)**	**689,64**

Asistencia por parte de personal especializado en mantenimiento de ascensores para realizar las tareas de demolición y protección del hueco del ascensor. La jornada contempla la asistencia en horario nocturno

SEISCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.02	**u**	**DESMONTAJE, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA PCI ASCENSORES**	**1.260,00**

MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS

05.03	**u**	**Desmontaje de alumbrado y fuerza**	**1.570,13**

Ud. Desmontaje de equipos autónomos de toda la estación y mecanismosde de fuerza de anden
Incluyendo retirada a vertedero autorizado ó a almacén designado por personal de Metro para su recuperación según indique el Director de Obra.
Medida la unidad totalmente terminada.

MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS

05.04	**ud**	**Luminaria de emergencia LED de 300 lm, estanca, no permanente**	**113,82**

Bloque autónomo de emergencia permanente LED, para superficie estanca de 300 lúmenes con tecnología LED, permanente, con AUTO-TEST, 1 hora de autonomía, batería 6,0 V · 1,5 Ah (niquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V · 50/60 Hz,.

CIENTO TRECE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.05	**m**	**Instalación por techo de tira continua de luminarias IESA, acero inoxidable serie IE-SIM-20 LED.**	**265,82**

Suministro e instalación suspendida por techo de tira continua de luminarias IESA de acero inoxidable, serie IE-SIM-20 LED, en módulos para dos tubos LED de 1500mm (2x24W) siempre que la modulación sea posible y/o alguno de dos tubos de 1200mm (2x21W) o de 600mm (2x10W) (cuando la instalación sea pegada al techo, las luminarias serán de registro lateral y con lámina de protección antivandálica), comprendiendo:
- Reactancia con capacidad de regulación.
-Elementos de unión rectos, en "T" o en "L", cóncavos y convexos en el mismo material.
-Varilla de anclaje a techo en acero inoxidable y tacos HILTI de sujeción. La luminaria lleva incorporado un sistema tipo "cardan".
-Pantalla reflectora en aluminio brillo espejo.
-Bandejas interiores para cables (4 Ud).
-Portalámparas.
-Dos tubos LED
-Cableado y conexionado, etc.
Completamente terminada la unidad.

DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
06		**GESTION MEDIOAMBIENTAL**	
06.01	m3	CARGA/EVACUACIÓN ESCOMBROS EN SACOS (NOCTURNO)	60,18
		Carga de escombros en sacos y evacuación a una distancia máxima de 20 m, por medios manuales, sobre camión pequeño, contenedor o tubo de evacuación, sin medidas de protección colectivas.	
		SESENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
06.02	ud	CAMBIO CONTENEDOR 7M3	98,76
		Transporte de residuos inertes, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido	
		NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
06.03	Tn	RECUPERACIÓN CHATARRA FERRICA	-124,88
		Tn. Recuperación de chatarra férrica, por medios mecánicos, amontonada en obra y cargada con máquina propia sobre camión no propio.	
		MENOS CIENTO VEINTICUATRO EUROS con MENOS OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
06.04	Tn	CANON VERTIDO ESCOMBROS	10,30
		. Canon de vertido de basuras a vertedero autorizado, y p.p. de costes indirectos.	
		DIEZ EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
06.05	Tn	CANON VERTIDO VIDRIO	128,52
		Canon de vertido de vidrios/lunas a vertedero autorizado, y p.p. de costes indirectos.	
		CIENTO VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

01 TRABAJOS PREVIOS

01.01 **CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA PARA INTERIOR DE PLACAS DE CARTÓN-YESO PINTADO EN AZUL (NOCTURNO)** **m2**

Suministro y colocación de cerramiento provisional de obra en el interior de la estación a base de placas de yeso laminado tipo pladur o equivalente, incluidos montantes tanto horizontales (canales) como verticales (montantes colocados cada 40cm) a base de perfiles de acero galvanizado. Incluida parte proporcional de puertas de paso de acero galvanizado de acceso a la zona de obra y acabadas en el mismo color que el cerramiento. Incluido aislamiento acústico a base de paneles de lana de roca en zona interior de obras. Acabado en color azul (Pantone 293). Totalmente estanco el conjunto contra techo para evitar el paso de polvo y ruido como consecuencia de las obras. Totalmente terminada la unidad, instalada en horario nocturno.

BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	0,200	h	20,53	4,11	
BG0040N	AYUDANTE (NOCTURNO)	0,240	h	19,05	4,57	
P04PY032	PLACA YESO LAMINADO NORMAL 13X1200 MM	1,050	m2	3,01	3,16	
P04PW590	PASTA DE JUNTAS SN	0,400	kg	1,04	0,42	
P04PW005	CINTA DE JUNTAS ROLLO 150 M	1,300	ml	0,03	0,04	
P04PW480	CANAL 35 MM	0,950	ml	0,76	0,72	
P04PW570	MONTANTE DE 34 MM	3,500	ml	0,92	3,22	
P04PW065	TORNILLO PM 3,9X25 MM	20,000	ud	0,01	0,20	
P04PW550	JUNTA ESTANCA AL AGUA 46 MM	0,470	ml	0,23	0,11	
P07TR120M	PANEL LANA DE ROCA 40 MM 1350X600 MM	1,050	m2	3,69	3,87	
E27EPP020	PINTURA PLÁSTICA J-25 MATE ALTA CUBRICIÓN EXCELENTE CALIDAD-PRECIO B/NEGRO	1,000	m2	8,34	8,34	
PP0100	P.P. DE PUERTAS, PIEZAS ESPECIALES, HERRAJES, ETC.	1,000	ud	10,80	10,80	
	Suma la partida					39,56
	Costes indirectos			5%		1,98
	TOTAL PARTIDA					**41,54**

01.02 **CARTELES POLIESTIRENO** **ud**

Suministro, colocación y posterior desmontaje de carteles de poliestireno de hasta 1000x1000mm de dimensiones.

BG0050	PEÓN ESPECIALIZADO	0,400	h	15,05	6,02	
PPOL01	PANEL POLIESTIRENO	1,000	ud	44,10	44,10	
	Suma la partida					50,12
	Costes indirectos			5%		2,51
	TOTAL PARTIDA					**52,63**

01.03 **VINILO ADHESIVO** **ud**

Suministro, colocación y posterior desmontaje de vinilos adhesivos de hasta 1000x1000mm de dimensión, para impresión digital, a una o dos caras, con tratamiento de inviolabilidad, realizados a base de pvc blanco y transparente, para imprimir en serigrafia y en offset uvi. Llevará laminado de protección por la cara exterior, acorde a las especificaciones técnicas marcadas en pliego.

BG0050	PEÓN ESPECIALIZADO	0,400	h	15,05	6,02	
VNL01	VINILO ADHESIVO	1,000	m2	36,00	36,00	
	Suma la partida					42,02
	Costes indirectos			5%		2,10
	TOTAL PARTIDA					**44,12**

01.04 **ANDAMIO TUBULAR HASTA 12 M DE ALTURA** **d**

Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 12 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente o aluminio, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, para cubrir 240 m2 de alzado, con lona de protección; incluso transporte hasta andenes de estación, cálculos y certificados de montaje.

BG0010N	CAPATAZ (NOCTURNO)	4,000	h	20,90	83,60	
BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	8,000	h	20,53	164,24	
BG0050N	PEÓN ESPECIALIZADO (NOCTURNO)	16,000	h	18,81	300,96	
ANDTUB	ALQUILER DIARIO ANDAMIO TUBULAR	240,000	m2	0,90	216,00	
	Suma la partida					764,80
	Costes indirectos			5%		38,24
	TOTAL PARTIDA					**803,04**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

02 DEMOLICIONES Y DESMONTAJES

02.01 **DESMONTAJE DE BANCO DE ANDÉN METÁLICO (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** **ud**

Desmontaje de módulo de banco tipo de andén de tres asientos, incluso acopio y custodia en obra para su posterior colocación o transporte a almacén de metro.

BG0030NE	OFICIAL 2ª JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,600	h	38,93	23,36	
BG0050NE	PEÓN ESPECIALIZADO JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,600	h	37,63	22,58	
	Suma la partida					45,94
	Costes indirectos				5%	2,30
	TOTAL PARTIDA					**48,24**

02.02 **DESMONTAJE DE PANEL DE CHAPA VITRIFICADA EN ZONA DE OBRAS. (NOCTURNO)** **m2**

Desmontaje de panel de chapa vitrificada y/o esmaltada, con recuperación de material, en zona de actuación, incluso p.p. de perfilería y elementos de fijación, acopio y custodia en obra para su posterior utilización y retirada, carga y transporte de sobrantes a almacén de metro, en horario nocturno.

BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	0,350	h	20,53	7,19	
BG0040N	AYUDANTE (NOCTURNO)	0,350	h	19,05	6,67	
%B	HERRAMIENTAS	0,139	%	2,00	0,28	
	Suma la partida					14,14
	Costes indirectos				5%	0,71
	TOTAL PARTIDA					**14,85**

02.03 **DEMOLICION DE FABRICA DE LADRILLO O MAMPOSTERIA (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** **m3**

Demolición de fábrica de ladrillo o mampostería, incluso carga y transporte a vertedero y canon de vertido.

BG0010NE	CAPATAZ JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,750	h	41,80	31,35	
BG0060NE	PEÓN ORDINARIO JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	1,500	h	37,58	56,37	
QE0200NE	CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T NOCTURNO	0,040	h	38,00	1,52	
QE0410NE	COMPRESOR MOVIL 2 M. 50CV	0,095	h	7,98	0,76	
MU0150	CANON VERTIDO	1,000	m3	2,30	2,30	
%B	HERRAMIENTAS	0,923	%	2,00	1,85	
	Suma la partida					94,15
	Costes indirectos				5%	4,71
	TOTAL PARTIDA					**98,86**

02.04 **DEMOLICIÓN ALICATADOS A MANO (NOCTURNO)** **m2**

Demolición de alicatados de plaquetas con material de agarre, por medios manuales, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.

BG0060NE	PEÓN ORDINARIO JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,750	h	37,58	28,19	
QE0200NE	CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T NOCTURNO	0,020	h	38,00	0,76	
QE0290	CANON DE DESBROCE A VERTEDERO	0,200	m3	4,74	0,95	
	Suma la partida					29,90
	Costes indirectos				5%	1,50
	TOTAL PARTIDA					**31,40**

02.05 **DEMOLICION DE ESTRUCTURA AUXILIAR DE SUSTENTACION DE FALSO TECHO (NOCTURNO)** **m2**

Demolición de estructura auxiliar de sustentación del falso techo, compuesta por cuadrícula de 1,50x1,50 m de tubo hueco de 40x40 mm, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares

BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	0,500	h	18,79	9,40	
QE0200NE	CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T NOCTURNO	0,010	h	38,00	0,38	
QE0290	CANON DE DESBROCE A VERTEDERO	0,100	m3	4,74	0,47	
	Suma la partida					10,25
	Costes indirectos				5%	0,51
	TOTAL PARTIDA					**10,76**

02.06 **DESMONTAJE DE CHAPA GRECADA GALVANIZADA EN TECHO 0,6mm (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** **m2**

Refuerzo de vallado existente mediante el suministro y colocación de:
- Chapa grecada de acero galvanizado de 0,6mm. en perfil comercial con recubrimiento galvanizado Z-275 (275 gramos/m² por ambas caras) y altura de greca de 30mm,
- Dos rastreles de tubo cuadrado acero galvanizado 40x40x1,5mm, soldados a estructura existente
- Galvanizado en frío de las soldaduras
- P.p. de solapes, tornillos autorroscantes y pequeño material
- i/Medios auxiliares necesarios, elementos de seguridad.

Medido en verdadera magnitud totalmente instalado,

BG0020NE	OFICIAL 1ª JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,450	h	41,05	18,47	
BG0050NE	PEÓN ESPECIALIZADO JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,450	h	37,63	16,93	
ME0110	ACERO EN TUBO CUADRADO	3,000	kg	1,18	3,54	
QE0050	ALQ.TORRE MÓVIL 1,37X1,91M. H=6M.	0,020	d	65,05	1,30	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					40,24
	Costes indirectos				5%	2,01
	TOTAL PARTIDA					**42,25**

02.07 **DEMOLIC. VIGAS-PILARES METÁLICOS A MANO (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** **kg**

Demolición de estructuras formadas por vigas y pilares metálicos, (sin forjados), por medios manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.

BG0030NE	OFICIAL 2ª JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,500	h	38,93	19,47	
BG0060NE	PEÓN ORDINARIO JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,500	h	37,58	18,79	
	Suma la partida					38,26
	Costes indirectos				5%	1,91
	TOTAL PARTIDA					**40,17**

02.08 **DEMOLICIÓN DE BALDOSA HIDRÁULICA (NOCTURNO)** **m2**

Demolición de solado de baldosa hidráulica en cañones y vestíbulos, incluso retirada, carga y transporte de escombros a vertedero, en horario nocturno.

BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	0,600	h	18,79	11,27	
QE0930	MARTILLO MANUAL PICADOR NEUMÁTICO 9 KG	0,500	h	2,44	1,22	
QE0200NE	CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T NOCTURNO	0,010	h	38,00	0,38	
QE0290	CANON DE DESBROCE A VERTEDERO	0,005	m3	4,74	0,02	
	Suma la partida					12,89
	Costes indirectos				5%	0,64
	TOTAL PARTIDA					**13,53**

02.09 **DEMOLICIÓN DE ZANQUIN O RODAPIÉ DE TERRAZO (NOCTURNO)** **m**

Demolición de zanquín o rodapié de terrazo, con medios manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares,

BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	0,200	h	18,79	3,76	
QE0200NE	CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T NOCTURNO	0,010	h	38,00	0,38	
QE0290	CANON DE DESBROCE A VERTEDERO	0,005	m3	4,74	0,02	
	Suma la partida					4,16
	Costes indirectos				5%	0,21
	TOTAL PARTIDA					**4,37**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

02.10 **DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** **m2**

Demolición de solera de hormigón en masa de hasta 20 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

BG0050N	PEÓN ESPECIALIZADO (NOCTURNO)	0,800	h	18,81	15,05	
BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	0,800	h	18,79	15,03	
QE0360	COMPRE.PORT.DIESEL M.P. 10 M3/MIN. 7 BAR	0,600	h	11,39	6,83	
QE0910	MARTILLO MANUAL PERFORADOR NEUMAT.20 KG	0,600	h	2,78	1,67	
QE0200NE	CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T NOCTURNO	0,100	h	38,00	3,80	
QE0290	CANON DE DESBROCE A VERTEDERO	0,500	m3	4,74	2,37	
	Suma la partida					44,75
	Costes indirectos				5%	2,24
	TOTAL PARTIDA					**46,99**

02.11 **LEVANTADO DE PELDAÑO. (NOCTURNO)** **m**

Levantado de peldaño de terrazo o de granito y formación de peldaño, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, en horario nocturno.

BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	0,500	h	18,79	9,40	
QE0200NE	CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T NOCTURNO	0,010	h	38,00	0,38	
QE0290	CANON DE DESBROCE A VERTEDERO	0,100	m3	4,74	0,47	
	Suma la partida					10,25
	Costes indirectos				5%	0,51
	TOTAL PARTIDA					**10,76**

02.12 **DEMOLICION DE FABRICA DE LADRILLO EN BAJO ANDENES (NOCTURNO)** **m3**

Demolición de fábrica de ladrillo en bajo andenes, incluso carga y transporte a vertedero y canon de vertido.

BG0010N	CAPATAZ (NOCTURNO)	1,250	h	20,90	26,13	
BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	2,500	h	18,79	46,98	
QE0200NE	CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T NOCTURNO	0,040	h	38,00	1,52	
QE0410NE	COMPRESOR MOVIL 2 M. 50CV	0,095	h	7,98	0,76	
MU0150	CANON VERTIDO	1,000	m3	2,30	2,30	
%B	HERRAMIENTAS	0,777	%	2,00	1,55	
	Suma la partida					79,24
	Costes indirectos				5%	3,96
	TOTAL PARTIDA					**83,20**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.13	**CORTE DE DISCO DE SOLERA O MURO DE HORMIGÓN**		**ml**			
	Corte mecanizado de hormigón armado (sin percusión ni vibración), mediante corte con hilo diamantado refrigerado por agua y sin límite de espesor. El hilo de diamante circulará por poleas que irán ancladas en suelo y o muros sirviendo de guía para una correcta ejecución del corte, impidiendo la propia desviación del hilo, que estará formado por un cable de acero trenzado, sobre el cual, se montarán perlinas de diamante de diferentes diámetros (8mm., 10 mm. Y 11 mm) y colocadas a diferentes distancias (33 pel/ml, 40 pel/ml), y con diferentes formas (con muelle o plástico), en función del uso. Y características químicas, físico-mecánicas y mineralógicas de lo que se va a cortar. Incluso los taladros necesarios para el paso de hilo.					
BE0125	ESPECIALISTA EN CORTES MECANIZADOS	0,800	h	19,69	15,75	
BG0060	PEÓN ORDINARIO	0,800	h	15,03	12,02	
M11HC100	EQUIPO DE CORTE CON HILO DE DIAMANTE	1,300	h	6,94	9,02	
R03AB010	TALADRO PEQ. DIÁMETRO PASO HILO DIAMANTADO	0,500	ud	24,00	12,00	
P01DW050	AGUA	0,010	m3	1,14	0,01	
	Suma la partida					48,80
	Costes indirectos			5%		2,44
	TOTAL PARTIDA					**51,24**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.14	**DEMOLICION DE OBRAS DE HORMIGON ARMADO O EN MASA JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.**		**m3**			
	Demolición de obras de hormigón armado o en masa, incluso transporte de tierras a vertedero y canon de vertido. Jornada 2:30 - 5:00 a.m.					
BG0010NT	CAPATAZ JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.	0,009	h	66,88	0,60	
BG0060NT	PEÓN ORDINARIO JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.	0,103	h	60,12	6,19	
QE1050NT	PALA CARGAD. S/ORUGAS DE 112 CV. JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.	0,103	h	153,02	15,76	
QE0200NT	CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.	0,103	h	121,60	12,52	
QE0410NT	COMPRESOR MÓVIL 2 MART. 50 CV JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.	0,103	h	25,54	2,63	
MU0150	CANON VERTIDO	1,000	m3	2,30	2,30	
	Suma la partida					40,00
	Costes indirectos			5%		2,00
	TOTAL PARTIDA					**42,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.15	**DRESINA CON GRÚA Y VAGÓN JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.**		**h**			
	Sin descomposición					153,00
	Costes indirectos			5%		7,65
	TOTAL PARTIDA					**160,65**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.16	**AGENTE DE CORTE DE TRACCIÓN EN ESTACIÓN O TÚNEL (NOCTURNO)**		**d**			
	Jornada de agente homologado por Metro de Madrid S.A. para la comprobación de ausencia de tensión en catenaria, incluso desplazamiento necesario a la estación o túnel correspondiente y herramientas de comprobación necesarias para efectuar el corte, en horario nocturno.					
	Sin descomposición					415,75
	Costes indirectos			5%		20,79
	TOTAL PARTIDA					**436,54**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.17	**DESATRANCO CONEXIONES DRENAJE ESTACIÓN CON DRENAJE VÍA**		**u**			
	PA A justificar para realizar el desatranco de las conexiones del sistema de drenaje de los bajo andenes con la canal de vía, incluyendo la utilización de todos los medios auxiliares que sean necesarios					
	Sin descomposición					2.500,00
	Costes indirectos			5%		125,00
	TOTAL PARTIDA					**2.625,00**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

03 RECONSTRUCCIONES Y MONTAJES

03.01 **FÁB.LADRILLO PERFORADO 7CM 1P. INTERIOR MORTERO M-5 (NOCTURNO)** **m2**

Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	0,650	h	18,79	12,21	
MB0520	LADRILLO PERFORADO TOSCO 24X11,5X7 CM	0,104	mud	54,35	5,65	
MB0670	MORTERO DE CEMENTO CEM II/A-S 42,5 SR ARENA DE RIO TMAX 5	0,054	m3	45,92	2,48	
	Suma la partida					20,34
	Costes indirectos				5%	1,02
	TOTAL PARTIDA					**21,36**

03.02 **ENFOSCADO MAESTREADO HIDRÓFUGO SR M-10 VERTICAL (NOCTURNO)** **m2**

Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río M-10, en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.

BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	0,380	h	20,53	7,80	
BG0040N	AYUDANTE (NOCTURNO)	0,380	h	19,05	7,24	
AE0320_SR	MORTERO CEMENTO SR HIDRÓFUGO M-10	0,020	m3	68,87	1,38	
	Suma la partida					16,42
	Costes indirectos				5%	0,82
	TOTAL PARTIDA					**17,24**

03.03 **PINT.PLÁST. COLOR EXT-INT ANTIMOHO (NOCTURNO)** **m2**

Suministro y aplicación de pintura plástica blanca mate-sedoso, exterior o interior, para zonas húmedas, aditivos fungicidas antibacterias.

BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	0,160	h	20,53	3,28	
BG0040N	AYUDANTE (NOCTURNO)	0,160	h	19,05	3,05	
MH0070	E. FIJADORA MUY PENENTRANTE E OBRA/MAD E/INT	0,200	l	6,18	1,24	
MH0360	PINTURA PLASTICA EXT/INT ANTI-MOHO MATE	0,200	l	4,92	0,98	
	Suma la partida					8,55
	Costes indirectos				5%	0,43
	TOTAL PARTIDA					**8,98**

03.04 **ALICATADO AZULEJO COLOR 20X20CM REC.MORTERO (NOCTURNO)** **m2**

Suministro y colocación de alicatado con azulejo color 20x20 cm. colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	0,300	h	20,53	6,16	
BG0040N	AYUDANTE (NOCTURNO)	0,300	h	19,05	5,72	
BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	0,250	h	18,79	4,70	
MP0050	AZULEJO COLOR 20X20 CM	1,050	m2	9,37	9,84	
AE0290	MORTERO CEM. M-5 C/MIGA ELAB. A MANO	0,025	m3	58,53	1,46	
AE0210	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	0,001	m3	94,64	0,09	
	Suma la partida					27,97
	Costes indirectos				5%	1,40
	TOTAL PARTIDA					**29,37**

03.05 **DESMONTAJE DE CHAPA GRECADA GALVANIZADA EN TECHO 0,6mm (JORNADA DE 2:00 - 6:00)** **m2**

Refuerzo de vallado existente mediante el suministro y colocación de:
- Chapa grecada de acero galvanizado de 0,6mm. en perfil comercial con recubrimiento galvanizado Z-275 (275 gramos/m² por ambas caras) y altura de greca de 30mm,
- Dos rastreles de tubo cuadrado acero galvanizado 40x40x1,5mm, soldados a estructura existente
- Galvanizado en frío de las soldaduras
- P.p. de solapes, tornillos autorroscantes y pequeño material
- i/Medios auxiliares necesarios, elementos de seguridad.

Medido en verdadera magnitud totalmente instalado,

BG0020NE	OFICIAL 1ª JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,450	h	41,05	18,47	
BG0050NE	PEÓN ESPECIALIZADO JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,450	h	37,63	16,93	
ME0110	ACERO EN TUBO CUADRADO	3,000	kg	1,18	3,54	
QE0050	ALQ.TORRE MÓVIL 1,37X1,91M. H=6M.	0,020	d	65,05	1,30	
	Suma la partida					40,24
	Costes indirectos				5%	2,01
	TOTAL PARTIDA					**42,25**

03.06 **EMBOCADURA DE ASCENSOR DE ACERO INOXIDABLE (NOCTURNO)** **m2**

Suministro y montaje de embocadura de ascensor de acero inoxidable, con el mismo acabado que el revestimiento de pilares, compuesta por revestimiento de paredes y falso techo en caso necesario, incluido en este ultimo perforaciones necesarias para la instalación de focos para iluminación. Totalmente instalado y terminado.

BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	1,662	h	20,53	34,12	
BG0040N	AYUDANTE (NOCTURNO)	3,323	h	19,05	63,30	
MR0040	CHAPA ACERO INOXIDABLE I/UNIONES Y MATERIAL AUXILIAR.	1,000	m2	122,42	122,42	

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	Suma la partida					219,84
	Costes indirectos				5%	10,99
	TOTAL PARTIDA					**230,83**

03.07 **CHAPA DE ACERO INOXIDABLE EN REMATES. (NOCTURNO)** **m2**

Suministro y montaje de chapa de acero inoxidable de 2 mm de espesor, calidad AISI 316, colocada en remates laterales de puertas de andenes con paramentos, lunetos, etc., incluso p.p. de perfiles de estructura para sujeción de la misma, en horario nocturno.

MC0270	CHAPA ACERO INOX. AISI 316 ACABADO ESMERILADO, DE 2 MM DE ESPESOR PLEGADA	1,000	m2	67,50	67,50	
MC1270	TUBO RECTANGULAR 30X20X2 MM.	2,000	ml	1,36	2,72	
ME0690	TUBO CUADRADO 60X60X3 MM.	2,000	ml	3,75	7,50	
QE1040	MOTOSOLDADORA ELECTR. 3 KVAS	0,500	h	1,90	0,95	
BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	3,000	h	20,53	61,59	
BG0040N	AYUDANTE (NOCTURNO)	3,000	h	19,05	57,15	
	Suma la partida					197,41
	Costes indirectos				5%	9,87
	TOTAL PARTIDA					**207,28**

03.08 **PUERTA CORTAFUEGO RF-90 DOS HOJAS CHAPA VITRIFICADA. (NOCTURNO)** **m2**

Suministro y montaje de puerta cortafuego tipo RF-90 dos hojas, cara exterior de chapa de acero vitrificado, compuesta por dos hojas según planos y jambas construida con chapa esmaltada, relleno ignifugo o resistente a la humedad y chapa de acero galvanizado todo ello sobre bastidor y cerco de acero galvanizado, con bisagras de acero inoxidable cerradura antipánico tipo, homologada, incluido tornillería y cerradero con selector de cierre, incluso suministro y montaje totalmente terminada.

BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	7,393	h	20,53	151,78	
BG0050N	PEÓN ESPECIALIZADO (NOCTURNO)	7,393	h	18,81	139,06	
MC0870	PUERTA CORTAFUEGO DOS HOJAS RF-90 VITREX.	1,000	m2	564,72	564,72	
	Suma la partida					855,56
	Costes indirectos				5%	42,78
	TOTAL PARTIDA					**898,34**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

03.09 **PUERTA CORTAFUEGO RF-90 DOS HOJAS. (NOCTURNO)** **ud**

Suministro y montaje de puerta cortafuego tipo RF-90, de 2 hojas abatible con doble chapa de acero, incluso p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo z electro soldado de 3 mm. de espesor, cerradura puerta homologada por metro, con selector cierre de hojas, suministro de muelle hidráulico TS-10 con brazo, fuerza 2-3, herrajes de colgar y de seguridad.

BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	6,191	h	20,53	127,10	
BG0050N	PEÓN ESPECIALIZADO (NOCTURNO)	6,191	h	18,81	116,45	
MC0900	PUERTA DOS HOJAS RF-120	1,000	ud	394,96	394,96	
	Suma la partida					638,51
	Costes indirectos				5%	31,93
	TOTAL PARTIDA					**670,44**

03.10 **UNIDAD RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO M-10 (NOCTURNO)** **ud**

Recibido de cerco de puertas de hasta 2 m2 de superficie, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, i/ apertura de huecos para garras y/o entregas, colocación, aplomado del marco, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.

BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	0,500	h	18,79	9,40	
BG0030N	OFICIAL 2ª (NOCTURNO)	0,500	h	19,46	9,73	
AE0330-SR	MORTERO CEMENTO SR M-10	0,015	m3	64,19	0,96	
	Suma la partida					20,09
	Costes indirectos				5%	1,00
	TOTAL PARTIDA					**21,09**

03.11 **FORMACIÓN PELDAÑO LHD 9CM MORTERO (NOCTURNO)** **m**

Formación de peldañeado de escalera con ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.

BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	0,385	h	20,53	7,90	
BG0050N	PEÓN ESPECIALIZADO (NOCTURNO)	0,385	h	18,81	7,24	
MB0450	LADRILLO HUECO DOBLE MÉTRICO 24X11,5X9 CM	0,019	mud	70,23	1,33	
AE0350-SR	MORTERO CEMENTO SR M-5	0,015	m3	58,34	0,88	
	Suma la partida					17,35
	Costes indirectos				5%	0,87
	TOTAL PARTIDA					**18,22**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.12	**PELDAÑO (NOCTURNO)**		**m**			
	Suministro y colocación de peldaño, con huella de 30x6 cm. y tabica de 15x3 cm., sentado con mortero de cemento sulforresistente y arena de río, dosificación 1/6, totalmente colocado y terminado, ejecutado según norma vigente.					
BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	0,125	h	20,53	2,57	
BG0040N	AYUDANTE (NOCTURNO)	0,250	h	19,05	4,76	
BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	0,499	h	18,79	9,38	
MP0330	PELDAÑO	1,000	m	40,00	40,00	
AE0350-SR	MORTERO CEMENTO SR M-5	0,014	m3	58,34	0,82	
	Suma la partida					57,53
	Costes indirectos			5%		2,88
	TOTAL PARTIDA					**60,41**
03.13	**CANALETA DE DRENAJE CUNA 30 A 50CM. (NOCTURNO)**		**m**			
	Formación de canaleta de recogida de aguas, cuna de 30 a 50cm, con mortero de cemento CEM II/A-S 32,5 SR y arena de río de tipo M-5, con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l, s/RC-08., acabado bruñido, incluso impermeabilización con mortero monocomponente, resistente a los sulfatos, apto para contacto con agua de tipo masterseal 531 de bettor o equivalente, aplicada en canaletas, dos manos.					
MMMTI0290	MORTERO IMPERM.MONOCOMPONENTE RESIST. SULFATOS.	28,000	kg	0,62	17,36	
MMPAA0350	MORTERO CEMENTO M-5 CEM SR	0,172	m3	61,45	10,57	
BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	1,400	h	20,53	28,74	
BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	1,400	h	18,79	26,31	
BG0010N	CAPATAZ (NOCTURNO)	0,280	h	20,90	5,85	
	Suma la partida					88,83
	Costes indirectos			5%		4,44
	TOTAL PARTIDA					**93,27**
03.14	**CANALON PERIMETRAL EN HUECOS DE RECOGIDA DE AGUA DE ESTACION**		**m**			
	Suministro y montaje de canalón perimetral en huecos de recogida de agua de estación, compuesto por canaleta de pvc con un desarrollo de hasta 600 mm., recogida de aguas y bajante, totalmente instalado y sellado, i. p.p. de anclajes de conexión a losas.					
BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	1,004	h	20,53	20,61	
BG0050	PEÓN ESPECIALIZADO	1,004	h	15,05	15,11	
MS0090	CANALETA PERIMETRAL	1,000	m	18,64	18,64	
MS0020	ABRAZADERA BAJANTE PVC D=110MM.	1,000	ud	0,94	0,94	
	Suma la partida					55,30
	Costes indirectos			5%		2,77
	TOTAL PARTIDA					**58,07**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.15	**FORMACIÓN DE PENDIENTES BAJO ANDÉN**		**m2**			
	Formación de pendientes bajo andén, para evacuación de agua a canaleta de vía, con mortero de cemento, acabado bruñido.					
BG0010	CAPATAZ	0,123	h	16,72	2,06	
BG0020NT	OFICIAL 1ª	0,187	h	16,42	3,07	
BG0060	PEÓN ORDINARIO	0,187	h	15,03	2,81	
MMPAA0350	MORTERO CEMENTO M-5 CEM SR	0,150	m3	61,45	9,22	
	Suma la partida					17,16
	Costes indirectos			5%		0,86
	TOTAL PARTIDA					**18,02**
03.16	**MONTAJE DE REJILLA METÁLICA DE 1000X250 MM PARA CUNETA CENTRAL, CON CERCO (JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.)**		**ud**			
	Suministro y montaje de rejilla metálica de 1000x250 mm para cuneta central de desagüe de túnel, incluso cerco de angular l 30x30, totalmente colocada.					
MS0650	REJILLA METÁLICA DE 500X250 MM, PARA CUNETA DE DESAGÜE TUNEL	1,000	ud	8,00	8,00	
MV0450	PERFIL ESTRUCTURAL DE ACERO A-42B LAMINADO	1,360	kg	0,77	1,05	
BG0020NE	OFICIAL 1ª JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	0,200	h	41,05	8,21	
BG0060NT	PEÓN ORDINARIO JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.	0,250	h	60,12	15,03	
	Suma la partida					32,29
	Costes indirectos			5%		1,61
	TOTAL PARTIDA					**33,90**
03.17	**SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE PVC D. 160 MM PARA BAJANTE (NOCTURNO)**		**m**			
	Suministro y colocación de tubería de pvc d. 160 mm para bajantes de drenaje del vestíbulo y conexión a los pozos del colector principal de pluviales de D: 400 mm					
BG0020N	OFICIAL 1ª (NOCTURNO)	0,227	h	20,53	4,66	
BG0050N	PEÓN ESPECIALIZADO (NOCTURNO)	0,175	h	18,81	3,29	
MB0110	ARENA DE RÍO 0/5 MM	0,070	m3	10,25	0,72	
MS1500	TUBO PVC EVACUACION 160 MM	1,000	m	9,36	9,36	
MS0240	CODO PVC EVACUACION 160 MM	0,300	ud	1,48	0,44	
MS0530	MANGUITO PVC EVACUACION 160 MM	0,100	ud	2,03	0,20	
	Suma la partida					18,67
	Costes indirectos			5%		0,93
	TOTAL PARTIDA					**19,60**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.18	**TALADRO S/HORMIGÓN D>100 MM (NOCTURNO)**		**ud**			
	Taladro sobre estructura de hormigón a partir de 100 mm. de diámetro por cada 30cm. de espesor, practicado mediante máquina de perforación con barrena hueca de corona de widia, en vertical e inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en el cálculo, desmontado de equipo, y limpieza del tajo.					
BG0030N	OFICIAL 2ª (NOCTURNO)	0,500	h	19,46	9,73	
BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	0,500	h	18,79	9,40	
QE0150	BARRENADORA A ROTACIÓN CON AGUA	0,700	h	20,18	14,13	
QE0760	GRUPO ELECTRÓGENO STD 4500W 220V	0,550	h	2,56	1,41	
P01DW050	AGUA	0,011	m3	1,14	0,01	
	Suma la partida					34,68
	Costes indirectos			5%		1,73
	**TOTAL PARTIDA ..... **					**36,41**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04	**SEGURIDAD Y SALUD**					

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

05 ACTUACIONES EN INSTALACIONES

05.01 **JORNADA APOYO MANTENEDOR ASCENSORES (NOCTURNO)** **d**

Asistencia por parte de personal especializado en mantenimiento de ascensores para realizar las tareas de demolición y protección del hueco del ascensor. La jornada contempla la asistencia en horario nocturno

BG0020NE	OFICIAL 1ª JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.	16,000	h	41,05	656,80	
	Suma la partida					656,80
	Costes indirectos				5%	32,84
	TOTAL PARTIDA					**689,64**

05.02 **DESMONTAJE, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA PCI ASCENSORES** **u**

	Sin descomposición					1.200,00
	Costes indirectos				5%	60,00
	TOTAL PARTIDA					**1.260,00**

05.03 **Desmontaje de alumbrado y fuerza** **u**

Ud. Desmontaje de equipos autónomos de toda la estación y mecanismosde de fuerza de anden
Incluyendo retirada a vertedero autorizado ó a almacén designado por personal de Metro para su recuperación según indique el Director de Obra.
Medida la unidad totalmente terminada.

MO0005NE	OPERARIO NOCTURNA EN ESTACIÓN	16,000	h	48,33	773,28	
MO0007NE	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA EN ESTACIÓN	16,000	h	45,13	722,08	
	Suma la partida					1.495,36
	Costes indirectos				5%	74,77
	TOTAL PARTIDA					**1.570,13**

05.04 **Luminaria de emergencia LED de 300 lm, estanca, no permanente** **ud**

Bloque autónomo de emergencia permanente LED, para superficie estanca de 300 lúmenes con tecnología LED, permanente, con AUTOTEST, 1 hora de autonomía, batería 6,0 V · 1,5 Ah (niquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V · 50/60 Hz,.

FI31INB030	DL-300 sup./emp. IP42 ó IP65 IK04 300lm. 1h.	1,000	ud	80,00	80,00	
P01DW090	Pequeño material	1,000	ud	1,32	1,32	
MO0007NE	OPERARIO AUXILIAR NOCTURNA EN ESTACIÓN	0,600	h	45,13	27,08	
	Suma la partida					108,40
	Costes indirectos				5%	5,42
	TOTAL PARTIDA					**113,82**

05.05 **Instalación por techo de tira continua de luminarias IESA, acero inoxidable serie IE-SIM-20 LED.** **m**

Suministro e instalación suspendida por techo de tira continua de luminarias IESA de acero inoxidable, serie IE-SIM-20 LED, en módulos para dos tubos LED de 1500mm (2x24W) siempre que la modulación sea posible y/o alguno de dos tubos de 1200mm (2x21W) o de 600mm (2x10W) (cuando la instalación sea pegada al techo, las luminarias serán de registro lateral y con lámina de protección antivandálica), comprendiendo:
- Reactancia con capacidad de regulación.
-Elementos de unión rectos, en "T" o en "L", cóncavos y convexos en el mismo material.
-Varilla de anclaje a techo en acero inoxidable y tacos HILTI de sujeción. La luminaria lleva incorporado un sistema tipo "cardan".
-Pantalla reflectora en aluminio brillo espejo.
-Bandejas interiores para cables (4 Ud).
-Portalámparas.
-Dos tubos LED
-Cableado y conexionado, etc.
Completamente terminada la unidad.

FI31OB003	Tira continua de luminarias IESA de acero inoxida	1,000	u	200,00	200,00	
MO0005NE	OPERARIO NOCTURNA EN ESTACIÓN	1,100	h	48,33	53,16	
	Suma la partida					253,16
	Costes indirectos				5%	12,66
	TOTAL PARTIDA					**265,82**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

06 GESTION MEDIOAMBIENTAL

06.01 **CARGA/EVACUACIÓN ESCOMBROS EN SACOS (NOCTURNO)** **m3**

Carga de escombros en sacos y evacuación a una distancia máxima de 20 m, por medios manuales, sobre camión pequeño, contenedor o tubo de evacuación, sin medidas de protección colectivas.

BG0060N	PEÓN ORDINARIO (NOCTURNO)	3,050	h	18,79	57,31	
	Suma la partida					57,31
	Costes indirectos				5%	2,87
	TOTAL PARTIDA					**60,18**

06.02 **CAMBIO CONTENEDOR 7M3** **ud**

Transporte de residuos inertes, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido

BG0060	PEÓN ORDINARIO	0,200	h	15,03	3,01	
cont	contendor 7 m3	1,000	ud	91,05	91,05	
	Suma la partida					94,06
	Costes indirectos				5%	4,70
	TOTAL PARTIDA					**98,76**

06.03 **RECUPERACIÓN CHATARRA FERRICA** **Tn**

Tn. Recuperación de chatarra férrica, por medios mecánicos, amontonada en obra y cargada con máquina propia sobre camión no propio.

	Sin descomposición		-118,93
Costes indirectos		5%	-5,95
TOTAL PARTIDA			**-124,88**

06.04 **CANON VERTIDO ESCOMBROS** **Tn**

. Canon de vertido de basuras a vertedero autorizado, y p.p. de costes indirectos.

	Sin descomposición		9,81
Costes indirectos		5%	0,49
TOTAL PARTIDA			**10,30**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

06.05 **CANON VERTIDO VIDRIO** **Tn**

Canon de vertido de vidrios/lunas a vertedero autorizado, y p.p. de costes indirectos.

	Sin descomposición		122,40
Costes indirectos		5%	6,12
TOTAL PARTIDA			**128,52**

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**TRABAJOS PREVIOS**								
01.01	**m2 CERRAMIENTO PROVISIONAL DE OBRA PARA INTERIOR DE PLACAS DE CARTÓN-YESO PINTADO EN AZUL (NOCTURNO)**								
	Suministro y colocación de cerramiento provisional de obra en el interior de la estación a base de placas de yeso laminado tipo pladur o equivalente, incluidos montantes tanto horizontales (canales) como verticales (montantes colocados cada 40cm) a base de perfiles de acero galvanizado. Incluida parte proporcional de puertas de paso de acero galvanizado de acceso a la zona de obra y acabadas en el mismo color que el cerramiento. Incluido aislamiento acústico a base de paneles de lana de roca en zona interior de obras. Acabado en color azul (Pantone 293). Totalmente estanco el conjunto contra techo para evitar el paso de polvo y ruido como consecuencia de las obras. Totalmente terminada la unidad, instalada en horario nocturno.								
SPC0010	andén 1	1	20,00		2,50	50,00			
SPC0010	andén 2	1	20,00		2,50	50,00			
SPC0010	vestíbulo (ascensores 2 y 3)	2	10,00		2,50	50,00	150,00		6.231,00
							150,00	41,54	**6.231,00**
01.02	**ud CARTELES POLIESTIRENO**								
	Suministro, colocación y posterior desmontaje de carteles de poliestireno de hasta 1000x1000mm de dimensiones.								
SPC0010	vestíbulo	2				2,00	2,00		105,26
							2,00	52,63	**105,26**
01.03	**ud VINILO ADHESIVO**								
	Suministro, colocación y posterior desmontaje de vinilos adhesivos de hasta 1000x1000mm de dimensión, para impresión digital, a una o dos caras, con tratamiento de inviolabilidad, realizados a base de pvc blanco y transparente, para imprimir en serigrafia y en offset uvi. Llevará laminado de protección por la cara exterior, acorde a las especificaciones técnicas marcadas en pliego.								
SPC0010	vestíbulo	2				2,00			
SPC0010	andenes	2				2,00	4,00		176,48
							4,00	44,12	**176,48**
01.04	**d ANDAMIO TUBULAR HASTA 12 M DE ALTURA**								
	Montaje y desmontaje de andamio tubular normalizado, tipo multidireccional, hasta 12 m de altura máxima de trabajo, formado por estructura tubular de acero galvanizado en caliente o aluminio, sin duplicidad de elementos verticales y plataformas de trabajo de 60 cm de ancho, para cubrir 240 m2 de alzado, con lona de protección; incluso transporte hasta andenes de estación, cálculos y certificados de montaje.								
SPC0010	ANDÉN 1	25				25,00			
SPC0010	ANDEN 2	25				25,00			
SPC0010	ASCENSOR 3 ANDENES	5				5,00	55,00		44.167,20
							55,00	803,04	**44.167,20**
	Total capítulo 01								**50.679,94**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**DEMOLICIONES Y DESMONTAJES**								
02.01	**ud DESMONTAJE DE BANCO DE ANDÉN METÁLICO (JORNADA DE 2:00 - 6:00)**								
	Desmontaje de módulo de banco tipo de andén de tres asientos, incluso acopio y custodia en obra para su posterior colocación o transporte a almacén de metro.								
Spc0010		2				2,00	2,00		96,48
							2,00	48,24	**96,48**
02.02	**m2 DESMONTAJE DE PANEL DE CHAPA VITRIFICADA EN ZONA DE OBRAS. (NOCTURNO)**								
	Desmontaje de panel de chapa vitrificada y/o esmaltada, con recuperación de material, en zona de actuación, incluso p.p. de perfilería y elementos de fijación, acopio y custodia en obra para su posterior utilización y retirada, carga y transporte de sobrantes a almacén de metro, en horario nocturno.								
Spc0010	vest. asc 2	1	4,00	1,00	3,00	12,00			
Spc0010	vest. asc 3	1	4,00	1,00	3,00	12,00			
Spc0010	andén asc 2	1	10,00	1,00	3,00	30,00			
Spc0010	andén asc 3	1	10,00	1,00	3,00	30,00	84,00		1.247,40
							84,00	14,85	**1.247,40**
02.03	**m3 DEMOLICION DE FABRICA DE LADRILLO O MAMPOSTERIA (JORNADA DE 2:00 - 6:00)**								
	Demolición de fábrica de ladrillo o mampostería, incluso carga y transporte a vertedero y canon de vertido.								
Spc0010	NIVEL VESTÍBULO								
Spc0010	ASCENSOR vestíbulo	8	3,00	0,12	7,00	20,16			
Spc0010	c.acometida	1	2,12	0,12	3,00	0,76			
Spc0010	c. control emec	1	7,03	0,12	3,00	2,53			
Spc0010	NIVEL ANDÉN								
Spc0010	Andén 1								
Spc0010	pozo inmisión	1	4,60	0,12	3,00	1,66			
Spc0010	esc.emergencia	1	7,20	0,12	3,00	2,59			
Spc0010	distrib.esc.emergencia	1	9,35	0,12	3,00	3,37			
Spc0010	PCI	1	6,00	0,12	3,00	2,16			
Spc0010	c.baja tensión	1	7,00	0,12	3,00	2,52			
Spc0010	c.alta tensión	1	5,50	0,12	3,00	1,98			
Spc0010	Andén 2								
Spc0010	ASCENSOR andén 2	4	3,00	0,12	13,50	19,44			
Spc0010	esc.emergencia	1	6,20	0,12	3,00	2,23			
Spc0010	vestíb esc.emergencia	1	7,45	0,12	3,00	2,68			
Spc0010	dp4	1	15,70	0,12	3,00	5,65			
Spc0010	c.telefonía y batería	1	1,00	0,12	3,00	0,36			
Spc0010	c.enclavamiento	1	8,00	0,12	3,00	2,88			
Spc0010	cabina de andén	1	7,00	0,12	3,00	2,52	73,49		7.265,22
							73,49	98,86	**7.265,22**
02.04	**m2 DEMOLICIÓN ALICATADOS A MANO (NOCTURNO)**								
	Demolición de alicatados de plaquetas con material de agarre, por medios manuales, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.								
Spc0010	NIVEL ANDÉN								
Spc0010	Andén 1								
Spc0010	distribuidor(PCI, bt,ct)	1	6,10		3,00	18,30			
Spc0010	PCI	1	6,10		3,00	18,30			
Spc0010	c.baja tensión	1	21,70		3,00	65,10			
Spc0010	c.alta tensión	1	18,10		3,00	54,30			
Spc0010	Andén 2								
Spc0010	c.telefonía y batería	1	1,00		3,00	3,00			
Spc0010	c.enclavamiento	1	8,00		3,00	24,00			
Spc0010	cabina de andén	1	6,10		3,00	18,30			
Spc0010	fuentes	2	2,10		2,00	8,40	209,70		6.584,58
							209,70	31,40	**6.584,58**
02.05	**m2 DEMOLICION DE ESTRUCTURA AUXILIAR DE SUSTENTACION DE FALSO TECHO (NOCTURNO)**								
	Demolición de estructura auxiliar de sustentación del falso techo, compuesta por cuadrícula de 1,50x1,50 m de tubo hueco de 40x40 mm, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares								
Spc0010	andenes	1	5,00	7,00		35,00	35,00		376,60
							35,00	10,76	**376,60**
02.06	**m2 DESMONTAJE DE CHAPA GRECADA GALVANIZADA EN TECHO 0,6mm (JORNADA DE 2:00 - 6:00)**								
	Refuerzo de vallado existente mediante el suministro y colocación de: - Chapa grecada de acero galvanizado de 0,6mm. en perfil comercial con recubrimiento galvanizado Z-275 (275 gramos/m² por ambas caras) y altura de greca de 30mm, - Dos rastreles de tubo cuadrado acero galvanizado 40x40x1,5mm, soldados a estructura existente - Galvanizado en frío de las soldaduras - P.p. de solapes, tornillos autorroscantes y pequeño material - i/Medios auxiliares necesarios, elementos de seguridad. Medido en verdadera magnitud totalmente instalado,								
Spc0010	andenes	1	5,00	7,00		35,00	35,00		1.478,75
							35,00	42,25	**1.478,75**
02.07	**kg DEMOLIC. VIGAS-PILARES METÁLICOS A MANO (JORNADA DE 2:00**								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	- 6:00)								
	Demolición de estructuras formadas por vigas y pilares metálicos, (sin forjados), por medios manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.								
Spc0010	andén 1	100	0,30	1,00	11,20	336,00			
Spc0010	andén 2	100	0,30	1,00	11,20	336,00	672,00		26.994,24
							672,00	40,17	**26.994,24**
02.08	**m2 DEMOLICIÓN DE BALDOSA HIDRÁULICA (NOCTURNO)**								
	Demolición de solado de baldosa hidráulica en cañones y vestíbulos, incluso retirada, carga y transporte de escombros a vertedero, en horario nocturno.								
Spc0010	vestíbulo	1	5,00	6,00		30,00			
Spc0010	eemm	2	6,00	6,00		72,00			
Spc0010	borde de anden	2	1,20	6,00		14,40			
Spc0010	escaleras emerg. Andén 1	1	4,00	1,80		7,20			
Spc0010		1	6,30	4,00		25,20			
Spc0010	escaleras emerg. Andén 2	1	6,30	4,00		25,20	174,00		2.354,22
							174,00	13,53	**2.354,22**
02.09	**m DEMOLICIÓN DE ZANQUIN O RODAPIÉ DE TERRAZO (NOCTURNO)**								
	Demolición de zanquín o rodapié de terrazo, con medios manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares,								
Spc0010	escaleras acceso vestib	1	15,00			15,00			
Spc0010	andén	1	10,00			10,00	25,00		109,25
							25,00	4,37	**109,25**
02.10	**m2 DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. (JORNADA DE 2:00 - 6:00)**								
	Demolición de solera de hormigón en masa de hasta 20 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
Spc0010	vestíbulo	1	24,80			24,80			
Spc0010	eemm	2	6,00	0,40		4,80			
Spc0010	borde de anden	2	1,15	6,00		13,80			
Spc0010	escaleras emerg. Andén 1	1	3,75	1,80		6,75			
Spc0010		1	6,30	4,00		25,20			
Spc0010	escaleras emerg. Andén 2	1	6,30	4,00		25,20			
Spc0010	bajoandén 1	1	10,00	10,00		100,00			
Spc0010	bajoandén 2	1	10,00	10,00		100,00	300,55		14.122,84
							300,55	46,99	**14.122,84**
02.11	**m LEVANTADO DE PELDAÑO. (NOCTURNO)**								
	Levantado de peldaño de terrazo o de granito y formación de peldaño, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, en horario nocturno.								
Spc0010	escaleras emergencia	8	1,70			13,60	13,60		146,34
							13,60	10,76	**146,34**
02.12	**m3 DEMOLICION DE FABRICA DE LADRILLO EN BAJO ANDENES (NOCTURNO)**								
	Demolición de fábrica de ladrillo en bajo andenes, incluso carga y transporte a vertedero y canon de vertido.								
Spc0010	bajoandén 1	2	20,00	0,15	1,50	9,00			
Spc0010	bajoandén 2	2	20,00	0,15	1,50	9,00			
Spc0010	mitad del espesor por 50% de bajo andén afectado						18,00		1.497,60
							18,00	83,20	**1.497,60**
02.13	**ml CORTE DE DISCO DE SOLERA O MURO DE HORMIGÓN**								
	Corte mecanizado de hormigón armado (sin percusión ni vibración), mediante corte con hilo diamantado refrigerado por agua y sin límite de espesor. El hilo de diamante circulará por poleas que irán ancladas en suelo y o muros sirviendo de guía para una correcta ejecución del corte, impidiendo la propia desviación del hilo, que estará formado por un cable de acero trenzado, sobre el cual, se montarán perlinas de diamante de diferentes diámetros (8mm., 10 mm. Y 11 mm) y colocadas a diferentes distancias (33 pel/ml, 40 pel/ml), y con diferentes formas (con muelle o plástico), en función del uso. Y características químicas, físico-mecánicas y mineralógicas de lo que se va a cortar. Incluso los taladros necesarios para el paso de hilo.								
Spc0010	Bajo andén 1								
Spc0010	Transversales	2	10,00			20,00			
Spc0010		4	2,50			10,00			
Spc0010			3,00			3,00			
Spc0010			12,00			12,00			
Spc0010			16,00			16,00			
Spc0010	Longitudinales		12,50			12,50			
Spc0010	Bajo andén 2								
Spc0010	Transversales	2	10,00			20,00			
Spc0010		3	2,50			7,50			
Spc0010			12,00			12,00			
Spc0010			16,00			16,00			
Spc0010	foso escaleras		4,00			4,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	foso ascensor		5,50			5,50			
Spc0010	Longitudinales		12,50			12,50	151,00		7.737,24
							151,00	51,24	**7.737,24**
02.14	**m3 DEMOLICION DE OBRAS DE HORMIGON ARMADO O EN MASA JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.**								
	Demolición de obras de hormigón armado o en masa, incluso transporte de tierras a vertedero y canon de vertido. Jornada 2:30 - 5:00 a.m.								
Spc0010	Bajo andén 1								
Spc0010	Transversales	2	10,00		0,60	12,00			
Spc0010		4	2,50		0,60	6,00			
Spc0010			3,00		0,60	1,80			
Spc0010			12,00		0,60	7,20			
Spc0010			16,00		0,60	9,60			
Spc0010	Longitudinales		12,50		0,60	7,50			
Spc0010	Bajo andén 2								
Spc0010	Transversales	2	10,00		0,60	12,00			
Spc0010		3	2,50		0,60	4,50			
Spc0010			12,00		0,60	7,20			
Spc0010			16,00		0,60	9,60			
Spc0010	foso escaleras		4,00		1,80	7,20			
Spc0010	foso ascensor		5,50		0,60	3,30			
Spc0010	Longitudinales		12,50		0,60	7,50	95,40		4.006,80
							95,40	42,00	**4.006,80**
02.15	**h DRESINA CON GRÚA Y VAGÓN JORNADA 2:30 - 5:00 A.M.**								
Spc0010	bajoandén 1	6	5,00			30,00			
Spc0010	bajoandén 2	6	5,00			30,00	60,00		9.639,00
							60,00	160,65	**9.639,00**
02.16	**d AGENTE DE CORTE DE TRACCIÓN EN ESTACIÓN O TÚNEL (NOCTURNO)**								
	Jornada de agente homologado por Metro de Madrid S.A. para la comprobación de ausencia de tensión en catenaria, incluso desplazamiento necesario a la estación o túnel correspondiente y herramientas de comprobación necesarias para efectuar el corte, en horario nocturno.								
SPC0010	montaje andamios	2	10,00			20,00	20,00		8.730,80
Spc0010									0,00
							20,00	436,54	**8.730,80**
02.17	**u DESATRANCO CONEXIONES DRENAJE ESTACIÓN CON DRENAJE VÍA**								
	PA A justificar para realizar el desatranco de las conexiones del sistema de drenaje de los bajo andenes con la canal de vía, incluyendo la utilización de todos los medios auxiliares que sean necesarios								
Spc0010		2				2,00	2,00		5.250,00
							2,00	2.625,00	**5.250,00**

Total capítulo 02..... 97.637,36

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	**RECONSTRUCCIONES Y MONTAJES**								
03.01	**m2 FÁB.LADRILLO PERFORADO 7CM 1P. INTERIOR MORTERO M-5 (NOCTURNO)**								
	Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
Spc0010	NIVEL VESTÍBULO								
Spc0010	c.acometida	1	2,12		3,00	6,36			
Spc0010	c. control emec	1	7,03		3,00	21,09			
Spc0010	NIVEL ANDÉN								
Spc0010	Andén 1								
Spc0010	pozo inmisión	1	4,60		3,00	13,80			
Spc0010	esc.emergencia	1	7,20		3,00	21,60			
Spc0010	distrib.esc.emergencia	1	9,35		3,00	28,05			
Spc0010	PCI	1	6,00		3,00	18,00			
Spc0010	c.baja tensión	1	7,00		3,00	21,00			
Spc0010	c.alta tensión	1	5,50		3,00	16,50			
Spc0010	Andén 2								
Spc0010	esc.emergencia	1	6,20		3,00	18,60			
Spc0010	vestíb esc.emergencia	1	7,45		3,00	22,35			
Spc0010	dp4	1	15,70		3,00	47,10			
Spc0010	c.telefonía y batería	1	1,00		3,00	3,00			
Spc0010	c.enclavamiento	1	8,00		3,00	24,00			
Spc0010	cabina de andén	1	7,00		3,00	21,00	282,45		6.033,13
							282,45	21,36	**6.033,13**
03.02	**m2 ENFOSCADO MAESTREADO HIDRÓFUGO SR M-10 VERTICAL (NOCTURNO)**								
	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río M-10, en paramentos verticales, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, medido deduciendo huecos.								
Spc0010	NIVEL VESTÍBULO								
Spc0010	ASCENSOR vestíbulo	8	3,00		3,00	72,00			
Spc0010	c.acometida	1	2,12		3,00	6,36			
Spc0010	c. control emec	1	7,03		3,00	21,09			
Spc0010	NIVEL ANDÉN								
Spc0010	Andén 1								
Spc0010	pozo inmisión	1	4,60		3,00	13,80			
Spc0010	esc.emergencia	1	7,20		3,00	21,60			
Spc0010	distrib.esc.emergencia	1	9,35		3,00	28,05			
Spc0010	PCI	1	6,00		3,00	18,00			
Spc0010	c.baja tensión	1	7,00		3,00	21,00			
Spc0010	c.alta tensión	1	5,50		3,00	16,50			
Spc0010	Andén 2								
Spc0010	ASCENSOR andén 2	4	3,00		3,00	36,00			
Spc0010	esc.emergencia	1	6,20		3,00	18,60			
Spc0010	vestíb esc.emergencia	1	7,45		3,00	22,35			
Spc0010	dp4	1	15,70		3,00	47,10			
Spc0010	c.telefonía y batería	1	1,00		3,00	3,00			
Spc0010	c.enclavamiento	1	8,00		3,00	24,00			
Spc0010	cabina de andén	1	7,00		3,00	21,00			
Spc0010	NIVEL VESTÍBULO_fisuras								
Spc0010	dp10	1	11,00		3,00	33,00			
Spc0010	vestuarios	1	2,40		3,00	7,20			
Spc0010	aseo1	1	11,75		3,00	35,25			
Spc0010	aseo2	1	11,75		3,00	35,25			
Spc0010	NIVEL ANDÉN_fisuras								
Spc0010	Andén 1								
Spc0010	distribuidor(PCI, bt,ct)	1	6,15	0,20	3,00	3,69			
Spc0010	PCI	1	6,15	0,20	3,00	3,69			
Spc0010	c.baja tensión	1	22,50	0,20	3,00	13,50			
Spc0010	c.alta tensión	1	13,00	0,20	3,00	7,80			
Spc0010	fuentes	1	2,10	0,20	2,00	0,84			
Spc0010	Andén 2								
Spc0010	c.comunic	1	23,00	0,20	3,00	13,80			
Spc0010	c.enclavamiento	1	14,00	0,20	3,00	8,40			
Spc0010	cabina de andén	1	4,20	0,20	3,00	2,52			
Spc0010	fuentes	1	2,10	0,20	2,00	0,84	556,23		9.589,41
							556,23	17,24	**9.589,41**
03.03	**m2 PINT.PLÁST. COLOR EXT-INT ANTIMOHO (NOCTURNO)**								
	Suministro y aplicación de pintura plástica blanca mate-sedoso, exterior o interior, para zonas húmedas, aditivos fungicidas antibacterias.								
Spc0010	NIVEL VESTÍBULO								
Spc0010	ASCENSOR vestíbulo	8	3,00		3,00	72,00			
Spc0010	c.acometida	1	2,12		3,00	6,36			
Spc0010	c. control emec	1	7,03		3,00	21,09			
Spc0010	NIVEL ANDÉN								
Spc0010	Andén 1								
Spc0010	pozo inmisión	1	4,60		3,00	13,80			
Spc0010	esc.emergencia	1	7,20		3,00	21,60			
Spc0010	distrib.esc.emergencia	1	9,35		3,00	28,05			
Spc0010	PCI	1	6,00		3,00	18,00			
Spc0010	c.baja tensión	1	7,00		3,00	21,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	c.alta tensión	1	5,50		3,00	16,50			
Spc0010	Andén 2								
Spc0010	ASCENSOR andén 2	4	3,00		3,00	36,00			
Spc0010	esc.emergencia	1	6,20		3,00	18,60			
Spc0010	vestíb esc.emergencia	1	7,45		3,00	22,35			
Spc0010	dp4	1	15,70		3,00	47,10			
Spc0010	c.telefonía y batería	1	1,00		3,00	3,00			
Spc0010	c.enclavamiento	1	8,00		3,00	24,00			
Spc0010	cabina de andén	1	7,00		3,00	21,00			
Spc0010	NIVEL VESTÍBULO								
Spc0010	dp10	1	11,00		3,00	33,00			
Spc0010	vestuarios	1	2,40		3,00	7,20			
Spc0010	aseo1	1	11,75		3,00	35,25			
Spc0010	aseo2	1	11,75		3,00	35,25			
Spc0010	NIVEL ANDÉN								
Spc0010	Andén 1								
Spc0010	distribuidor(PCI, bt,ct)	1	6,15	0,20	3,00	3,69			
Spc0010	PCI	1	6,15	0,20	3,00	3,69			
Spc0010	c.baja tensión	1	22,50	0,20	3,00	13,50			
Spc0010	c.alta tensión	1	13,00	0,20	3,00	7,80			
Spc0010	fuentes	1	2,10	0,20	2,00	0,84			
Spc0010	Andén 2								
Spc0010	c.comunic	1	23,00	0,20	3,00	13,80			
Spc0010	c.enclavamiento	1	14,00	0,20	3,00	8,40			
Spc0010	cabina de andén	1	4,20	0,20	3,00	2,52			
Spc0010	fuentes	1	2,10	0,20	2,00	0,84	556,23		4.994,95
							556,23	8,98	**4.994,95**

03.04 m2 ALICATADO AZULEJO COLOR 20X20CM REC.MORTERO (NOCTURNO)

Suministro y colocación de alicatado con azulejo color 20x20 cm. colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Spc0010	medición provisional	1	2,00		3,00	6,00	6,00		176,22
							6,00	29,37	**176,22**

03.05 m2 DESMONTAJE DE CHAPA GRECADA GALVANIZADA EN TECHO 0,6mm (JORNADA DE 2:00 - 6:00)

Refuerzo de vallado existente mediante el suministro y colocación de:
- Chapa grecada de acero galvanizado de 0,6mm. en perfil comercial con recubrimiento galvanizado Z-275 (275 gramos/m² por ambas caras) y altura de greca de 30mm,
- Dos rastreles de tubo cuadrado acero galvanizado 40x40x1,5mm, soldados a estructura existente
- Galvanizado en frío de las soldaduras
- P.p. de solapes, tornillos autorroscantes y pequeño material
- i/Medios auxiliares necesarios, elementos de seguridad.

Medido en verdadera magnitud totalmente instalado,

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	vest. asc 2 Y 3	2	3,00	4,00	7,00	168,00			
Spc0010	andén asc 2	1	3,00	4,00	13,50	162,00	330,00		13.942,50
							330,00	42,25	**13.942,50**

03.06 m2 EMBOCADURA DE ASCENSOR DE ACERO INOXIDABLE (NOCTURNO)

Suministro y montaje de embocadura de ascensor de acero inoxidable, con el mismo acabado que el revestimiento de pilares, compuesta por revestimiento de paredes y falso techo en caso necesario, incluido en este ultimo perforaciones necesarias para la instalación de focos para iluminación. Totalmente instalado y terminado.

Spc0010	ancensor 3	1	3,00	4,00		12,00			
Spc0010	ascensor 2	1	3,00	4,00		12,00	24,00		5.539,92
							24,00	230,83	**5.539,92**

03.07 m2 CHAPA DE ACERO INOXIDABLE EN REMATES. (NOCTURNO)

Suministro y montaje de chapa de acero inoxidable de 2 mm de espesor, calidad AISI 316, colocada en remates laterales de puertas de andenes con paramentos, lunetos, etc., incluso p.p. de perfiles de estructura para sujeción de la misma, en horario nocturno.

Spc0010	ancensor 3	1	4,00			4,00			
Spc0010	ascensor 2	1	4,00			4,00	8,00		1.658,24
							8,00	207,28	**1.658,24**

03.08 m2 PUERTA CORTAFUEGO RF-90 DOS HOJAS CHAPA VITRIFICADA. (NOCTURNO)

Suministro y montaje de puerta cortafuego tipo RF-90 dos hojas, cara exterior de chapa de acero vitrificado, compuesta por dos hojas según planos y jambas construida con chapa esmaltada, relleno ignifugo o resistente a la humedad y chapa de acero galvanizado todo ello sobre bastidor y cerco de acero galvanizado, con bisagras de acero inoxidable cerradura antipánico tipo, homologada, incluido tornillería y cerradero con selector de cierre, incluso suministro y montaje totalmente terminada.

Spc0010	SALIDAS DE EMERGENCIA	2		2,50	2,20	11,00	11,00		9.881,74
							11,00	898,34	**9.881,74**

03.09 ud PUERTA CORTAFUEGO RF-90 DOS HOJAS. (NOCTURNO)

Suministro y montaje de puerta cortafuego tipo RF-90, de 2 hojas abatible con doble chapa de acero, incluso p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo z electro soldado de 3 mm. de espesor, cerradura puerta homologada por metro, con selector cierre de hojas, suministro de muelle hidráulico TS-10 con brazo, fuerza 2-3, herrajes de colgar y de seguridad.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
Spc0010	SALIDAS DE EMERGENCIA	2		2,50	2,20	11,00	11,00		7.374,84
							11,00	670,44	**7.374,84**

03.10 ud UNIDAD RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO M-10 (NOCTURNO)

Recibido de cerco de puertas de hasta 2 m2 de superficie, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, i/ apertura de huecos para garras y/o entregas, colocación, aplomado del marco, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.

Spc0010		4				4,00	4,00		84,36
							4,00	21,09	**84,36**

03.11 m FORMACIÓN PELDAÑO LHD 9CM MORTERO (NOCTURNO)

Formación de peldañeado de escalera con ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm., recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, i/replanteo y limpieza, medido en su longitud.

Spc0010	escaleras emergencia	8	1,70			13,60	13,60		247,79
							13,60	18,22	**247,79**

03.12 m PELDAÑO (NOCTURNO)

Suministro y colocación de peldaño, con huella de 30x6 cm. y tabica de 15x3 cm., sentado con mortero de cemento sulforresistente y arena de río, dosificación 1/6, totalmente colocado y terminado, ejecutado según norma vigente.

Spc0010	escaleras emergencia	8	1,70			13,60	13,60		821,58
							13,60	60,41	**821,58**

03.13 m CANALETA DE DRENAJE CUNA 30 A 50CM. (NOCTURNO)

Formación de canaleta de recogida de aguas, cuna de 30 a 50cm, con mortero de cemento CEM II/A-S 32,5 SR y arena de río de tipo M-5, con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l, s/RC-08., acabado bruñido, incluso impermeabilización con mortero monocomponente, resistente a los sulfatos, apto para contacto con agua de tipo masterseal 531 de bettor o equivalente, aplicada en canaletas, dos manos.

Spc0060	ANDÉN								
Spc0060	Pantalla izquierda								
Spc0060	Zona estrecha, inicio de la estación		4,00			4,00			
Spc0060	Salida de emergencia		8,30			8,30			
Spc0060	Zona ancha								
Spc0060	Cuartos y ascensor		3,70			3,70			
Spc0060	Transversal		7,90			7,90			
Spc0060			4,00			4,00	27,90		2.602,23
Spc0070	Pantalla derecha								
Spc0070	Transversal		4,50			4,50			
Spc0070	Longitudinal		4,38			4,38			
Spc0070	Salida de emergencia		8,80			8,80			
Spc0070	Transversal		8,32			8,32	26,00		2.425,02
Spc0090	BAJO ANDÉN								
Spc0090	Bajo andén 1								
Spc0090	Transversales	2	10,00			20,00			
Spc0090		4	2,50			10,00			
Spc0090			3,00			3,00			
Spc0090			12,00			12,00			
Spc0090			16,00			16,00			
Spc0090	Longitudinales		12,50			12,50	73,50		6.855,35
Spc0100	Bajo andén 2								
Spc0100	Transversales	2	10,00			20,00			
Spc0100		3	2,50			7,50			
Spc0100			12,00			12,00			
Spc0100			16,00			16,00			
Spc0100	foso escaleras		4,00			4,00			
Spc0100	foso ascensor		5,50			5,50			
Spc0100	Longitudinales		12,50			12,50	77,50		7.228,43
Spc0140	SALIDA DE EMERGENCIA								
Spc0140	Salida de emergencia andén 1		20,00			20,00	20,00		1.865,40
							224,90	93,27	**20.976,42**

03.14 m CANALON PERIMETRAL EN HUECOS DE RECOGIDA DE AGUA DE ESTACION

Suministro y montaje de canalón perimetral en huecos de recogida de agua de estación, compuesto por canaleta de pvc con un desarrollo de hasta 600 mm., recogida de aguas y bajante, totalmente instalado y sellado, i. p.p. de anclajes de conexión a losas.

Spc0010	salidas de emergencia	2	20,00			40,00			
Spc0010	drenaje de las eemm acceso	1	30,00			30,00			
Spc0010	drenaje pantalla / bajo andén	1	15,00			15,00	85,00		4.935,95
							85,00	58,07	**4.935,95**

03.15 m2 FORMACIÓN DE PENDIENTES BAJO ANDÉN

Formación de pendientes bajo andén, para evacuación de agua a canaleta de vía, con mortero de cemento, acabado bruñido.

Spc0010	andén 1	1	20,00	5,00		100,00			
Spc0010	andén 2	1	20,00	5,00		100,00	200,00		3.604,00
							200,00	18,02	**3.604,00**

03.16 ud MONTAJE DE REJILLA METÁLICA DE 1000X250 MM PARA CUNETA CENTRAL, CON CERCO (JORNADA 2:00 - 6:00 A.M.)

Suministro y montaje de rejilla metálica de 1000x250 mm para cuneta central de desagüe de túnel, incluso cerco de angular l 30x30, totalmente colocada.

Spc0010	reposición canal central (50%)	1	110,00		0,50	55,00	55,00		1.864,50
							55,00	33,90	**1.864,50**

03.17 m SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE PVC D. 160 MM PARA BAJANTE (NOCTURNO)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Suministro y colocación de tubería de pvc d. 160 mm para bajantes de drenaje del vestíbulo y conexión a los pozos del colector principal de pluviales de D: 400 mm								
Spc0010	salidas emergencia	2	20,00			40,00			
Spc0010	drenaje ascensor 1	1	5,00			5,00			
Spc0010	drenaje eemm 1 y 2	1	10,00			10,00	55,00		1.078,00
							55,00	19,60	**1.078,00**
03.18	**ud TALADRO S/HORMIGÓN D>100 MM (NOCTURNO)**								
	Taladro sobre estructura de hormigón a partir de 100 mm. de diámetro por cada 30cm. de espesor, practicado mediante máquina de perforación con barrena hueca de corona de widia, en vertical e inclinado, comprendiendo implantación de la máquina en los puntos de trabajo asistencia de grupo electrógeno, replanteo del taladro y preparación de la zona de trabajo, ejecución de los taladros a las profundidades y esviajes previstos en el cálculo, desmontado de equipo, y limpieza del tajo.								
Spc0010		10				10,00	10,00		364,10
							10,00	36,41	**364,10**
Total capítulo 03									**93.167,65**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**SEGURIDAD Y SALUD**								
Total capítulo 04									**7.900,00**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**ACTUACIONES EN INSTALACIONES**								
05.01	**d JORNADA APOYO MANTENEDOR ASCENSORES (NOCTURNO)**								
	Asistencia por parte de personal especializado en mantenimiento de ascensores para realizar las tareas de demolición y protección del hueco del ascensor. La jornada contempla la asistencia en horario nocturno								
SPC0010	ascensor 2 vestíbulo	4				4,00			
SPC0010	ascensor 3 vestíbulo	4				4,00			
SPC0010	ascensor 3 andenes	8				8,00	16,00		11.034,24
							16,00	689,64	**11.034,24**
05.02	**u DESMONTAJE, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA PCI ASCENSORES**								
							1,00	1.260,00	**1.260,00**
05.03	**u Desmontaje de alumbrado y fuerza**								
	Ud. Desmontaje de equipos autónomos de toda la estación y mecanismosde de fuerza de anden Incluyendo retirada a vertedero autorizado ó a almacén designado por personal de Metro para su recuperación según indique el Director de Obra. Medida la unidad totalmente terminada.								
Spc0370	L5-Desmontaje de equipos autónomos de emergencia	1				1,000			
Spc0370	L5-Desmontaje de iluminación normal	1				1,000			
Spc0370	L5-Desmontaje de tomas de corriente de anden	1				1,000			
Spc0370	Andenes 1 y 2 L1	1				1,000			
Spc0370	Andenes 1 y2 L2	1				1,000			
Spc0370	Accesos L1 a L5	1				1,000			
Spc0370	Cangrejo L1	1				1,000			
Spc0370	Cangrejo L5	1				1,000			
Spc0370	Cuartos técnicos	5				5,000			
Spc0370	Cuartos no tecnicos	8				8,000			
Spc0370	Subestación	1				1,000			
Spc0370	Escaleras mecánicas	7				7,000			
Spc0370	L2-Desmontaje de equipos autónomos de emergencia	1				1,000			
Spc0370	L2-Desmontaje de iluminación normal	1				1,000			
Spc0370	L2-Desmontaje de tomas de corriente de anden	1				1,000	6,000		9.420,78
							6,00	1.570,13	**9.420,78**
05.04	**ud Luminaria de emergencia LED de 300 lm, estanca, no permanente**								
	Bloque autónomo de emergencia permanente LED, para superficie estanca de 300 lúmenes con tecnología LED, permanente, con AUTOTEST, 1 hora de autonomía, batería 6,0 V · 1,5 Ah (niquel-cadmio alta temperatura), alimentación 230 V · 50/60 Hz,.								
Spc0370	Cuarto Basura (CB)	1				1,000			
Spc0370	Galería Iberdrola (DP1)	3				3,000			
Spc0370	Aseo femenino (AS2)	2				2,000			
Spc0370	Aseo Masculino (AS1)	2				2,000			
Spc0370	Contraincendios (CI1)	1				1,000			
Spc0370	Cabina Anden L1 (CA1)	1				1,000			
Spc0370	Cabina Anden L5 (CA2)	1				1,000			
Spc0370	PCL	1				1,000			
Spc0370	Local comercial (LC)	1				1,000			
Spc0370	L7-CT1	1				1,000			
Spc0370	L7-CGBT (BT2)	1				1,000			
Spc0370	L9-CT4	1				1,000			
Spc0370	L9-CGBT (BT1)	1				1,000			
Spc0370	Telefonía móvil (TM1)	1				1,000			
Spc0370	Acceso TM1 (DP2)	1				1,000			
Spc0370	Cuarto comunicaciones L1 (CC1)	1				1,000			
Spc0370	Cuarto limpieza (CL1)	1				1,000			
Spc0370	Cuarto comunicaciones L5 (CC2)	1				1,000			
Spc0370	Cuarto vigilante (VE1)	1				1,000			
Spc0370	Cuarto enclavamiento L5 (CE1)	1				1,000			
Spc0370	Subestación (SE1)	3				3,000			
Spc0370	Pozo ventilación (PV1)	2				2,000			
Spc0370	Pozo extracción (E5.1)	2				2,000			
Spc0370	Pozo impulsión (I5.1)	3				3,000			
Spc0370	Pozo impulsión (I5.2)	4				4,000			
Spc0370	Pozo impulsión (I1.1)	4				4,000			
Spc0370	Pozo impulsión (I1.2)	3				3,000			
Spc0370	Pozo compensación (C1.1)	1				1,000			
Spc0370	Pozo compensación (C1.2)	1				1,000			
Spc0370	Pozo compensación (C5.1)	1				1,000			
Spc0370	Pozo compensación (C5.2)	1				1,000			
Spc0370	salidas emergencia	4				4,000	4,000		455,28
							4,00	113,82	**455,28**
05.05	**m Instalación por techo de tira continua de luminarias IESA, acero inoxidable serie IE-SIM-20 LED.**								
	Suministro e instalación suspendida por techo de tira continua de luminarias IESA de acero inoxidable, serie IE-SIM-20 LED, en módulos para dos tubos LED de 1500mm (2x24W) siempre que la modulación sea posible y/o alguno de dos tubos de 1200mm (2x21W) o de 600mm (2x10W) (cuando la instalación sea pegada al techo, las luminarias serán de registro lateral y con lámina de protección antivandálica), comprendiendo: - Reactancia con capacidad de regulación. -Elementos de unión rectos, en "T" o en "L", cóncavos y convexos en el mismo material. -Varilla de anclaje a techo en acero inoxidable y tacos HILTI de								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	sujeción. La luminaria lleva incorporado un sistema tipo "cardan". -Pantalla reflectora en aluminio brillo espejo. -Bandejas interiores para cables (4 Ud). -Portalámparas. -Dos tubos LED -Cableado y conexionado, etc. Completamente terminada la unidad.								
Spc0370	techos cuartos	2	1,90			3,80	3,80		1.010,12
							3,80	265,82	**1.010,12**
	Total capítulo 05								**23.180,42**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	**GESTION MEDIOAMBIENTAL**								
06.01	**m3 CARGA/EVACUACIÓN ESCOMBROS EN SACOS (NOCTURNO)** Carga de escombros en sacos y evacuación a una distancia máxima de 20 m, por medios manuales, sobre camión pequeño, contenedor o tubo de evacuación, sin medidas de protección colectivas.								
Spc0010	ladrillo	1	73,00		1,60	116,80			
Spc0010		1	18,00		1,60	28,80			
Spc0010	hormigón	1	95,40		1,60	152,64			
Spc0010		1	300,50	0,20	1,60	96,16			
Spc0010	baldosa hidráulica	1	174,00	0,20	1,60	55,68	450,08		27.085,81
							450,08	60,18	**27.085,81**
06.02	**ud CAMBIO CONTENEDOR 7M3** Transporte de residuos inertes, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, considerando ida, descarga y vuelta. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor, y coste del vertido								
SPC0010		1	125,00			125,00	125,00		12.345,00
							125,00	98,76	**12.345,00**
06.03	**Tn RECUPERACIÓN CHATARRA FERRICA** Tn. Recuperación de chatarra férrica, por medios mecánicos, amontonada en obra y cargada con máquina propia sobre camión no propio.								
SPC0010	hierro y acero	1	0,70			0,70	0,70		-87,42
							0,70	-124,88	**-87,42**
06.04	**Tn CANON VERTIDO ESCOMBROS** . Canon de vertido de basuras a vertedero autorizado, y p.p. de costes indirectos.								
Spc0010		1	451,00	1,20		541,20	541,20		5.574,36
							541,20	10,30	**5.574,36**
06.05	**Tn CANON VERTIDO VIDRIO** Canon de vertido de vidrios/lunas a vertedero autorizado, y p.p. de costes indirectos.								
SPC0010		1	0,10			0,10	0,10		12,85
							0,10	128,52	**12,85**
	Total capítulo 06								**44.930,60**
	TOTAL OBRA P.E.M.								**317.495,97**

Proyecto:
OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

Metro de Madrid

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	TRABAJOS PREVIOS	50.679,94	15,96
02	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES	97.637,36	30,75
03	RECONSTRUCCIONES Y MONTAJES	93.167,65	29,34
04	SEGURIDAD Y SALUD	7.900,00	2,49
05	ACTUACIONES EN INSTALACIONES	23.180,42	7,30
06	GESTION MEDIOAMBIENTAL	44.930,60	14,15
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**317.495,97**	

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Octubre 2020.

Autor del Proyecto

María Fernández Vaquero

El Responsable del Servicio de Infraestructuras y Estaciones

Carlos Zorita Pérez

El responasble de Área de Obra Civil

Jorge Blanquer Járaiz

Metro de Madrid

PRESUPUESTO MÁXIMO DE LICITACIÓN SIN IVA

CONCEPTO		IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....		317.495,97
13,00 % Gastos generales....	41.274,48	
6,00 % Beneficio industrial..	19.049,76	
Suma GG + BI		60.324,24
PRESUPUESTO MÁXIMO DE LICITACIÓN SIN IVA		**457.162,45**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA
377.820,21

Asciende el Presupuesto Máximo de Licitación sin IVA a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

Octubre 2020.

Autor del Proyecto

María Fernández Vaquero

El Responsable del Servicio de Infraestructuras y Estaciones

Carlos Zorita Pérez

El responasble de Área de Obra Civil

Jorge Blanquer Járaiz

Proyecto:

OB.20.074 Reparación de interiores Estación San Fernando, línea 7B de Metro de Madrid.

Documento nº5- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Servicio de Infraestructuras y Estaciones
Área de Obras Civil

Metro de Madrid

METRO DE MADRID, S.A.

DOCUMENTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MEMORIA

OBRA

ADECUACIÓN DE INTERIORES EN LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO

ELABORADO POR

CONURMA INGENIEROS CONSULTORES

FECHA DE REDACCIÓN	NOVIEMBRE 2020

ÍNDICE:

1 JUSTIFICACIÓN DOCUMENTAL 4
1.1 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud 4
1.2 Objetivos del Estudio de Seguridad 4
2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 4
2.1 Datos generales del proyecto y de la obra 4
2.1.1 Mano de Obra Prevista 4
2.1.2 Instalaciones provisionales para los trabajadores 5
2.1.3 Cuadro Eléctrico Provisional de Obra 5
2.2 Tipología de la obra a construir y descripción del proyecto. 5
2.2.1 Sistema de drenaje en cámara bufa 5
2.2.2 Bajo andenes 5
2.2.3 Salida de emergencia 5
2.2.4 Ascensores 5
2.2.5 Albañilería, solados y revestimientos 6
2.2.6 Carpintería, cerrajería y estructuras metálicas 6
2.2.7 Pinturas 6
2.2.8 Varios 6
2.3 Emplazamiento y entorno físico 6
2.3.1 Condiciones climáticas y ambientales 6
2.4 Horario 7
2.5 Asistencia sanitaria 7
2.6 Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales 7
2.6.1 Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra 7
2.6.2 Movimiento de personal de obra 7
2.6.3 Movimiento de personal ajeno a la obra 8
2.6.4 Zonas de acopios 8
2.6.5 Interferencia entre la actividad de obra general – Servicio de Metro Madrid 8
2.6.6 Condiciones ambientales. Ventilación 9
3 SISTEMA DECIDIDO PARA CONTROLAR LA SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 10
3.1 Criterios para establecer el seguimiento del Plan de Seguridad 10
4 PREVENCIÓN DE RIESGOS 10
4.1 Riesgos Generales: Medidas Preventivas y Normas 10
4.1.1 Riesgos Principales: Medidas Preventivas y Normas 11
4.1.2 Riesgos específicos principales y medidas preventivas en Estaciones 12
5 EVALUACIÓN DE UNIDADES DE OBRA 14
5.1 Trabajos Previos 14
5.1.1 Vallado y balizamiento de la zona de obra 14
5.1.2 Acopio y Transporte de Material 14
5.1.3 Cierre de obra con vallado provisional 15
5.1.4 Señalización provisional de obra 15
5.2 Demoliciones y desmontajes 16
5.2.1 Desmontaje de banco 16
5.2.2 Demolición de muro de fábrica 17
5.2.3 Demolición de alicatado 17
5.2.4 Desmontaje de chapa grecada galvanizada 18
5.2.5 Desmontaje de pilar metálico 19
5.2.6 Desmontaje de vigas metálicas 19
5.2.7 Demolición de pavimento de baldosa hidráulica 20
5.2.8 Demolición de zanquín o rodapié de terrazo 21
5.2.9 Demolición de solera de hormigón en masa 22
5.2.10 Demolición peldaños 23
5.2.11 Cortes, taladros y perforaciones en elementos de hormigón para paso de instalaciones 23
5.2.12 Demolición de muro de hormigón armado 24
5.3 Reconstrucciones y montajes 25
5.3.1 Muro fábrica de ladrillo 25
5.3.2 Enfoscado, maestrado y fratasado con mortero hidrófugo 26
5.3.3 Pintura plástica 27
5.3.4 Alicatados de azulejo 28
5.3.5 Embocadura de ascensor 29
5.3.6 Chapa perfilada de acero 30
5.3.7 Puerta contra incendios 31
5.3.8 Recibido de cercos 32
5.3.9 Formación de peldaños 33
5.3.10 Canaleta de drenaje superficial 33
5.3.11 Canaleta de recogida de aguas filtradas a través de muros 34
5.3.12 Rejillas 35
5.3.13 Tubos - PVC 36
5.4 Actuaciones en instalaciones 36
5.4.1 Luminarias 36
5.5 Reposición y Limpieza 37
6 MAQUINARIA 38
6.1 Maquinaria de elevación 38
6.1.1 Camión grúa descarga 38
6.2 Maquinaria de transporte 38
6.2.1 Camión Transporte 38
6.2.2 Transpaleta 39
6.3 Pequeña maquinaria 41
6.3.1 Radiales eléctricas 41
6.3.2 Martillo neumático 41
6.4 Herramientas manuales 41
6.4.1 Martillos y mazos 42
6.5 Herramientas Manuales en General 42
6.6 Máquinas Herramientas en General 42
7 MEDIOS AUXILIARES 43
7.1 Andamios sobre ruedas 43
7.2 Andamios de borriquetas 45
7.3 Escalera de mano 47
7.4 Carretilla de mano 50
8 PROTECCIONES COLECTIVAS 50
8.1 Señalización 50
8.2 Balizas 51
8.3 Toma de tierra 52
8.4 Valla tipo ayuntamiento 53
9 TALLERES Y ALMACENES 54

9.1 Almacenes 54
10 NORMATIVA APLICABLE ..... ¡Error! Marcador no definido.
10.1 General ..... **¡Error! Marcador no definido.**
10.2 Equipos de protección individual ..... **¡Error! Marcador no definido.**
10.3 Instalaciones y equipos de obra ..... **¡Error! Marcador no definido.**
10.4 Normativa de ámbito local (ordenanzas municipales) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
10.5 Normativa interna de Metro de Madrid ..... **¡Error! Marcador no definido.**
11 PREVISIONES E INFORMACIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES ¡Error! Marcador no definido.

1 JUSTIFICACIÓN DOCUMENTAL

1.1 Justificación del Estudio de Seguridad y Salud

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

a) El presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es igual o superior a 450.759,08 Euros.

b) La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 jornadas (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

En vista a los datos de la obra, y dado que el supuesto c) no se cumple al ser el volumen de mano de obra estimado mayor de 500 jornadas, corresponde la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud.

1.2 Objetivos del Estudio de Seguridad

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

En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluando la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio Básico de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.

Este Estudio de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al *Artículo 7 del RD 171/2004*, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda cumplida mediante el Estudio Básico de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".

Este "Estudio de Seguridad y Salud" es un capítulo más del proyecto de ejecución, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos del Proyecto de ejecución.

Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2.1 Datos generales del proyecto y de la obra

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	Adecuación de interiores en la estación de San Fernando.
Situación de la obra a construir	Estación de San Fernando.
Promotor	Metro de Madrid, S.A.
Proyectistas	María Fernández Vaquero
Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud	Manuel Alonso Sánchez Ingeniero Técnico de Obras Públicas Técnico Superior Prevención de Riesgos Laborales
Presupuesto Ejecución Material, sin SyS	309.595,97 €
Número aproximado de trabajadores en la obra	5 trabajadores
Duración aproximada de la obra	5 meses

2.1.1 Mano de Obra Prevista

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

Presupuesto de ejecución material PEM(Euros)	PEM	309.595,97 €
Porcentaje de mano de obra	%MO	20%
Plazo previsto (en meses)	plazo	5 meses
Precio medio de la hora de mano de obra €/h.	Precio/h	20 €/h
Número de horas de trabajador por año (conforme a convenio)	H/año	1736
Número de horas trabajador por mes (Nº horas convenio/12)	H/mes	144,67

Cálculo Número de Trabajadores:

309.595,97 *20/100= 61.919,19 €	(Coste total en mano de obra)
61.919,19 /20= 3.095,96 h	(Nº horas totales de trabajadores)
3.095,96 /5 = 619,19 h	(Nº de horas de trabajadores al mes de la obra)
1.736/12= 144,67 h	(Nº horas de cada trabajador por mes)

619,19/144,67= 4,28 (Nº de trabajadores por mes en la obra)

A efectos del cálculo de "Equipos de protección individual" necesarios, se tendrá en cuenta el número de trabajadores medios empleados, el cual se estima en 5 trabajadores.

2.1.2 Instalaciones provisionales para los trabajadores

Se permite el uso de los actuales aseos que dispone metro en la en la estación para el personal de obra, durante la ejecución del mismo, manteniendo dichas instalaciones de forma permanente limpias y ordenadas.

2.1.3 Cuadro Eléctrico Provisional de Obra

Para la instalación del cuadro eléctrico de obra se seguirá la NT1530 SOLICITUD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS EN LA RED DE METRO DE MADRID.

2.2 Tipología de la obra a construir y descripción del proyecto.

Se actuará sobre los siguientes sistemas o espacios de la estación:

2.2.1 Sistema de drenaje en cámara bufa

Se mejorará el sistema de drenaje en aquellos puntos en los que la pendiente de la canaleta no sea la adecuada, evitando la formación de charcos y la consiguiente acumulación de sales. Esta acumulación de sales provoca, además de atascos en el sistema de drenaje, un ataque a los materiales de las estructuras o tabiquerías de la estación. Se actuará tanto en las cámaras bufas a nivel de andén como en las de la salida de emergencia.

Acumulación de materiales

En cualquiera de los casos se debe proceder a una limpieza exhaustiva de la canaleta o base de la cámara bufa de los materiales acumulados, ya sean sales, terreno o restos de materiales de otras actuaciones.

Si la causa de la acumulación de sales es la falta de pendiente de la canaleta o de la base de la cámara bufa, la solución debe ser lograr que dicha zona drene hacia niveles inferiores (en el caso de corresponder a acumulaciones en niveles superiores) mediante la disposición de drenes verticales (con el correspondiente taladro de la losa) o realizar canaletas transversales, en el caso de estar en el nivel inferior, al drenaje general de la estación.

Mortero alterado o disgregado.

La acumulación de sales (con elevados contenidos en sulfatos) o bien el paso continuado de agua con un contenido elevado en las mismas ha provocado una alteración en el mortero de base de las canaletas o de la cámara bufa.

Para restablecer el correcto funcionamiento se debe levantar y picar el existente, en todas las zonas, y aplicar de nuevo una capa de mortero a base de cemento resistente a los sulfatos o, en su caso, plantear la sustitución por otro tipo de material más resistente a los sulfatos (canalizaciones de PVC).

Drenaje deficiente

El drenaje deficiente puede ser la causa de acumulación de sales y alteraciones de morteros y enlucidos por inexistencia de canaleta o por ser la pendiente de la misma deficiente.

En cualquier caso, se debe rehacer el drenaje en condiciones óptimas, con las mismas consideraciones que en el apartado anterior:

- Ejecución de la canaleta en base de la cámara bufa para dar continuidad a la existente.
- Bajantes verticales en zonas de pendiente nula o contrapendiente, con taladro de la losa.

2.2.2 Bajo andenes

Canalización de filtraciones significativas

Aunque los bajo andenes recogen la generalidad de las filtraciones que se producen a través de las pantallas de la estación, en el caso de localizar una filtración importante, es necesario canalizarla lo más directamente posible hacia el drenaje de vía, evitando así un aporte de agua en exceso que inunde el bajo andén, aumentando los problemas de drenaje que se producen en él.

Drenaje deficiente

El drenaje deficiente es el causante de la acumulación de sales en los bajo andenes de la estación

Para lograr que el drenaje sea el adecuado se debe actuar sobre todos los elementos: canaletas en cámaras bufas, canaletas transversales y longitudinales, arquetas, tubos de desagüe y drenaje central de la estación (tubo dren y arquetas).

- Deben ser eliminados las acumulaciones de sales u otros materiales de los elementos del drenaje.
- El tratamiento de las canaletas de las cámaras bufas ya ha sido analizado en párrafos anteriores.
- Se realizarán arquetas en los emboquilles de los tubos de desagüe al drenaje principal que se estimen necesarios, procurando que las cotas de entrada y salida de las mismas sean tales que no puedan producirse precipitaciones de sales.
- Se revisarán y limpiarán las conexiones ente el bajo andén y la canaleta central, recuperando el diámetro original de las mismas para favorecer una correcta evacuación del agua. En caso de que sea necesario, se realizarán nuevas conexiones, que aseguren una pendiente adecuada
- Limpieza y desatasco del tubo de drenaje central de la estación y de las arquetas.

2.2.3 Salida de emergencia

El principal problema de la salida de emergencia se encuentra en su conexión con los andenes, las tabiquerías que forman el vestíbulo de independencia se encuentran gravemente dañadas por los movimientos que está sufriendo la estación, así como el solado del andén y de dicho vestíbulo. Ambos condicionantes provocan que las puertas RF no se puedan abrir y cerrar con normalidad. En algún caso será necesario levantar el solado para regularizar la base o tirar el tabique para volverlo a levantar y colocar un nuevo marco para la puerta o, incluso, nuevas puertas RF.

En el recorrido de evacuación encontramos también numerosas gritas en las tabiquerías que han de ser reparadas, pero con menor alcance que los tabiques a nivel de andén. También se han detectado humedades, acompañadas de sales, que han deteriorado considerablemente los paramentos verticales y el solado. Será necesario en estos casos, rehacer el sistema de drenaje con los principios indicados en los apartados anteriores para, posteriormente, reparar los elementos dañados.

2.2.4 Ascensores

Una de las patologías más significativas de esta estación, es el estado en el que se encuentran los cerramientos de las cajas de los ascensores. Éstos están realizados con fábrica de ladrillo, por lo que, al reducirse el espacio existente entre la losa de vestíbulo y la losa de andenes, el material se comprime generándose fisuras y desprendimientos en el ladrillo y deformaciones en los perfiles metálicos. Por este motivo, se eliminarán las fábricas de ladrillo, se reducirá la longitud de las

perfilerías metálicas que las soportaban y se creará un nuevo cerramiento metálico adosado a la estructura portante del ascensor, independizándolo así de la losa de vestíbulo.
Debido a unos desprendimientos, fue necesario trabajar con carácter de urgencia en el ascensor 2, ente vestíbulo y andenes, pero queda pendiente actuar en la parte superior de este ascensor y en todo el recorrido del ascensor 3.

2.2.5 Albañilería, solados y revestimientos

Tabiquerías de ladrillo
Se va a realizar nueva tabiquería de ladrillo en aquellos cuartos que así lo precisen, previa demolición de la misma. Dada la singularidad de la estación, se valorará si el acabado de estas tabiquerías se realizará mediante alicatado o enfoscado en blanco, dependiendo del uso de cada cuarto.
Una vez retirado el alicatado y estudiada la dimensión de la grieta o fisura, se establecerá la necesidad de demoler el tabique y volverlo a levantar o de, simplemente, reparar la fisura existente. Se ha valorado una y otra circunstancia en función de lo que actualmente se puede observar.
Se demolerá también por completo la tabiquería que rodea el hueco del ascensor 3, así como la parte del ascensor 2 que queda a cota de vestíbulo (con objeto de terminar una actuación de urgencia ejecutada en primavera de 2020) y se sustituirá por otro cerramiento metálicos, solidario a la estructura portante del ascensor. Se reducirán las longitudes de las perfilerías metálicas que actualmente soportan los paños de ladrillo. La parte del tabique que forma parte de los cuartos contiguos será repuesta.
Se trabajará también en aquellas tabiquerías del bajo andén cuyos materiales se encuentren más deteriorados.
Solado
En aquellas zonas donde el solado presente algún tipo de desnivel, tanto en vestíbulo, andenes, zonas de descanso de escaleras, como en los encuentros entre las pisaderas de las escaleras mecánicas y el desembarco de las fijas, se levantará la zona de solado afectada, y se procurará preparar la zona bajo el solado de modo que se elimine lo máximo posible el desnivel existente.
Pieza borde de andén
El borde de andén presenta un desnivel entre piezas que puede suponer un punto de tropiezo, se levantarán las piezas anexas a la línea de desnivel, se suavizará este y se volverán a colocar las piezas de borde de andén.
Se revisarán y fijarán convenientemente las chapas de acero inoxidable del frente del borde de andén.
Panel de chapa estirada
Se modificarán o sustituirán aquellos paneles que presenten síntomas de deformación. En caso de sustitución de los paneles, se tratará de un revestimiento compuesto tipo sándwich con terminación en chapa metálica esmaltada y vitrificada, colocada sobre rastreles. Así mismo, se sustituirán las fijaciones de los perfiles a la estructura de la estación por otras que permitan el movimiento de dichos perfiles, sin que los lleven a deformarse.
La actuación a realizar de modo más generalizado en la estación (fundamentalmente a nivel de andén) será la retirada de la última capa de paneles para reducir su altura, dotándolos así de margen para absorber movimientos.
En caso de que sea necesario disponer de paneles nuevos, tendrán las siguientes características:

- Plancha de acero vitrificado de 1,2 mm de espesor con pliegues en la parte longitudinal de 13 mm.
- Contraplacado de aglomerado hidrófugo e ignífugo de 10 mm.
- Cubierta de chapa de acero galvanizado de 0,5 mm.

2.2.6 Carpintería, cerrajería y estructuras metálicas

Puertas de las salidas de emergencia
Tanto las puertas de conexión de la salida de emergencia con los andenes, como las segundas puertas que conforman el vestíbulo de independencia, se encuentran deformadas y desencajadas, por lo que se contempla la sustitución completa de todas las puertas. Esto implica, en algún caso, la demolición del tabique, o parte de él, en el que están encuadradas, ya que éste también se encuentra dañado.
Estructuras metálicas de soporte
Se liberarán todos los elementos metálicos de soporte o fijación de aquellas situaciones de compresión, flexión u otro tipo de deformación, que les impida trabajar correctamente o que pongan en peligro la estabilidad de los elementos anexos a ellos. Se buscará, en cada caso, el sistema de fijación más adecuado (casquillos, rótulas, etc…)
Embocaduras de ascensor
Las embocaduras de los ascensores a nivel de vestíbulo se encuentran deformadas, sobre todo la del ascensor nº2. En este ascensor resulta difícil manipular los armarios que alojan los cuadros de mando del ascensor, de modo que apenas pueden cerrarse.

2.2.7 Pinturas

Aplicación de pintura al silicato de interiores color blanco, en paramentos enfoscados de las zonas de los cuartos que así lo requieran.
Se protegerán todos los elementos metálicos que lo requieran con una imprimación anticorrosiva y pintura epoxi bituminosa.

2.2.8 Varios

Limpieza General
Diariamente se realizarán limpiezas de aquellas zonas por las que discurran los viajeros y una vez finalizados todos los trabajos de remodelación de la estación, se procederá a realizar la limpieza general del conjunto de la obra.

2.3 Emplazamiento y entorno físico

La obra objeto descrito en el presente proyecto se encuentra en la estación de San Fernando. Es una estación de la línea 7B de Metro de Madrid situado en la calle bajo la Plaza de la Real Fábrica de Paños de San Fernando, en el casco histórico de San Fernando de Henares.

2.3.1 Condiciones climáticas y ambientales

Casi la totalidad de la obra se realizará dentro de las instalaciones de Metro de Madrid. S.A., luego no afecta la climatología en la ejecución de los trabajos, pero en algunas unidades de obra (desembarco de escaleras, ascensores, etc.) se realizará al aire libre, luego se debe conocer la climatología.

La climatología propia de Madrid está caracterizada por inviernos rigurosos con bajas temperaturas y veranos extremos, corresponde a la Zona Climática 4 del DB-AE del CTE Anejo E.

- En época invernal las bajas temperaturas obligan usar ropa de mayor abrigo para trabajar, y calzado antideslizante de seguridad para las superficies deslizantes por las posibles congelaciones del terreno y de las superficies de trabajo
- Durante la época de verano, las altas temperaturas y las exposiciones al sol pueden afectar a lesiones de piel, si los trabajadores no se cubren adecuadamente con ropa de

trabajo. Por tanto, se utilizarán cremas de protección solar cuando sea necesario y se dispondrá de agua potable en los tajos para aumentar la ingesta de líquidos.

2.4 Horario

El horario de ejecución de trabajos será preferentemente nocturno, aunque podrá alcanzar las 24 horas de los 7 días de la semana en aquellas zonas donde no haya interferencia con los usuarios y trabajadores de Metro de Madrid.

2.5 Asistencia sanitaria

HOSPITAL	**HOSPITAL DEL HENARES**
DIRECCIÓN	Av. de Marie Curie, 0. 28822 Coslada, Madrid
TELÉFONO	911 91 20 00
TELÉFONO DE EMERGENCIA	112

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

2.6.1 Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra

Los accesos a la zona de trabajo se realizarán a nivel de calle. Se dispondrá de la señalización correspondiente para accesos y salidas de la obra.

Normas generales para los accesos del personal

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

2.6.2 Movimiento de personal de obra

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

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

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

Debe conocer y cumplir las ¨Normas de Seguridad o medidas preventivas¨ relativas a su tajo y puesto de trabajo.

Debe conocer y respetar las ¨Medidas preventivas¨ extensibles a los riesgos genéricos comunes a toda la obra.

Es obligatorio el uso de todo el equipo de protección personal que, por su actividad y puesto de trabajo, se le asigne.

El chaleco reflectante, casco y las botas de seguridad son obligatorios en todo el recinto de la obra.

En todos los trabajos en los que pueda producir proyección de materiales es obligado el uso de gafas protectoras (proyección de aislamiento, material ignífugo, pintado a pistola, corte con radial o tronzadora).

Independientemente de las responsabilidades especificadas que cada trabajador pueda tener en materia de prevención, es obligatorio en esta obra, para trabajadores, dirección técnica y facultativa, proveedores, etc. De avisar de toda deficiencia en materia de seguridad de forma inmediata al responsable inmediato o al Jefe de Obra.

Respete la señalización existente en la obra.

Si observa a otro trabajador, sea cual sea su categoría, realizando alguna labor de forma peligrosa para él o para sus compañeros, comuníqueselo para advertirle del riesgo que corre, o que genera a terceros.

Utilice los caminos acondicionados para ello. En caso de no existir un acceso en condiciones, debe ponerlo en conocimiento del responsable inmediato o Jefe de Obra.

Los desplazamientos por las zonas de trabajo se realizarán siempre por los lugares de paso, nunca por encima de materiales acopiados ni sobrepasando obstáculos o máquinas.

Para acceder a zonas de diferente altura se utilizarán escaleras correctamente instaladas, nunca cuerpos de andamio o tablones.

Está prohibido utilizar escaleras de mano que no esté fijada en ambos extremos.

Está prohibido utilizar una escalera de mano para alcanzar alturas de más de 5 metros.

Las escaleras de mano cumplirán con las medidas preventivas enunciadas en el apartado correspondiente a medios auxiliares.

Siempre que se vaya a acceder a una nueva zona de trabajo, se acondicionará un acceso que garantice la seguridad de toda persona que se dirija a esa zona. Si tiene alguna duda sobre cómo hacerlo, consulte al responsable de seguridad o Jefe de Obra.

En caso de no disponer del material necesario debe solicitarlo al responsable de seguridad o Jefe de Obra.

Siga las instrucciones de sus superiores.

Use las herramientas adecuadas. Cuando finalice, guárdelas.

Ante cualquier accidente ¨in itinere¨, estará obligado a comunicarlo inmediatamente a la obra. De no poder ser, deberá exigir al médico que le asista, un documento que acredite dicho accidente con la hora y lugar donde se ha producido. Se entiende por accidente ¨in itinere¨ el que se produce en el camino habitual de ida o regreso del trabajo y en el tiempo correspondiente a los horarios de entrada y salida de la obra.

Ayude a mantener el orden y la limpieza en la obra.

Dentro de la obra se mantendrán los materiales en el mayor orden posible, retirando los restos de materiales utilizados a puntos concretos, agrupados y lejos de los lugares de paso, hasta su retirada.

Los restos de envoltorios y comida de los almuerzos se recogerán y colocarán dentro de los cubos de basura existentes para tal fin. En caso de que no exista cubo en las proximidades de

alguno de los tajos, lo comunicará al Encargado o al Técnico de seguridad.
Los vestuarios, aseos y comedor se mantendrán limpios y ordenados.
PROHIBICIONES:
No se aproxime nunca a una máquina en funcionamiento. Mantenga la distancia de seguridad. En caso de que tenga que entrar en el radio de acción de una máquina, asegúrese de que el maquinista tiene conocimientos de ello antes de entrar en la obra.
No abandone nunca una herramienta mecánica conectada, se asegurará que la ha desconectado y ha recogido el cable antes de depositarla en el suelo.
No procede realizar la limpieza o el mantenimiento de máquinas y elementos móviles si no se ha asegurado previamente de que la máquina está parada y comunique al operador de la máquina la tarea que va a realizar y el punto de trabajo. Coloque en el pupitre de accionamiento el cartel que indica ¨personal trabajando¨ para evitar que se accionen los mandos por personas que desconozcan su situación.
No deje nunca materiales ni herramientas en lugares desde los que se puedan caer (bordes de anden, andamios...).
Está prohibido arrojar materiales desde alturas superiores a 2 m. En caso de que sea necesario, se acordonará una zona de seguridad que impida el acceso de personas a la zona de caída de materiales, siempre previa autorización del jefe de Obra.

2.6.3 Movimiento de personal ajeno a la obra

Se impedirá el acceso a la obra de personas ajenas a la misma mediante la señalización adecuada, según la fase de obra. Se respetará la señalización existente.
Los visitantes están obligados a cumplir con una serie de obligaciones y han de respetar una serie de prohibiciones, que son las siguientes:
OBLIGACIONES:
Debe conocer y cumplir las “Normas de seguridad o medidas preventivas” relativas al personal visitante de las obras.
Siga las instrucciones del personal que le acompaña en la visita.
El chaleco reflectante, casco y botas de seguridad son obligatorios en todo el recinto de la obra.
Respete la señalización existente en la obra.
Utilice los caminos y los accesos acondicionados para las visitas.
Los desplazamientos por las zonas se realizarán siempre por los lugares de paso, nunca por encima de materiales acopiados ni sobrepasando obstáculos o máquinas. Dé siempre preferencia de paso a las máquinas y vehículos.
Los visitantes ocasionales que pertenezcan a alguna de las empresas presentes en obra, o realicen suministro de materiales o equipos, estarán obligados a conocer las normas de seguridad establecidas en la obra.
Los visitantes deberán ir siempre acompañados por un responsable, siguiendo las instrucciones que pueda darle en todo momento.
Llevar los EPI necesarios en todo momento.
No acercarse a máquinas en funcionamiento ni a zonas con cargas suspendidas.
PROHIBICIONES:
Está prohibido permanecer o visitar la obra, si no está debidamente autorizado y acompañado del personal responsable durante la visita.
No se salga del itinerario marcado para el personal visitante de las obras.
No se sitúe jamás debajo de cargas suspendidas.
No se sitúe en zonas donde puedan caer objetos, herramientas o materiales provenientes de las zonas superiores de trabajo.
No se aproxime nunca a una máquina en funcionamiento. Manténgase siempre fuera de su radio de acción.

2.6.4 Zonas de acopios

Sólo se autoriza acopio de palés en dos niveles
Los materiales se almacenarán de manera que no se desplome por desequilibrio o por vibraciones; por esta razón no estarán al lado de compresores, grupos electrógenos ni maquinaria de emplazamiento temporal que produzca vibraciones.
Los acopios de materiales ligeros (planchas de polietileno, mantas de fibra óptica, cartones y plásticos, chapas delgadas, etc.) se realizarán siempre manteniendo el precinto.
Los materiales inflamables nunca se acopiarán (tampoco los recortes sobrantes) cerca de cuadros o conexiones eléctricas, bombonas de gases inflamables, depósitos de combustible, zonas de trabajo con soplete o soldadura, etc.
Si fuera preciso acopiar materiales en el recinto de las estaciones fuera del espacio de obra se dará traslado de la necesidad a la Dirección de Obra, esta gestionará con el personal de Metro de Madrid responsable de la estación la ubicación del acopio.

2.6.5 Interferencia entre la actividad de obra general – Servicio de Metro Madrid

Antes del inicio de las obras, el Contratista comprobará que éstas no afectan a ningún servicio de Metro que discurra por la zona concernida. Si detectara algún servicio que pudiera verse afectado, lo pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra y lo repondrá siguiendo sus instrucciones.
Además, deberá señalizar debidamente las obras mediante paneles, balizas foto luminiscentes y en general cualquier elemento que indique la Dirección de Obra para delimitar y hacer notar perfectamente la zona de obras en cuestión.
En el caso de que sea necesaria la ocupación de vía pública, será necesario el montaje de la señalización y balizamientos recogidos en la Ordenanza Municipal del Ayuntamiento de Madrid.
Las medidas preventivas a tener en cuenta durante esta actividad se recogen a continuación:

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

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

- ✓ Retirada: en general, la señalización y balizamiento se retirará en el orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar. La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada. Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.
- ✓ Anulación de la señalización permanente: Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra esté en vigor.
  - La señalización a colocar deberá estar en perfectas condiciones de conservación y limpieza.
  - Cuando se mantenga la señalización durante la noche o en otras condiciones de escasa visibilidad todos los elementos que compongan la señalización deberán ser reflectantes y deberán ser complementados con balizas luminosas.
  - Todas las señales y paneles direccionales se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía.
  - Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser repetida a intervalos de 1 minuto y anulada en cuanto sea posible.
  - Todo el personal que se dedica a las tareas de señalización deberé llevar un chaleco con bandas reflexivas de alta visibilidad.

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

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

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

2.6.6 Condiciones ambientales. Ventilación

La obra se va a desarrollar en zonas al aire libre (desembarco escaleras y ascensores) donde no es necesaria ventilación, y en zonas que no se encuentran al aire libre, como es el vestíbulo, andenes y el embarque de ascensores y escaleras, luego salvo que se realicen actuaciones que requieran un control de medición ambiental, no es necesario un aporte extra de ventilación.

En tal sentido, se impone la necesidad de que el contratista adjudicatario de los trabajos, analizada la eventual necesidad de hacer uso durante la obra, de equipos de trabajo susceptibles de generar atmósferas potencialmente nocivas, establezca, en el marco de las obligaciones que le corresponden, cuantas medidas preventivas y/o de protección colectiva resulten necesarias para prevenir el riesgo laboral, debiendo analizar para ello, en caso de que resulte prevista, la oportuna información previa acerca de las condiciones de la ventilación existente en el hueco afectado por la obra durante el periodo de ejecución de los trabajos.

Si tras el cálculo resultante se obtuvieran valores de concentración de CO (monóxido de carbono) superiores al VLA-ED de 20 ppm / 29 mg/m3, el contratista analizará si es posible modificar el proceso de trabajo para disminuir dicha concentración o, por el contrario, es necesaria la instalación de ventilación artificial, comunicando dicha circunstancia a la Dirección Facultativa, que resolverá y en el caso de justificarse la necesidad de su implementación en obra, determinará la inclusión de dichos medios auxiliares en el Plan de Seguridad y Salud.

3 SISTEMA DECIDIDO PARA CONTROLAR LA SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.1 Criterios para establecer el seguimiento del Plan de Seguridad

a). Seguimiento de las distintas unidades de obra:

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

c). Seguimiento de máquinas y equipos:

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

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

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

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

h). Seguimiento de la entrega de EPI:

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

i). Seguimiento de las Protecciones Colectivas:

Las operaciones de montaje, desmontaje, mantenimiento y en su caso elevación o cambio de posición se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el Capítulo de ***Protecciones colectivas*** de esta misma Memoria, donde se detalla rigurosamente.
El seguimiento del estado de las mismas se realizará con la frecuencia y periodicidad planificada, mediante los puntos establecidos en listas de chequeo para tal fin.

j). Vigilancia de la Seguridad por los Recursos Preventivos:

Los recursos preventivos en esta obra tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

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

4 PREVENCIÓN DE RIESGOS

4.1 Riesgos Generales: Medidas Preventivas y Normas

Dadas las diversas características de las dependencias e instalaciones de Metro, 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 deberán tenerse presentes, la siguiente lista no exhaustiva de riesgos generales, que a continuación se detallan:

LUGAR DE TRABAJO: METRO DE MADRID	
RIESGOS GENERALES	**MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES NORMAS GENERALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**
01. Caídas de personas a distinto nivel 02. Caídas de personas al mismo nivel 03. Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento 04. Caídas de objetos en manipulaciones 05. Caídas de objetos desprendidos 06. Pisadas sobre objetos 07. Choques contra objetos inmóviles 08. Choques contra objetos móviles 09. Golpes por objetos o herramientas 10. Proyección de fragmentos o partículas 11. Atrapamiento por o entre objetos 12. Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos 13. Sobreesfuerzos. Trastornos posturales, movimientos repetitivos, carga física 14. Exposición a temperaturas ambientales extremas. Estrés térmico 15. Contactos térmicos 16. Exposición a contactos eléctricos. Riesgo eléctrico. 17. Exposición a agentes químicos	▪ 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 medidas preventivas, que se establecen en las **Normas Internas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación**. ▪ El acceso a los 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.), está restringido a los **trabajadores cualificados o autorizados conforme al R.D. 614/2001.** ▪ Todo trabajador, que desarrolle cualquier tipo de actividad en las dependencias e instalaciones de Metro, deberá **conservarlas en perfecto estado de orden y limpieza, no depositando materiales innecesarios, ni arrojando cualquier tipo de desecho fuera de los lugares habilitados para ello**. ▪ Se prohíbe la manipulación de elementos de

LUGAR DE TRABAJO: METRO DE MADRID	
RIESGOS GENERALES	**MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES NORMAS GENERALES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**
18. Exposición a agentes biológicos 19. Exposición a radiaciones no ionizantes 20. Explosiones 21. Incendios 22. Accidentes causados por seres vivos 23. Atropellos o golpes con vehículos 24. Ruido y vibraciones 25. Iluminación 26. Exposición a radiaciones ionizantes	seguridad, resguardos y dispositivos de máquinas, equipos e instalaciones de Metro de Madrid. ▪ Cuando se transite por el interior de los recintos, se observarán escrupulosamente las normas de circulación establecidas mediante señalización. ▪ **ESTA PROHIBIDO FUMAR EN TODOS LOS LUGARES DE TRABAJO DE METRO.**

4.1.1 Riesgos Principales: Medidas Preventivas y Normas

Lugar de trabajo: METRO DE MADRID		
Código – Riesgo:	Situación	Medidas Preventivas
01 - Caída de personas a distinto nivel	Plataformas de acceso a coches y Techos de coches.	Utilizar plataformas de acceso a recinto de viajeros, techos de vehículos y cabinas.
01 - Caída de personas a distinto nivel	Fosos en depósitos. Andenes en estaciones. Pozos de bombas, ventilación y fecales. Acceso a equipos e instalaciones en altura para trabajos de mantenimiento.	No dejar puertas abiertas sin proteger, tanto de coches como de pasarela. Uso de sistema de seguridad para trabajos en altura. No acercarse a borde de foso y a borde de andenes sin protección. Cumplir Norma Operativa **NOP-09 "Trabajos en los andenes de las estaciones".** Emplear las zonas de paso establecidas.

Lugar de trabajo: METRO DE MADRID		
Código – Riesgo:	Situación	Medidas Preventivas
16 - Exposición a contactos eléctricos	Catenaria. Subestaciones. Cables de túnel. Cuartos técnicos de estaciones y recintos. Instalaciones eléctricas.	Cumplir la señalización de delimitación de gálibo, así como los procedimientos internos establecidos de accesos a recintos en este sentido. **Cumplir Normas y Procedimientos Operativos de corte y reposición de tensión de Metro de Madrid.** Cumplir Norma Operativa **NOP-07 "Trabajos con riesgo eléctrico en la red de tracción".** **Normas de los seccionadores especiales no incluidos en la NOP-01.** Cumplir Documentación Técnica Operativa de seguridad en trabajos eléctricos, en vigor.
23 – Atropellos o golpes con vehículos	Arrollamiento con vehículos ferroviarios en trabajos en plataforma de vía y en depósitos.	Cumplir **"Normas internas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación".**
23 – Atropellos o golpes con vehículos	Arrollamiento con vehículos no ferroviarios en recintos, depósitos, talleres y almacenes.	Cumplir **"Normativa Interna de Circulación"**. Cumplir Norma Operativa **NOP-09 "Trabajos en los andenes de las estaciones".**
23 – Atropellos o golpes con vehículos	Desplazamientos hasta o desde el lugar de trabajo y entre dependencias o recintos.	Respetar señalización ferroviaria y de circulación (vial y técnica de seguridad).

4.1.2 Riesgos específicos principales y medidas 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 – Riesgo:	Situación	Medidas Preventivas
01 - Caída de personas a distinto nivel	Caída de andén a vías. Bajando de andén a vías. En cuartos con huecos o accesos a cámara bufa de estaciones. Escalas de acceso a instalaciones (equipos de aire acondicionado, ventosas, alumbrado de murales, etc.) Caída de andén a vías. Bajando de andén a vías.	No acercarse al borde de andén sin precaución. 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., los huecos con riesgo de caída a distinto nivel siempre que sea posible; si no 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 estaciones"** Circular con atención a señalización en instalaciones.
02 - Caídas de personas al mismo nivel	Caídas en los accesos a las estaciones por presencia de placas de hielo, charcos.	Almacenar correctamente material de trabajo en pasillos, escaleras, vestíbulos, etc. Señalizar correctamente trabajos en pasillos o andenes. Señalizar y proteger, si fuera necesario, zonas de techo bajo.

Lugar de trabajo: ESTACIONES en general, Cuartos Técnicos, Salidas de Emergencia, Pozos y ventosas de ventilación, Pozos de bombeo y fecales.		
Código – Riesgo:	Situación	Medidas Preventivas
02 - Caídas de personas al mismo nivel **04 - Caída de objetos en manipulaciones** **05 - Caída de objetos desprendidos** **06 - Pisadas sobre objetos** **07 - Choques contra objetos inmóviles**	Pisadas sobre objetos, elementos inestables suelos resbaladizos, etc. (Cableado en PCL, cuartos técnicos, derrames o filtraciones, etc.). Golpes con los elementos de las instalaciones fijados a suelos o pavimentos. Golpes con elementos de las propias instalaciones (torniquetes, máquinas expendedoras de billetes, puertas enclavadas, puertas de accesos, trenes, etc.) Zonas de techo bajo. Utilización de escaleras mecánicas y ascensores para el traslado de cargas	Usar casco de protección y linterna portátil, al acceder a los sótanos de la galería de cables de los Centros de Transformación Cumplir guías de actuaciones básicas de Instalaciones para personal de estaciones (MBT, ascensores, equipos de comunicaciones, etc.). Proteger utilizando si fuera necesario elementos de recogida y señalizar adecuadamente zonas con filtraciones o presencia de agua. 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.). Adoptar las medidas necesarias para evitar la posible caída de las tapas de canalizaciones de cables durante su apertura.
11- Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento por o entre los elementos, en escaleras mecánicas, ascensores, puertas.	Utilizar correctamente las escaleras y los ascensores. No trabajar en escaleras sin corte previo de corriente.
11- Atrapamiento por o entre objetos	Atrapamiento con elementos o instalaciones (torniquetes, Mettas, etc.)	Cumplir Guías de actuaciones básicas de Instalaciones para personal de estaciones (MBT, ascensores, equipos de comunicaciones, Mettas, pasos de salida y portones de entrada, torniquetes de brazos, torniquetes PPM, etc.).

Lugar de trabajo: ESTACIONES en general, Cuartos Técnicos, Salidas de Emergencia, Pozos y ventosas de ventilación, Pozos de bombeo y fecales.		
Código – Riesgo:	Situación	Medidas Preventivas
16 - Exposición a contactos eléctricos.	Cuartos de baja y alta tensión. Instalaciones eléctricas (Cuadros de alimentación y fuerza, de alumbrado, interruptores, enchufes, alumbrado, etc.). Cuartos de baja y alta tensión. Instalaciones eléctricas (cuadros de alimentación y fuerza, de alumbrado, interruptores, enchufes, alumbrado, etc.). Contactos directos con elementos con tensión. Derivaciones.	Mantener cuadros y elementos de contacto eléctrico en buenas condiciones de uso. Dar aviso de cualquier anomalía detectada. No acceder a cuartos técnicos sin autorización. Acceso restringido, solamente a personal autorizado. En caso de acceso para comprobaciones visuales cumplir las precauciones indicadas en la señalización existente. 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. No acceder a cuartos de baja y centros de transformación con humedad, humo, etc. Mantener las puertas de los cuadros eléctricos cerradas, señalizar adecuadamente las zonas con riesgo 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 trasformador, herrajes, tomas de tierra, cableado.
16 - Exposición a contactos eléctricos.	Instalaciones eléctricas (cuadros de alimentación y fuerza, de alumbrado, interruptores, enchufes, alumbrado, etc.). Contactos directos con elementos con tensión. Derivaciones.	Evitar trabajos con agua o proyecciones de agua, en especial en zonas próximas a cabinas, celdas de trasformador, cableado, suelos técnicos o canaletas, o aquellas que pudieran verse afectadas por un derrame de agua.

Lugar de trabajo: ESTACIONES en general, Cuartos Técnicos, Salidas de Emergencia, Pozos y ventosas de ventilación, Pozos de bombeo y fecales.		
Código – Riesgo:	Situación	Medidas Preventivas
16 - Exposición a contactos eléctricos.	Cabinas o celdas de trasformadores. Filtraciones o derrames de agua.	En caso de que las instalaciones eléctricas se viesen afectadas por filtraciones importantes, no deberán manipularse dar el aviso correspondiente, para su revisión por el personal cualificado. Tener una formación suficiente en referencia al riesgo eléctrico de las instalaciones y de primeros auxilios según RD 614/01.

5 EVALUACIÓN DE UNIDADES DE OBRA

5.1 Trabajos Previos

5.1.1 Vallado y balizamiento de la zona de obra

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

Las tareas estarán debidamente delimitadas de forma que no afecten al resto de las instalaciones y personas, manteniendo acopios y escombros dentro de la zona de obra, ya que las instalaciones de Metro de Madrid seguirán en servicio durante los trabajos.

Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

- Herramientas manuales

Protecciones colectivas

- Señalización
- Balizamiento

Equipos de protección individual

- Guantes de cuero.
- Botas de protección.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante

Identificación de riesgos

Riesgo
Caídas de operarios al mismo nivel.
Pisadas sobre objetos.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Iluminación inadecuada.
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
Iluminación inadecuada.

Medidas preventivas

- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.

5.1.2 Acopio y Transporte de Material

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

En esta unidad de obra se contemplan todos los riesgos derivados de los trabajos de carga y descarga del material y equipamiento para realizar la misma.
Y las medidas preventivas del transporte de material a través de la vía.

Maquinaria y medios auxiliares necesarios para esta unidad de obra

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

Protecciones colectivas

- Vallado de obra
- Balizamiento

Equipos de protección individual

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

Identificación de riesgos

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

Medidas preventivas

- Se señalizarán las vías de circulación externa de la obra.
- Se señalizarán los almacenes y lugares de acopio y cuanta señalización informativa sea necesaria.
- De esta normativa se entregará copia a la persona encargada de su manejo, quedando

constancia de ello por escrito.
- Mantener el orden y limpieza en los tajos.
- Formar a los trabajadores en el manejo de cargas y posturas que puedan provocar accidentes.
- Se transportarán de forma que el traqueteo, las sacudidas, los golpes o el peso de las cargas, no pongan en peligro la estabilidad de las piezas, debiendo estar firmemente sujetas las bridas o eslingas a las piezas prefabricadas.
- La grúa o aparato de elevación será adecuado a las cargas que se eleven.
- Los acopios deberán estar en zona habilitada para ello, separada del resto y que no influya en los trabajos
- Balizar zona de acopios.

5.1.3 Cierre de obra con vallado provisional

Procedimiento

Se delimitará el recinto y se realizará el vallado antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.
Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2.00 m.
La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4.50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:
Preparación del espacio de trabajo.
Replanteo y marcado de los ejes.
Colocación del vallado
Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caídas de operarios al mismo nivel.
Pisadas sobre objetos.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Iluminación inadecuada.
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Se establecerán accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos. La calzada de circulación de vehículos y la de personal se separará al menos por medio de una barandilla.
- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá de quedar debidamente señalizado.
- Se dispondrá en obra un Cartel de obra, en el que se puedan contemplar todas las indicaciones y señalización de obra.
- El vallado dispondrá de luces para la señalización nocturna en los puntos donde haya circulación de vehículos.
- Si al instalar el vallado de obra invadimos la acera, nunca se desviarán los peatones hacia la calzada sin que haya protecciones.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.

5.1.4 Señalización provisional de obra

Procedimiento

En esta unidad de obra se consideran incluidas la diferente señalización que deberá colocarse al inicio de la obra, tanto en el acceso a la misma (cartel de acceso a obra en cada entrada de vehículos y personal) como la señalización por el interior de la obra, y cuya finalidad es la de dar a conocer de antemano, determinados peligros de la obra.
Igualmente deberá señalizarse las zonas especificadas, con vallas y luces rojas durante la noche.
La instalación eléctrica de estas instalaciones luminosas de señalización se hará sin tensión en la línea.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:
Preparación del espacio de trabajo.
Izado, aplomado y nivelación de señales
Fijación de señales
Reparación de defectos y acabado final.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caídas al mismo nivel.
Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

Riesgo
Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto de obra, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:
1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado (supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir).
2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales).

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.
- Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.
- Las herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.
- Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.
- En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón porta-herramientas.

5.2 Demoliciones y desmontajes

5.2.1 Desmontaje de banco

Procedimiento

Se estudia en esta unidad de obra el desmontaje de bancos del mobiliario urbano, con medios manuales.
Se analizan las operaciones siguientes:

- Desmontaje del elemento.
- Reparación posterior de la superficie de apoyo.
- Retirada y acopio del material y elemento desmontado.
- Carga y evacuación manual de escombros.
- Limpieza de los restos de obra.
- Recepción y acopio de los elementos desmantelados y restos de obra.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Pisadas sobre objetos
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Proyección de fragmentos o partículas
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos
Exposición al ruido
Ambiente pulvigeno

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El desmantelamiento de elementos se realizará por personal especializado.
- Se realizará un regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- El espacio donde estén almacenados los elementos desmantelados estará acotado y vigilado.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada doce trabajadores.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.2.2 Demolición de muro de fábrica

Procedimiento

Demolición de muros de fábrica de ladrillo cerámico macizo, con medios manuales, y carga posterior manual de escombros.

Se analizan las operaciones siguientes:
- Demolición del elemento.
- Fragmentación de los escombros en piezas manejables.
- Retirada y acopio de escombros.
- Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual de escombros.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Generación de polvo
Pisadas sobre objetos
Golpes por objetos o herramientas
Iluminación inadecuada
Proyección de fragmentos o partículas
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos desprendidos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición se realizará por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la estructura.
- Los elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayudas de poleas o, en su caso con aparatos elevadores.
- Se tendrán en cuenta los riesgos de desprendimientos al variar su estado inicial de cálculo.
- Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- Estarán delimitadas las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- No deberá de realizarse con palancas el derribo manual de materiales.
- Al finalizar la jornada no quedarán elementos en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.
- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Protectores auditivos.

5.2.3 Demolición de alicatado

Procedimiento

Demolición de alicatado de azulejos, con martillo eléctrico o maceta y carga manual.
El picado del alicatado siempre se realizará de arriba hacia abajo.

Se analizan las operaciones siguientes:
- Demolición del alicatado.
- Fragmentación de los restos en partes manejables.

- Retirada y acopio posterior de los escombros.
- Limpieza de restos de obra.
- Carga manual del material retirado y restos de obra.
- Recepción y acopio de los elementos y restos de obra.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos
Exposición al ruido
Ambiente pulvigeno

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición se realizará por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad sujeto a línea de vida (cuando sea necesario).

5.2.4 Desmontaje de chapa grecada galvanizada

Procedimiento

Desmontaje de chapa grecada galvanizada mediante medios manuales y carga manual.

Se analizan las operaciones siguientes:
- Desmontaje del elemento.
- Retirada y acopio de del material desmontado.
- Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material retirado y restos de obra.
- Recepción y acopio de los elementos desmantelados y restos de obra.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de personas a distinto nivel.
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Proyección de fragmentos o partículas.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Pisadas sobre objetos.
Exposición al ruido

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Las operaciones se realizarán por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Las tuberías, instalaciones y chimeneas de la cubierta, se demolerán antes y no deberán abatirse nunca sobre la cubierta.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la cubierta.
- Se evitará concentrar los materiales desmontados en áreas contiguas. Se repartirán linealmente, así se evitará concentraciones peligrosas de peso.
- Se suspenderán los trabajos en el exterior en condiciones climatológicas adversas.

- No se depositará escombro sobre los andamios.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de acopio de modo seguro, prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad sujeto a línea de vida.

5.2.5 Desmontaje de pilar metálico

Procedimiento

Desmontaje de pilar metálico, formado por perfiles de acero laminado con equipo de oxicorte, y su posterior carga manual de escombros.

Se analizan las operaciones siguientes:
- Preparación del equipo de oxicorte.
- Desmontaje del pilar.
- Retirada y acopio de los perfiles metálicos desmontados.
- Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual del material desmontado.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de personas al mismo nivel.
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
Proyección de fragmentos o partículas.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Pisadas sobre objetos.
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos

Riesgo
Exposición a temperaturas ambientales extremas
Exposición al ruido
Contactos térmicos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- El desmontaje se realizará por personal especializado.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Se apuntalará en caso necesario los voladizos y otros elementos que puedan quedar inestables.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad sujeto a línea de vida.

5.2.6 Desmontaje de vigas metálicas

Procedimiento

Desmontaje de vigas metálicas, formadas por un perfil de acero, y realizadas mediante equipo de oxicorte y carga manual.

Se analizan las operaciones siguientes:
- Preparación del equipo de oxicorte.
- Desmontaje de la viga.
- Retirada y acopio de los perfiles metálicos desmontados.
- Limpieza de los restos de obra.

- Carga manual del material desmontado.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de personas a distinto nivel.
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
Iluminación inadecuada.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Pisadas sobre objetos.
Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición de las vigas metálicas se realizará por personal especializado.
- Para realizar la demolición se apeará y apuntalará con tableros cuajados sobre sopandas y puntales.
- Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente, así como las zonas del forjado en las que se hayan observado algún cedimiento. Las cargas de los apeos se transmitirán al terreno o a elementos verticales o a forjados inferiores en buen estado sin superar la sobrecarga admisible.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas perimetrales, y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la estructura.
- Se cerrarán los huecos de balcones, ventanas, escaleras o ascensores para evitar caídas de operarios o de materiales.
- Se demolerá el entrevigado a ambos lados de la vigueta. Cuando ésta sea resistente, se tendrá especial cuidado de no romper su cabeza de compresión.
- Se observará la situación de los apoyos de los elementos estructurales que pudieran estar deteriorados por pudrición, oxidación, carcoma, etc.
- Los elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayudas de poleas o, en su caso con aparatos elevadores.
- Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- Estarán delimitadas las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras stos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- No deberá de realizarse con palancas el derribo manual de materiales.
- Si se utiliza martillo rompedor no se dejará hincado, antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.
- Al finalizar la jornada no quedarán elementos del forjado en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.
- Proteger de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del forjado que puedan ser afectados por ella.
- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Equipos de protección individual

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Protectores auditivos.

5.2.7 Demolición de pavimento de baldosa hidráulica

Procedimiento

Demolición de pavimento de baldosa hidráulica con martillo neumático, y carga manual posterior de residuos generados.

Se analizan las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Corte previo del contorno de la zona a demoler.
- Demolición del elemento.

- Fragmentación de los escombros en piezas manejables.
- Retirada y acopio de escombros.
- Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual de escombros.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
Iluminación inadecuada.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Pisadas sobre objetos.
Proyección de fragmentos o partículas.
Exposición al ruido.
Exposición a vibraciones.
Ambiente pulvigeno.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición se realizará por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- Se regarán con frecuencia para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- Los elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayuda de equipos elevadores.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- No deberá de realizarse con palancas la demolición de elementos.
- Se cerrarán los huecos horizontales, para evitar caídas objetos, personas y de materiales.
- Si se utiliza martillo rompedor no se dejará hincado, antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.

Equipos de protección individual

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.

5.2.8 Demolición de zanquín o rodapié de terrazo

Procedimiento

Demolición de zanquín o rodapié de terrazo, con medios manuales, sin deteriorar los elementos constructivos contiguos, y carga manual.

Se analizan las operaciones siguientes:

- Demolición del elemento.
- Fragmentación de los escombros en tamaños manejables
- Retirada y acopio posterior de los escombros.
- Limpieza de restos de obra.
- Carga manual del material retirado y restos de obra.
- Recepción y acopio de los elementos y restos de obra.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Proyección de fragmentos o partículas.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Pisadas sobre objetos.
Exposición al ruido.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición y retirada de elementos se realizará por personal especializado.
- Se evitará concentrar los montones de escombros de la demolición en áreas contiguas. Se repartirán linealmente, así se evitará concentraciones peligrosas de peso.
- Se suspenderán los trabajos del exterior, en condiciones climatológicas adversas.

- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas o bajantes de escombros, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.2.9 Demolición de solera de hormigón en masa

Procedimiento

Demolición de solera de hormigón, con la utilización de martillo neumático, contemplando su posterior carga manual de escombros.

Se analizan las operaciones siguientes:
- Preparación del espacio de trabajo.
- Replanteo de la superficie de solera a demoler.
- Demolición del elemento.
- Fragmentación de los escombros en piezas manejables.
- Retirada y acopio de escombros.
- Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual de escombros.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de personas al mismo nivel.
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Contactos térmicos.
Iluminación inadecuada.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Pisadas sobre objetos.
Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición de la solera de hormigón se realizará por personal especializado.
- Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva, como barandillas tipo ayuntamiento perimetrales que impidan el acceso a la zona de trabajo.
- Se delimitarán las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios en las zonas de trabajo.
- El espacio donde se encuentren los escombros se acotará y vigilarán.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- No deberá de realizarse con palancas el derribo manual de materiales.
- Si se utiliza martillo neumático no se dejará hincado. Antes de accionar el martillo se deberá de asegurar que el puntero está perfectamente sujeto al martillo. Si se observara deteriorado se pedirá que lo cambien.
- Al finalizar la jornada no quedaran elementos de la solera de hormigón en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.
- Se paralizarán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Protectores auditivos.

5.2.10 Demolición peldaños

Procedimiento

Demolición de peldaños de escalera existente en el interior del edificio, mediante martillo eléctrico, y carga manual posterior.
Se comenzará antes de proceder al derribo de la losa de escalera o bóveda. Por lo general, para la demolición se utilizará el martillo eléctrico, ya que el martillo neumático no es recomendable por tener mayor potencia y menor precisión. También podrá compaginarse la demolición con el pico.

Se analizan las operaciones siguientes:
- Demolición del elemento.
- Fragmentación de los escombros en tamaños manejables
- Retirada y acopio posterior de los escombros.
- Limpieza de restos de obra.
- Carga manual del material retirado y restos de obra.
- Recepción y acopio de los elementos y restos de obra.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos sobre las personas.
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
Iluminación inadecuada.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Pisadas sobre objetos.
Proyección de fragmentos o partículas.
Exposición al ruido

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición se realizará por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- Regado de los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.2.11 Cortes, taladros y perforaciones en elementos de hormigón para paso de instalaciones

Procedimiento

Perforación con corte húmedo para el paso de instalaciones, realizada en forjado de hormigón con capa de compresión y bovedilla, de 20 mm de diámetro, mediante perforadora con corona diamantada.

Se incluyen en esta unidad de obra las siguientes actuaciones:
Preparación de la zona de trabajo.
Replanteo de las zonas a perforar.
Perforación con corona diamantada.
Fragmentación de los escombros en piezas manejables.
Retirada y acopio de escombros.
Limpieza de los restos de obra.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Golpes
Cortes
Pisadas sobre objetos
Sobreesfuerzos
Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los operarios que realicen las perforaciones estarán cualificados para esta tarea.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se mantendrá la limpieza y orden en el tajo.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Se prohibirán las actuaciones y trabajos por debajo del forjado del punto de perforación, señalizando e impidiendo el paso a dichas zonas.
- La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- Sin autorización expresa del Director de Obra no se podrá realizar perforaciones de ningún tipo en los forjados.
- Se deberá regar la zona de operaciones para evitar la creación de polvo.

Equipos de protección individual

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Tapones auditivos

5.2.12 Demolición de muro de hormigón armado

Procedimiento

Demolición de muro de hormigón armado, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga posterior manual de escombros.

Se analizan las operaciones siguientes:

- Demolición del elemento.
- Preparación equipo oxicorte.
- Corte de las armaduras.
- Fragmentación de los escombros en piezas manejables.
- Retirada y acopio de escombros.
- Limpieza de los restos de obra.
- Carga manual de escombros.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Generación de polvo
Pisadas sobre objetos
Golpes por objetos o herramientas
Iluminación inadecuada
Proyección de fragmentos o partículas
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Caída de objetos desprendidos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- La demolición se realizará por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por persona competente en la materia.
- Se tendrán en cuenta las condiciones de protección colectiva y se proveerá a los operarios de arnés de seguridad asido a lugar firme de la estructura.
- Los elementos que por su peso o envergadura lo requieran se desmontarán con ayudas de poleas o, en su caso con aparatos elevadores.
- Se tendrán en cuenta los riesgos de desprendimientos al variar su estado inicial de cálculo.
- Se regarán los escombros para evitar la creación de grandes cantidades de polvo.
- En todos los casos el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado.
- Estarán delimitadas las zonas de trabajo, para evitar la circulación de operarios por niveles inferiores.
- No se acumularán escombros con peso superior a 100 kg/m2 sobre forjados, aunque estén en buen estado.
- No se depositará escombro sobre los andamios.
- No se acumulará escombro ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras estos deban permanecer en pie.
- Los escombros deberán conducirse hasta la planta baja o el lugar de carga por medio de rampas, con tolvas o espuertas, sacos, etc., prohibiéndose arrojarlos desde alto.
- Cuando se empleen más de diez trabajadores en tarea de demolición, se adscribirá un Jefe de equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.
- No deberá de realizarse con palancas el derribo manual de materiales.
- Al finalizar la jornada no quedarán elementos en estado inestable que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento.

- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Máscara antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Protectores auditivos.

5.3 Reconstrucciones y montajes

5.3.1 Muro fábrica de ladrillo

Procedimiento

Las operaciones previstas para la realización de un muro de fábrica de ladrillos con capacidad portante, consisten en el replanteo, colocación de las sucesivas hiladas previo aplomado y nivelación de las mismas y acabado posterior, conforme se especifica en el proyecto de obra.
Colocaremos los ladrillos humedecidos para evitar la desecación del mortero.
No utilizaremos piezas menores a medio ladrillo.
Se trabarán todas las juntas verticales.
Se mantendrán la verticalidad y la horizontalidad de llagas y tendeles.
En el arranque del muro se colocará una barrera antihumedad.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:
Preparación del espacio de trabajo.
Replanteo del muro.
Colocación y aplomado de miras de referencia.
Tendido de hilos entre miras.
Limpieza y humectación del lecho de la primera hilada.
Colocación de piezas.
Limpieza del paramento.
Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
Choques y golpes contra objetos móviles
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Caída de objetos en manipulación
Iluminación inadecuada
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
Exposición a temperaturas ambientales extremas
Pisadas sobre objetos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Se utilizarán el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Los andamios de borriquetas se utilizarán en alturas menores de dos metros.
- Los andamios, cualquiera que sea su tipo, irán provistos de barandillas de al menos 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura con listón intermedio y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Se dispondrán los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- No se trabajará en un nivel inferior al del tajo.
- Si resultara obligado trabajar en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de P.V.C) con las que los suministre el fabricante, para evitar los riesgos de derrame de la carga.
- Las piezas cerámicas sueltas se izarán apiladas ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- El andamio se mantendrá en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- Para el acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud sobrepasa por lo menos 1,0 m. el nivel del andamio.

- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
- La zona de trabajo será limpiada de escombros.
- La construcción desde planta baja en directriz ascendente de la fachada si se realizará desde el interior de la planta se procederá según el siguiente método preventivo:

  1.- Se descenderán las redes a nivel de planta 1ª para efectuar el amarre inferior a nivel de calle; sujetando la cuerda de amarre inferior mediante sogas tirantes a los pilares de planta de calle.
  2.- Se edificarán así protegidas, las plantas baja y 1ª.
  3.- Se elevarán las redes a nivel de planta 3ª. El amarre inferior se efectuará sujetando la cuerda mediante sogas introducidas por los huecos de ventanas y atadas a los pilares interiores.
  4.- Se elevarán así protegidas las plantas 2ª y 3ª.
  5.- Se repetirá el proceso completo hasta cerrar la fachada.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.

5.3.2 Enfoscado, maestrado y fratasado con mortero hidrófugo

Procedimiento

Procedimiento constructivo correspondiente al enfoscado, maestreado y fratasado posterior con mortero hidrófugo y arena de río, de paramentos verticales.
Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la relación de operaciones que se detallan:

Preparación del espacio de trabajo.
Preparación y limpieza de la base soporte.
Se humedece la superficie base.
Aplicar el mortero y realizar el planeado de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte, para aumentar su adherencia.
Pasar sobre la superficie todavía fresca, el fratás mojado en agua, hasta conseguir que ésta quede plana.
Resolución de encuentros y puntos singulares.
Reparación de defectos superficiales y acabado final.
Limpieza de los restos de obra.
Carga y evacuación manual de escombros.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos sobre las personas.
Golpes contra objetos.
Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
Dermatitis por contactos con el cemento.
Partículas en los ojos.
Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
Sobreesfuerzos.
Contactos con la energía eléctrica.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- 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.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, sin protección contra las caídas desde alturas.
- Se colgarán los elementos firmes de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad para realizar los trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones, se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo, en evitación del riesgo de las caídas desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones, se instalará un cerramiento provisional formado por "pies derechos" acuñados en suelo y techo, a los que se amarrarán tablones o barras formando una barandilla sólida de 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura, medidos desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a tensión de seguridad.
- El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- El transporte de sacos aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de

mano, para evitar sobreesfuerzos.

- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cintas de banderolas y letreros de prohibido el paso.
- Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los sacos de aglomerante, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
- Se tenderán cables amarrados a "puntos fuertes" en la zona de cubierta, en los que amarrar el cable fiador del arnés de seguridad, para realizar los enfoscados en exteriores.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- Se deberán señalizar debidamente la zona de acopios.

Equipos de protección individual

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.3.3 Pintura plástica

Procedimiento

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra de pinturas al plástico, la relación de operaciones que se detallan:
Primeramente, se procederá a la limpieza de la superficie.
Se realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones.
A continuación, se aplicará una mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, impregnando, los poros de la superficie del soporte. Se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo aplicada a brocha, rodillo o pistola.
Se aplicará seguidamente dos manos de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de personas al vacío.
Cuerpos extraños en los ojos.
Los derivados de los trabajos en atmósferas nocivas.
Contactos con substancias corrosivas.
Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
Contactos con la energía eléctrica.
Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Las pinturas se almacenarán en los lugares señalados, manteniéndose siempre la ventilación por tiro de aire, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablones de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm, para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva, para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el

pavimento en torno a los 2 m.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vertido de pigmentos en el soporte se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Procuraremos evitar el contacto de cualquier tipo de pintura con la piel.
- Usaremos protectores auditivos en el empleo de compresores de aire.
- Usaremos mascarillas específicas para evitar inhalar los vapores procedentes de la pintura
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos de la necesidad de una profunda higiene personal, antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).
- Las pinturas de cerchas de la obra se ejecutarán mediante plataformas elevatorias, con el fiador del arnés de seguridad amarrado a un punto firme de la propia cercha.
- Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura o en su defecto las protecciones colectivas establecidas en esta unidad de obra, bajo el tajo de pintura de cerchas (y asimilables) para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente, durante las operaciones de pintura de carriles, en prevención de atrapamientos o caídas de alturas.
- Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" de las instalaciones, durante los trabajos de pintura de señalización.
- Deberá señalizarse debidamente la zona de acopios.

Equipos de protección individual

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable.
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.3.4 Alicatados de azulejo

Procedimiento

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la relación de operaciones que se detallan:
Los paramentos serán limpiados, lavados y aplomados.
Los azulejos se sumergirán previamente en agua a saturación, debiendo orearse a la sombra 12 horas, como mínimo, antes de su colocación.
El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste.
Se desecharán los azulejos defectuosos o rotos.
Se colocarán los azulejos a punta de paleta, y la torta de mortero cubrirá la totalidad de la superficie del azulejo.
Se colocarán los azulejos con mortero cola.
Se comprobará la planeidad de la superficie alicatada con un regle.
Una vez ejecutado el alicatado se rejuntará con cemento blanco o de color. Después del rejuntado los azulejos se limpiarán con estropajo seco 12 horas después de efectuado el rejuntado.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de objetos sobre las personas.
Golpes contra objetos.
Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
Dermatitis por contactos con el cemento.
Partículas en los ojos.
Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
Sobreesfuerzos.
Electrocución.
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
Los derivados del uso de medios auxiliares.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- El corte de las piezas cerámicas a máquina ('tronzadora radial' o 'sierra de disco') deberá hacerse por vía húmeda, sumergiendo la pieza a cortar en un cubo con agua, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

- El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
- Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en la fase de estructura.
- Los andamios sobre borriquetas a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. formados por 3 tablones trabados entre sí.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en tribunas, sin protección contra las caídas desde alturas.
- Para la utilización de borriquetas en balcones, se instalarán redes tensas de seguridad, en evitación de las caídas desde altura.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de escombros.
- Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada o de los patios interiores.
- Las cajas de plaquetas, se acopiarán en las plantas repartidas junto a los tajos donde se vaya a instalar, situadas lo más alejadas posible a los vanos, en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Las cajas de plaquetas en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes de tropiezo.
- Cuando se maneje pequeña maquinaría eléctrica se evitará que entre en contacto con humedades o encharcamientos de agua, en evitación de electrocuciones.

Equipos de protección individual

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

5.3.5 Embocadura de ascensor

Procedimiento

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de las embocaduras, conforme se especifica en el proyecto de obra.
La embocadura la colocará el personal de montaje de la empresa instaladora del aparato.
En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

Preparación del espacio de trabajo.
Colocación y nivelación de embocadura.
Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Caída de personas a distinto nivel
Caída de materiales o elementos en manipulación
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas
Contactos eléctricos
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Pisadas sobre objetos
Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Se realizarán los trabajos desde plataformas de trabajo que cubrirán la totalidad del hueco de ascensor.
- Usaremos gafas de protección para protegernos de salpicaduras.
- Los huecos y bordes de forjado estarán protegidos con redes o barandillas.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los

trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

5.3.6 Chapa perfilada de acero

Procedimiento

Esta fase de la obra consistirá en el montaje de los remates ejecutados mediante chapa perfilada de acero, según el proyecto de obra.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al vacío.
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de objetos sobre las personas.
Golpes contra objetos.
Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
Dermatitis por contactos con el cemento.
Partículas en los ojos.
Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
Sobreesfuerzos.
Electrocución.
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
Los derivados del uso de medios auxiliares.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Una vez montado el andamio, y antes de su primera utilización, se probará con una sobrecarga igual a la del trabajo multiplicada por el coeficiente de seguridad que será de 6 para cables y 10 para cuerdas.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de las caídas.
- Los huecos de una vertical, serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Los grandes huecos se cubrirán con red horizontal o un mallazo o barandillas, para la prevención de caídas a distinto nivel.
- No se desmontarán las protecciones de grandes huecos hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- El cuelgue de las hojas de vidrio se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención o argollas, fijos a la estructura del edificio, para el enganche del arnés de seguridad.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas en la zona de elevación y montaje de paneles.
- Se suspenderán las operaciones de elevación y montaje de paneles, cuando la velocidad del viento sea superior a 60 km./h.
- La elevación de paneles se realizará con doble sistema de seguridad.
- El operario que maneje los aparatos de elevación, deberá tener visión directa de los paneles en cualquier fase de su elevación y montaje.
- Cuando no haya suficiente protección para realizar el montaje de los paneles se hará uso del arnés de seguridad, para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura.
- Se instalarán en las zonas con peligro de caída desde altura, señales de peligro de caída desde altura y de obligatorio utilizar el arnés de seguridad.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a tensión de seguridad, en prevención de riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro (cascotes de ladrillo) diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.

- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- El material se izará a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de PVC) con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- Los paneles transportados con grúa, se gobernarán mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar a ellos los mosquetones de los arneses de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de cargas en las plantas.
- Los escombros y cascotes se evacuan diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se polearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.

Equipos de protección individual

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

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

5.3.7 Puerta contra incendios

Procedimiento

El proceso constructivo de esta unidad de obra consistirá en el montaje de puertas contraincendios, en los puntos establecidos en el proyecto de obra.
Estarán realizadas con carpintería de perfiles metálicos y recibidas a los haces interiores del hueco.

Las operaciones a realizar serán las siguientes:

Recibo del cerco en el hueco, mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado.
Nivelación y aplomado de la hoja. La holgura entre la hoja y el cerco, en sentido normal al plano de la puerta, será no mayor de 4mm.
Colocación de pernos o bisagras y uniones.
Reparación de defectos superficiales.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos en manipulación
Caída de objetos desprendidos
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los elementos de la carpintería, se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.
- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de presentación, permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y además objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se desmontarán únicamente en los tramos necesarios, aquellas protecciones, que obstaculicen el paso de la carpintería. Una vez introducidos los cercos, etc. en la planta se repondrán inmediatamente.
- Antes de la utilización de una máquina-herramienta, el operario deberá de estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de una determinada máquina, (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.)
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Las zonas interiores de trabajo, tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo entorno a los 2 m.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.3.8 Recibido de cercos

Procedimiento

En esta fase de obra se estudia el recibido y aplomado de cercos o precercos de cualquier material en muros y paredes, utilizando pasta de yeso negro, con su posterior aplomado.
Se estudian en esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Preparación del espacio de trabajo.
Preparación de la base de apoyo de cercos.
Nivelación y aplomado del cerco.
Resolución de encuentros y puntos singulares.
Reparación de defectos superficiales.
Limpieza de los restos de obra.
Carga y evacuación manual de escombros.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos en manipulación
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos
Iluminación inadecuada

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los precercos se descargarán en bloques perfectamente flejados pendientes mediante eslingas del gancho de equipos de elevación de carga.
- Los acopios se ubicarán en los lugares exteriores, (o interiores), definidos para evitar accidentes por interferencias.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- Los precercos se izarán a las plantas en los bloques flejados mediante el montacargas de obra. A la llegada a la planta de ubicación se soltarán los flejes y se descargarán a mano.
- Los precercos se izarán a las plantas en bloques flejados, suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas. Una vez en la planta de ubicación, se soltarán los flejes y se descargarán a mano.
- Los precercos se repartirán inmediatamente por la planta para su ubicación definitiva según el replanteo efectuado, vigilándose que su apuntalamiento sea seguro, impidiendo que se desplomen al recibir un leve golpe.
- Se barrerán los tajos conforme se reciben y elevan los tabiques para evitar los accidentes por pisadas sobre cascotes o clavos.
- Se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los cercos, (y asimilables), únicamente en el tramo necesario. Una vez pasados los cercos, se repondrá inmediatamente la protección.
- Los recortes y aserrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las trompas de vertido.
- Antes de la utilización de una máquina-herramienta, el operario deberá estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de esa determinada máquina.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- El cuelgue de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes e interferencias por desequilibrio.
- La zona de trabajo tendrá una zona de iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a tensión de seguridad.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.3.9 Formación de peldaños

Procedimiento

La formación de peldaños de los diferentes tramos de escalera de esta obra, se efectuarán siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el proyecto de obra, cuya secuencia de operaciones establece:
Una vez realizada la zanca de escalera comenzará a realizarse el peldañeado.
Los peldaños se formarán con ladrillos, los cuales se colocarán con mortero de cemento, realizándose de esta forma la huella y contrahuella.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:
Preparación del espacio de trabajo.
Replanteo y marcado de niveles de plantas, rellanos y peldañeado.
Realización del peldañeado.
Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Caída de personas a distinto nivel.
Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
Choques y golpes contra objetos móviles.
Iluminación inadecuada.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.
Exposición a temperaturas ambientales extremas.
Pisadas sobre objetos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Se utilizarán el andamiaje en condiciones de seguridad.
- Los andamios de borriquetas se utilizarán en alturas menores de dos metros.
- Los andamios, cualquiera que sea su tipo, irán provistos de barandillas de al menos 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura con listón intermedio y rodapiés perimetrales de 0,15 m.
- Se dispondrán los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- No se trabajará en un nivel inferior al del tajo.
- Si resultara obligado trabajar en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o (envoltura de P.V.C) con las que los suministre el fabricante, para evitar los riesgos de derrame de la carga.
- Las piezas cerámicas sueltas se izarán apiladas ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- El andamio se mantendrá en todo momento libre de material que no sea estrictamente necesario.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- Para el acceso a los andamios de más de 1,50 m. de altura se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud sobrepasa por lo menos 1,0 m. el nivel del andamio.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
- La zona de trabajo será limpiada de escombros.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.

5.3.10 Canaleta de drenaje superficial

Procedimiento

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de la canaleta de drenaje superficial colocada sobre cama de arena, con rejilla y bastidor de acero y cierre sin tornillos, conforme se especifica en el proyecto de obra.
Se analizan en esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Preparación del espacio de trabajo.
Preparación de la base soporte.

Colocación de la cama de arena.
Replanteo, montaje y nivelación de canaletas.
Resolución de encuentros y puntos singulares.
Colocación de rejillas.
Reparación de defectos superficiales y acabado final.
Limpieza de los restos de obra.
Carga y evacuación manual de escombros.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos en manipulación
Pisadas sobre objetos
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos
Exposición a temperaturas ambientales extremas
Iluminación inadecuada

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo, impidiendo el paso a personas ajenas a las operaciones a realizar.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro (restos pétreos) diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Dispondremos la herramienta ordenada y no por el suelo.
- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Prohibiremos la circulación bajo cargas suspendidas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.3.11 Canaleta de recogida de aguas filtradas a través de muros

Procedimiento

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de la formación de canaleta de recogida de aguas filtradas a través del muro existente en plantas bajo rasante realizada con mortero elaborado en obra y con media caña en su cara superior de radio 55mm (la mitad de una bajante de PVC 110mm), para conectar o desaguar las canaletas al saneamiento enterrado, conforme se especifica en el proyecto de obra.

Se analizan en esta unidad de obra las operaciones siguientes:
Preparación del espacio de trabajo.
Preparación de la base soporte.
Replanteo, montaje y nivelación de canaletas.
Resolución de encuentros y puntos singulares.
Reparación de defectos superficiales y acabado final.
Limpieza de los restos de obra.
Carga y evacuación manual de escombros.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos en manipulación
Pisadas sobre objetos
Choques y golpes contra objetos inmóviles
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Proyección de fragmentos o partículas
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos
Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos
Exposición a temperaturas ambientales extremas
Iluminación inadecuada

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Todas las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo, impidiendo el paso a personas ajenas a las operaciones a realizar.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro (restos pétreos) diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura.
- Dispondremos la herramienta ordenada y no por el suelo.
- Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Prohibiremos la circulación bajo cargas suspendidas.
- Cuando las condiciones de trabajo exijan otros medios de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.
- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.3.12 Rejillas

Procedimiento

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de las rejillas y difusores de aluminio, material inoxidable o tratado de forma que se garantice su inalterabilidad frente al aire húmedo.
Estará dotado de un sistema de fijación mediante tornillos, patillas de anclaje y pernios.
Las lamas podrán ser fijas u orientables, conforme se especifique en la Documentación Técnica.
Se tendrá un especial cuidado en colocarlas exactamente en los puntos reflejados en el proyecto de obra.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel
Pisadas sobre objetos
Golpes y cortes por objetos o herramientas
Iluminación insuficiente
Proyección de fragmentos o partículas
Exposición al ruido
Iluminación inadecuada

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Realizaremos los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m, y no se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural.
- Usaremos andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Usaremos el arnés de seguridad en trabajos en altura.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- El almacenado de las rejillas se ubicará en los lugares establecidos para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.
- Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes a los operarios o a terceros.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijeras dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla delimitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Las rejillas a colocar en alturas considerables se instalarán desde andamios con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de al menos 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón porta-herramientas.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Además, en el tajo de soldadura se utilizarán:
- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.

5.3.13 Tubos - PVC

Procedimiento

En esta unidad de obra se estudia la disposición y acopio de los tubos en la obra, en el lugar establecido en el proyecto de obra, hasta su posterior puesta en obra. Se utilizarán tubos de PVC, según lo establecido en el proyecto de obra, para pequeños diámetros y presiones bajas. El PVC utilizado será rígido y no plastificado.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Pisadas sobre objetos.
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
Caída de objetos en manipulación.
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Choques y golpes contra objetos móviles.
Golpes y cortes por objetos y herramientas.
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche con la necesaria resistencia.
- Los tubos se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados para tal menester.
- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- Se realizará el transporte de los tubos mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- El izado de los tubos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- La colocación deberá ser efectuada bajo la supervisión del jefe de obra, por personal técnicamente capacitado.
- El tubo se manejará, para su colocación, por medio de las cuerdas dispuestas a tal fin.
- Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación.
- Se prohibirá trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se prepararán zonas de obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de tubos.
- La obra se mantendrá en las debidas condiciones de orden y limpieza.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Equipos de protección individual
Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:
- Casco de seguridad.
- Gafas antipartículas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante.

5.4 Actuaciones en instalaciones

5.4.1 Luminarias

Procedimiento

En esta unidad de obra se desarrollarán las actividades para la ejecución de cimentaciones, posicionamiento de mástiles y báculos de alumbrado público, conexionado de líneas, protección de cables y pruebas de servicio.
Una vez realizadas las cimentaciones y el tendido de líneas se posicionarán los postes o báculos nivelándose y apoyándose directamente sobre las cimentaciones.

Identificación y evaluación de riesgos

Riesgo
Caída de personas al mismo nivel.
Pisadas sobre objetos.
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
Caída de materiales o elementos en manipulación.
Choques y golpes contra objetos inmóviles.
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
Proyección de fragmentos o partículas.
Contactos eléctricos.
Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Se verificará el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento del alumbrado serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica del alumbrado se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.
- Se mantendrá la obra en buen estado de orden y limpieza.

Equipos de protección individual

Relación de EPI necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

5.5 Reposición y Limpieza

Trabajos a desarrollar previstos en el proyecto

Reposición de los elementos de señalización, carteles y demás elementos que se desmontaron para la ejecución de la obra y que no han sido sustituidos.
Limpieza general de la obra.

Identificación de riesgos.

Riesgo
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpes por objetos.
Caídas de objetos.
Cortes
Ambiente pulvígeno
Ruido
Caídas de personas al mismo nivel.

Medidas preventivas

- Señalización adecuada de la zona de trabajo.
- Se evitará la creación de grandes cantidades de polvo
- Obligatoriedad del uso de todas las prendas de protección personal, ropa de trabajo, casco, botas y guantes.
- Prohibición de permanencia del personal en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- Distribución correcta de las cargas en los medios de transporte

Equipos de protección individual

- Calzado de seguridad
- Gafas de protección mecánica.
- Guantes de protección mecánica.
- Mascarilla antipolvo

6 MAQUINARIA

6.1 Maquinaria de elevación

6.1.1 Camión grúa descarga

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.
Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra.

Identificación de riesgos

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

Medidas preventivas

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
  No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km/h.

Equipos de protección individual

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

Identificación de riesgos

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

6.2 Maquinaria de transporte

6.2.1 Camión Transporte

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos el camión de trasporte en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, utilizándose en transporte de materiales y otras operaciones de la obra, permitiendo realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.
La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.
Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

Identificación de riesgos

Riesgo
Vuelco del camión
Atrapamientos
Caídas al subir o al bajar
Atropello de personas
Golpes por la caída de paramentos
Quemaduras al hacer el mantenimiento

Medidas preventivas

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.
- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.
- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.
- No se deberá circular nunca en punto muerto.
- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.
- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.
- No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.
- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.
- A) Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre calzado de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidentes.
- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

6.2.2 Transpaleta

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La transpaleta manual se utilizará en la obra porque constituye un equipo básico, por su sencillez y eficacia, y porque tiene un uso generalizado en la manutención y traslado horizontal de cargas unitarias, desde los lugares de operación a los lugares de almacenamiento o viceversa.
Son el origen de bastantes accidentes laborales tanto de los operarios que las manejan como a otros que se encuentren en sus proximidades.

Identificación de riesgos

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

Medidas preventivas

- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el vuelco de carga, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive.
- No se apilará material por encima de la zona de carga.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan del transpaleta.
- Se prohibirá la circulación de transpaleta por pendientes superiores al 5 por ciento o al 7 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- El 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, pero hay que tener en cuenta que a partir de una cierta carga los esfuerzos requeridos para arrastrar la carga son netamente superiores a las posibilidades humanas.

Además, hay que tener en cuenta que el esfuerzo a realizar sobre el timón para la elevación de la carga está en función de:

- Peso de la carga a transportar.
- Concepción del grupo hidráulico y de la barra de tracción.
- Cinemática del dispositivo de elevación.

Por otro lado, el esfuerzo de rodamiento depende de los siguientes parámetros:

- Características de las ruedas, diámetros, tipo y estado, así como del grado de desgaste del sistema de rodadura.
- Peso de la carga transportada.
- Naturaleza y estado del suelo.

Según ello, se considera recomendable limitar la utilización de este tipo de aparatos al transporte de cargas que no superen los 1500 kg y sólo realizarlas operarios con buenas condiciones físicas. Para pesos superiores se deberán utilizar transpaletas dotadas de un motor eléctrico u otros dispositivos de manutención mecánica.

Reglas en las operaciones de carga

Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga del 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 del transpaleta deberá seguir una serie de normas de conducción y circulación que se exponen a continuación:

- Conducir la carretilla tirando de ella por la empuñadura habiendo situado la palanca de mando en la posición neutra o punto muerto; el operario avanza estirando del equipo con una mano estando situado a la derecha o izquierda de la máquina indistintamente. El brazo del operario y la barra de tracción constituyen una línea recta durante la tracción, lo que exige suficiente espacio despejado durante el transporte.
- Mirar en la dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- Supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa controlando su estabilidad.
- Se deben observar las señales y reglas de circulación en vigor en la empresa, siguiendo sólo los itinerarios fijados.
- En caso de que deba descenderse una ligera pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario siempre por detrás de la carga. La pendiente máxima a salvar aconsejable será del 5 %.

Parada de la carretilla:

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

Reglas para descargar

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

Trabajos de carga y descarga sobre un puente de carga

Se deberán tomar las siguientes precauciones:

- Comprobar que se encuentra bien situado y convenientemente fijado.
- Que el vehículo con el que se encuentra unido el puente no pueda desplazarse.
- Comprobar que el puente puede soportar la carga máxima prevista de carga o descarga contando el peso de la máquina.
- Jamás debe colocarse el transpaleta sobre una pasarela, plancha, ascensor o montacargas sin haberse cerciorado que pueden soportar el peso y volumen del 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 el transpaleta mediante un cartel avisador y comunicarlo al servicio de mantenimiento para que proceda a su reparación.

6.3 Pequeña maquinaria

6.3.1 Radiales eléctricas

Trabajos a desarrollar en obra

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

Identificación de riesgos

Riesgo
Cortes
Contacto con el dentado del disco en movimiento
Atrapamientos
Proyección de partículas
Retroceso y proyección de los materiales
Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento.
Emisión de polvo
Contacto con la energía eléctrica

Medidas preventivas

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

6.3.2 Martillo neumático

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

Identificación de riesgos

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

Medidas preventivas

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

6.4 Herramientas manuales

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

Identificación de riesgos

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

Medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

6.4.1 Martillos y mazos

- Las cabezas no deberán tener rebabas.
- Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.
- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

6.5 Herramientas Manuales en General

Utilización y mantenimiento de herramientas manuales tales como tijeras, alicates, martillos, etc.

Identificación de riesgos

Riesgo
Golpe, corte o lesión por una inadecuada utilización de las herramientas manuales.
Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Utilizar las herramientas manuales únicamente para las tareas para las que están concebidas y siempre según lo indicado por el fabricante.
- Antes de comenzar el trabajo, verificar el buen estado de las distintas partes de la herramienta. No trabajar con herramientas estropeadas, y ante cualquier defecto avisar al superior.
- Almacenar y transportar las herramientas de forma segura y cuando sean punzantes o cortantes, con sus protectores colocados para que no ocasionen caídas al mismo nivel, golpes o cortes.

6.6 Máquinas Herramientas en General

Utilización y mantenimiento de herramientas mecánicas tales como atornilladores eléctricos, taladros, radiales.

Identificación de riesgos

Riesgo
Golpes, cortes o lesiones por un defectuoso estado de los elementos de seguridad.
Atrapamiento.
Proyecciones de partículas.
Contacto eléctrico.

Medidas preventivas

- Obtener la documentación y certificación pertinente sobre los requisitos de seguridad de las máquinas utilizadas y que no dispongan de ello.
- Utilizar la máquina de acuerdo con lo establecido en el manual de instrucciones.
- El operador debe disponer de autorización de uso por escrito.
- Comprobar la eficacia de los elementos de protección existentes antes de comenzar los trabajos.
- 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.
- Realizar periódicamente las operaciones de mantenimiento necesarias para que la máquina funciones correctamente con todas las garantías de seguridad de que dispone.
- 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.

7 MEDIOS AUXILIARES

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

7.1 Andamios sobre ruedas

Ficha técnica

Este medio auxiliar será utilizado para trabajos en altura, conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.
Este elemento se utilizará en trabajos que requieran el desplazamiento del andamio.
Los andamios móviles deben estar equipados con barandilla superior, intermedia y rodapiés, así como un medio seguro de acceso interno a la plataforma de trabajo. Andamios móviles también deben tener una trampilla para permitir el acceso seguro y ruedas que deben ser bloqueadas para evitar el movimiento en todo momento, cuando las personas están trabajando. Ninguna persona está autorizada a permanecer en una plataforma de andamio en movimiento.

Identificación de riesgos

Riesgo
Caídas a distinto nivel
Los derivados desplazamientos incontrolados del andamio
Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje
Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo

generalmente reconocida.

- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.
- Cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
- Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:
  a). La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
  b). La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
  c). Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  d). Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
  e). Las condiciones de carga admisible.
  f). Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
  a). Antes de su puesta en servicio.
  b). A continuación, periódicamente.
  c). Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Los dispositivos y las instrucciones para evitar desplazamientos involuntarios son las reflejadas en las especificaciones del fabricante o en la documentación elaborada por la persona competente que haya realizado el diseño del andamio.
- Requieren un arriostramiento más reforzado que los andamios tubulares normales, ya que deben garantizarse la no deformabilidad del conjunto.
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior

a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad. h/l mayor o igual a 3, donde:

  h = a la altura de la plataforma de la torreta.
  l = a la anchura menor de la plataforma en planta.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa - vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a -puntos fuertes de seguridad- en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Se prohibirá hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohibirá en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohibirá arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y similares) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohibirá transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohibirá subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohibirá en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y similares) en prevención de vuelcos.

Equipos de protección individual

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

7.2 Andamios de borriquetas

Ficha técnica

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.
Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.
El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

Identificación de riesgos

Riesgo
Caídas a distinto nivel (al entrar o salir)
Caídas al mismo nivel
Desplome del andamio
Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales)
Golpes por objetos o herramientas
Atrapamientos

Medidas preventivas

- Los soportes de los andamios de borriquetas utilizados en obra serán de madera y/o metálicos, y de dos tipos: Andamios de borriquetas sin arriostramientos (Tipo caballete o Tipo de borriqueta vertical) y Andamios de borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Los primeros podrán emplearse hasta una altura de tres metros, a partir de los cuales, y hasta una altura máxima de seis metros, se emplearán los segundos.
- El andamio se organizará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo estas últimas extensivas a los restantes trabajadores de la obra.

- Las borriquetas estarán firmemente asentadas para evitar todo corrimiento.
- No se permitirán andamiadas sobre materiales de construcción como bovedillas, ladrillos, etc., así como bidones o cualquier otro elemento auxiliar no específico para tal fin.
- Se desecharán los tablones con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto es recomendable que sea de 7 cm. como mínimo.
- La separación entre dos borriquetas consecutivas se fijará teniendo en cuenta las cargas previstas y los tablones que constituyen el piso de la plataforma de trabajo.
- De manera general, esta distancia no deberá ser mayor de 1 m. para tablones de 40 mm. de espesor, de 1,50 m. para tablones de espesor comprendido entre 40 y 50 mm. y de 2 m. para tablones de 50 mm. o más de espesor.
- En cualquier caso, la separación entre borriquetas no sobrepasará los 3,50 m.
- Si se emplearan tablones estandarizados de 4 m. de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m., se deberá disponer un tercer caballete intermedio entre ambos, sobresaliendo por lo tanto los tablones 20 cm. a ambos extremos de los apoyos de las borriquetas.
- Los tablones que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.
- Los tablones que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento, deslizamiento o cualquier movimiento peligroso.
- Sobrepasarán los puntos de apoyo (borriquetas) un mínimo de 10 cm y un máximo de 20 cm.
- El solape entre dos tablones de una misma fila, sobre un mismo punto de apoyo, deberá ser como mínimo de 20 cm.
- Los tablones que constituyen el piso del andamio se sujetarán a las borriquetas por medio de atados con lías.
- La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar, siendo de 60 cm. cuando se la utilice únicamente para sostener personas y de 80 cm. cuando se utilice para depositar materiales.
- Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramiento. Entre 3 y 6 -metros máxima altura permitida en este tipo de andamio-, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
- Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros de altura estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos o rodapiés.
- Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- No se deberán emplear andamios de borriquetas montados total o parcialmente sobre andamios colgados o suspendidos.
- El orden y limpieza se cuidarán de manera especial alrededor de los andamios de borriquetas, evitándose el acopio de materiales, herramientas, etc.
- En ningún caso se desmontará parcialmente un andamio de forma que permita seguir siendo utilizado, salvo en el caso de que la parte que quede en pie siga cumpliendo las prescripciones de seguridad.
- La realización de cualquier trabajo en las proximidades de líneas eléctricas con los conductores desnudos deberá llevarse a cabo guardando la distancia mínima de seguridad.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario.
- Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

- Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación
- Vestuario de protección de alta visibilidad

7.3 Escalera de mano

Ficha técnica

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

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

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

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

Identificación de riesgos de este medio auxiliar

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

Medidas preventivas

1). De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.
- Se guardarán a cubierto.

2). De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura anti oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

3). De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de madera o metal.
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

4). Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en

todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

- Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.
- Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.
- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.
- El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.
- Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportarán horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:

  a). Transportar plegadas las escaleras de tijera.

  b). Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

  c). Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

- Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:

  a). No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

  b). Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

  c). No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera:

  a). Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia

de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.

b). No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera:

a). La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75, 5º y 70, 5º.

b). El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo:

a). Suelos de cemento: Zapatas anti derrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)

b). Suelos secos: Zapatas abrasivas.

c). Suelos helados: Zapata en forma de sierra.

- Suelos de madera: Puntas de hierro. Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán:

a). Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg., siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.

- Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

1). Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:

- No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:
- Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
- En cualquier caso, sólo la debe utilizar una persona para trabajar.
- No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
- Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.
- Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado, no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.

2). Almacenamiento de las escaleras:

- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.
- Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.
- Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

3). Inspección y mantenimiento:

- Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

a). Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.

b). Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.

c). Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

- Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

4). Conservación de las escaleras en obra:

a). Madera

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

b). Metálicas

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

etc., nunca.

7.4 Carretilla de mano

Ficha técnica

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

Identificación de riesgos

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

Medidas preventivas

- Los carretones o carretillas de mano se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberán ser elegidas de forma tal que el centro de la rueda esté lo más cerca posible del centro de gravedad de la carga, para que disminuya el brazo de palanca y la fatiga del usuario.
- Para reducir el efecto de los botes utilizar ruedas de goma.
- Para evitar rozaduras o aplastamiento de los dedos contra las jambas de las puertas, pilastras, muro o similares, aplicar unas defensas sobre las varas cerca de las empuñaduras.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de los carretones o carretillas de mano para conservarlas en buen estado.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Se deberá guardar los carretones o carretillas de mano en lugar seguro.
- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Limpieza y orden en la obra.

8 PROTECCIONES COLECTIVAS

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, y de las características constructivas de la misma, se prevé la utilización de las protecciones colectivas relacionadas a continuación, cuyas especificaciones técnicas y medidas preventivas en las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento se desarrollan en este apartado.

Las protecciones colectivas utilizadas en esta obra serán:

- Señalización
- Valla tipo ayuntamiento

8.1 Señalización

Ficha técnica

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.

En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma.

La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1). Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.

2). Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.

El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

Señalización en la obra:

La señalización en la obra, es compleja y variada, utilizándose:

1). Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.

- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de sí la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2). Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.
- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas, pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3). Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.
- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.
- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo, cordeles, barandillas, etc.).

Medios principales de señalización de la obra

1). VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

2). BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

3). SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

4). ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

Identificación de riesgos

Riesgo
Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales
Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas

Medidas preventivas

- La señalización de seguridad complementará, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.
- Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.
- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvió, se procurará principalmente que:

a). Sean trabajadores con carné de conducir.
b). Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
c). Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
d). Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

- Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.
- La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).
- Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas
- Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

8.2 Balizas

Ficha técnica

Señal fija o móvil empleada en la obra para indicar lugares peligrosos.

Utilizaremos este medio en la obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes, principalmente, lo usaremos durante la ejecución de la obra en la

implantación de trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste etc.

Identificación de riesgos

Riesgo
Atropellos
Golpes
Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- En obra se suelen utilizar señales luminosas rojas o dispositivos reflectantes amarillo anaranjado.
- En obras situadas en la calzada, se aconseja poner luces parpadeantes en cada ángulo exterior. Si el cercado es total se deben utilizar balizas que emitan luz roja. En los demás casos, se deberán utilizar balizas con luz amarilla anaranjada.
- La superficie luminosa emitida por una señal será de color uniforme o de no serlo irá provista de un pictograma sobre un fondo determinado.
- La intensidad de la luz emitida por la señal deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramientos.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión.
- La eficacia y el buen funcionamiento de las señales luminosas, se comprobará antes de su entrada en servicio.

8.3 Toma de tierra

Ficha técnica

La puesta a tierra se establece con objeto de poner en contacto, las masas metálicas de las máquinas, equipos, herramientas, circuitos y demás elementos conectados a la red eléctrica de la obra, asegurando la actuación de los dispositivos diferenciales y eliminado así el riesgo que supone un contacto eléctrico en las máquinas o aparatos utilizados.

La toma de tierra se instalará al lado del cuadro eléctrico y de éste partirán los conductores de protección que conectan a las máquinas o aparatos de la obra.

Identificación de riesgos

Riesgo
Caídas a distinto nivel
Sobreesfuerzos
Electrocución
Cortes
Golpes

Medidas preventivas

- La red general de tierra será única para la totalidad de las instalaciones incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Las tomas de tierra dispondrán de electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a este de las corrientes defecto que puedan presentarse.
- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia mecánica según la clase 2 de la Norma UNE 21.022.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm. de lado como mínimo.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.

- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apuntalamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra

8.4 Valla tipo ayuntamiento

Ficha técnica

Barandilla que se utilizará en diferentes partes de la obra, y cuyo empleo se reducirá siempre a delimitar una zona o impedir el paso.

Se utilizarán para desvíos provisionales de tráfico durante las operaciones de carga y descarga de materiales.

Se colocarán barandillas de seguridad tipo ayuntamiento en el perímetro de las zanjas y zona de excavación, a medida que éstas se vayan realizando.

Se colocarán para señalizar las zonas de trabajo de máquinas y equipos, de manera que impida el paso de personas y otras máquinas.

Identificación de riesgos

Riesgo
Caída de personas a distinto nivel
Caída de personas al mismo nivel
Caída de objetos a niveles inferiores
Sobreesfuerzos
Golpes o cortes por manejo de la barandilla tipo ayuntamiento

Medidas preventivas

- Se instruirá al personal sobre la utilización de las barandillas de seguridad tipo ayuntamiento, así como sobre sus riesgos.
- Se utilizarán siempre unidas modularmente, al objeto de que el viento no pueda tumbarlas.
- Su acopio se realizará en puntos concretos de la obra, no abandonándolas al azar en cualquier sitio.
- Se tendrá especial cuidado al colocarlas, dejando al menos libres caminos de circulación de 60 cm.
- No se utilizarán nunca como barandilla de seguridad de forjados o de zonas de excavación, ya que su función es la de señalizar e impedir el paso, no impedir la caída.
- No se utilizarán barandillas tipo ayuntamiento en zonas de la obra en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente.
- Limpieza y orden en la obra.

9 TALLERES Y ALMACENES

9.1 Almacenes

Almacenes

Máquinas herramienta

Acopios

Paletizado

A montón

Acopios - Paletizado

Con la distribución de las áreas de trabajo se hará una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material paletizado.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio paletizado.
- Se delimitará la zona de acopio paletizado.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPI correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material paletizado.

Acopios - A montón

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá hacerse una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material a montón.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio a montón.
- Se delimitará la zona de acopio a montón.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPI correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material acopiado a montón.
- Se colocará la adecuada señalización.

Acopios - Escombros

Con la distribución de las áreas de trabajo deberá haber una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de escombros.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio de escombros.
- Se delimitará la zona de acopio de escombros.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los escombros.

Medidas preventivas

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPI correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga de los escombros.
- Se colocará la adecuada señalización.

NOVIEMBRE de 2020
AUTOR DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

D. Manuel Alonso Sánchez
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

METRO DE MADRID, S.A.

DOCUMENTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PLANOS

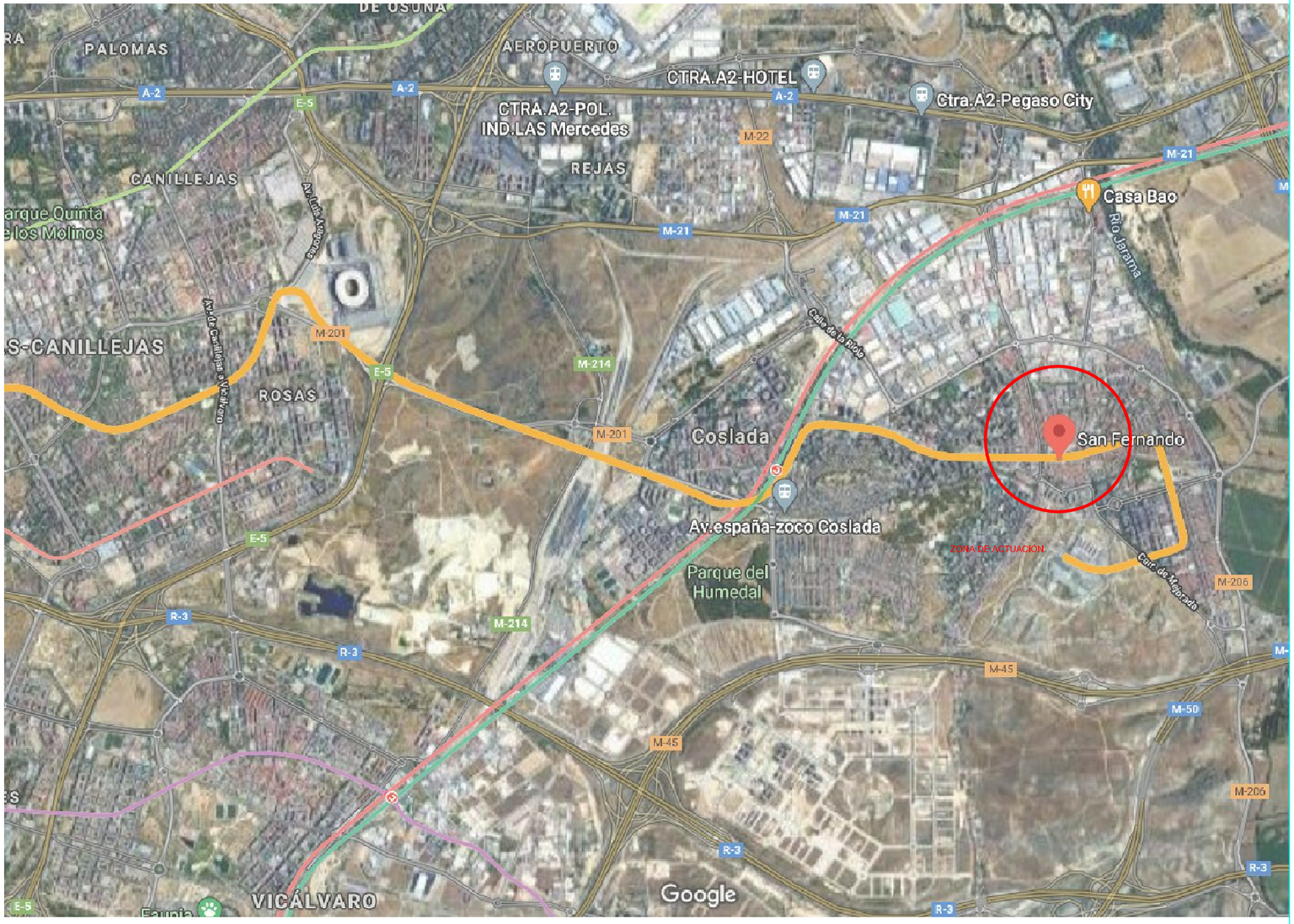
OBRA

ADECUACIÓN DE INTERIORES EN LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO

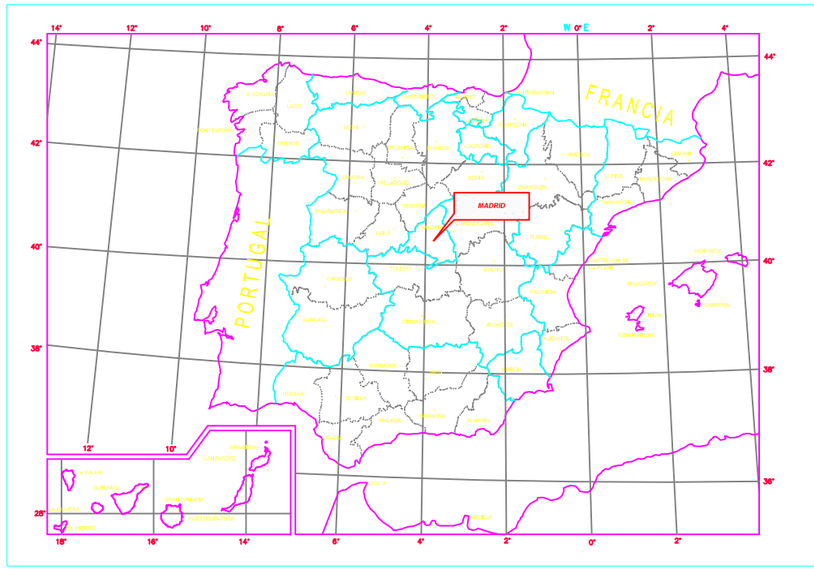
ELABORADO POR

CONURMA INGENIEROS CONSULTORES

FECHA DE REDACCIÓN	NOVIEMBRE 2020



LOCALIZACIÓN



LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA
SIN ESCALA

ÍNDICE DE PLANOS

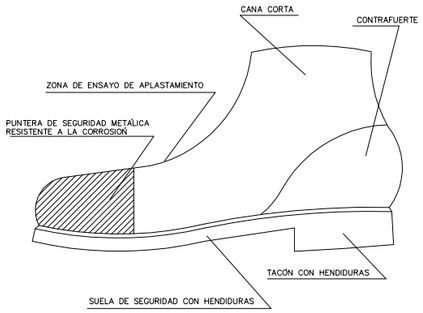
01. SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS
02. PROTECCIONES INDIVIDUALES
03. ESCALERAS Y PLATAFORMAS
04. SEÑALES DE OBRA (3 hojas)
05. CARGAS SUSPENDIDAS

Nº	CONCEPTO	FECHA	POR
	REVISIONES		

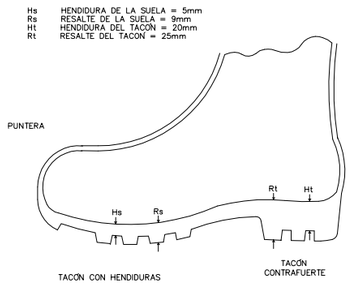
CALCULADO	DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
	METRO DE MADRID
DIBUJADO	ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO
COMPROBADO	
PROYECTADO: Manuel Alonso Sánchez	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DIRIGIDO	

PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG
01	01	01	NOVIEMBRE 2020		ESS01_SI.dwg

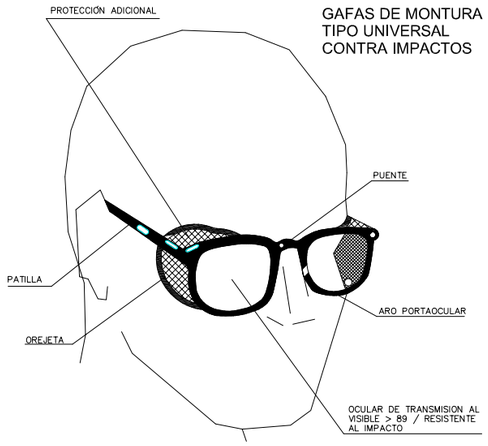
CONSULTOR



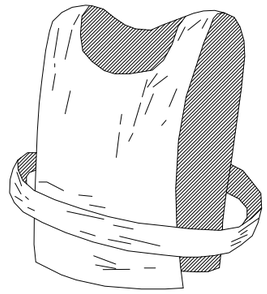
BOTA DE SEGURIDAD



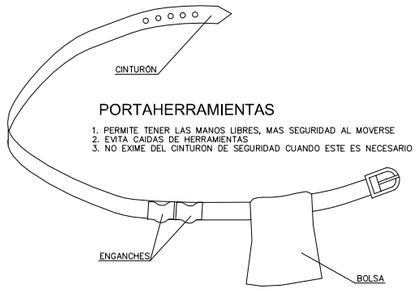
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



GAFAS DE MONTURA
TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS



CHALECO REFLECTANTE

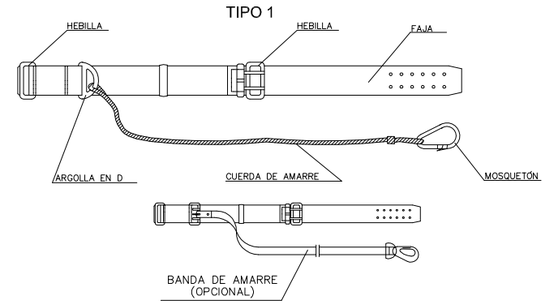


PORTAHERRAMIENTAS

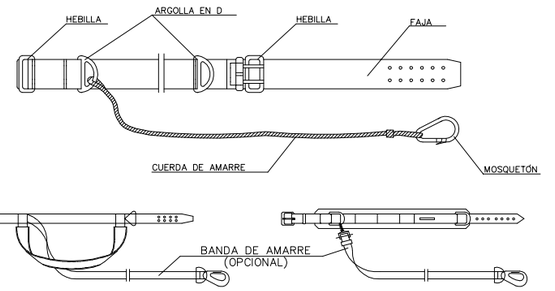
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUJECIÓN

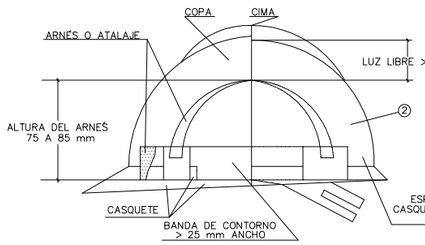
TIPO 1

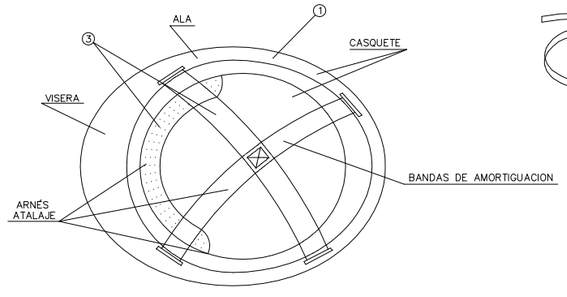


TIPO 2



CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUSPENSIÓN

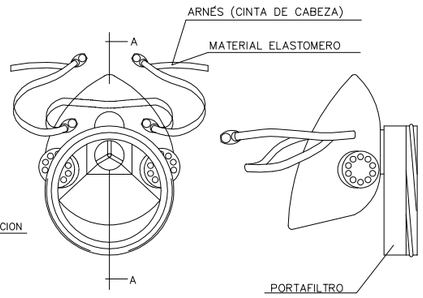


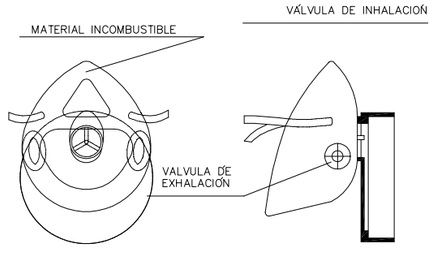


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

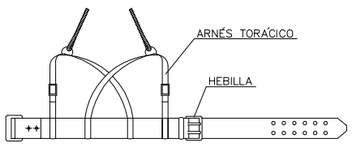
SEGÚN R.D. 773/1.997
Y R.D. 1407/1.992

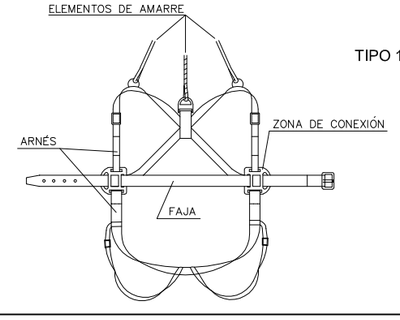




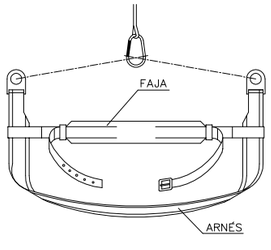
SECCIÓN A-A

MASCARILLA ANTIPOLVO

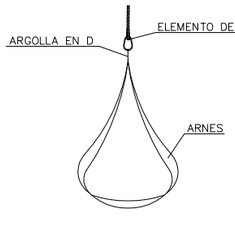


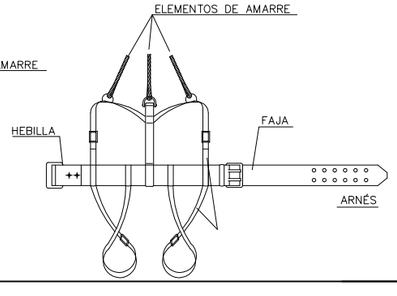


TIPO 1



TIPOS 2 Y 3





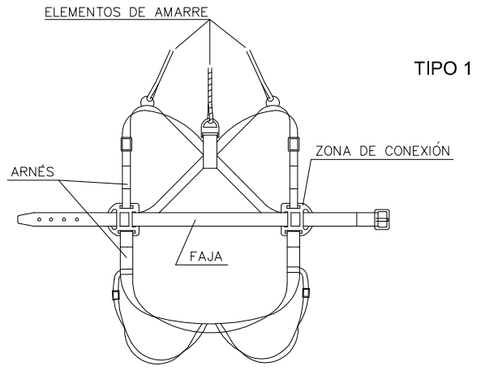
Nº	CONCEPTO	FECHA	POR

REVISIONES

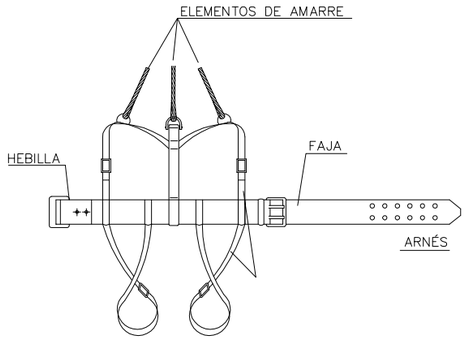
CALCULADO	DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
	METRO DE MADRID
DIBUJADO	ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO
COMPROBADO	
PROYECTADO: Manuel Alonso Sánchez	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DIRIGIDO	PROTECCIONES INDIVIDUALES

PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG
02	01	01	NOVIEMBRE 2020	S/E	ESS02_PROTECCIONES INDIVIDUALES.dwg

CONSULTOR

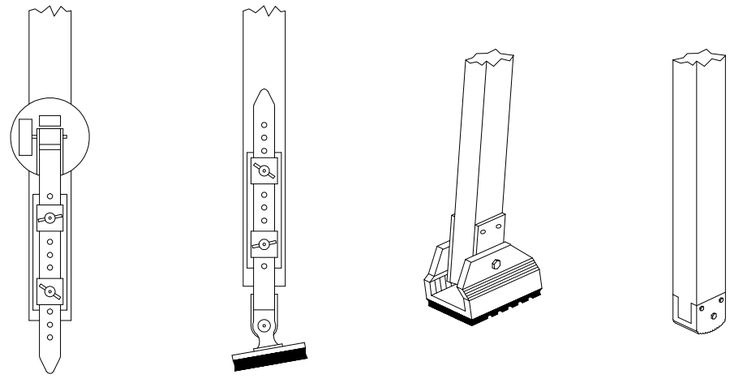


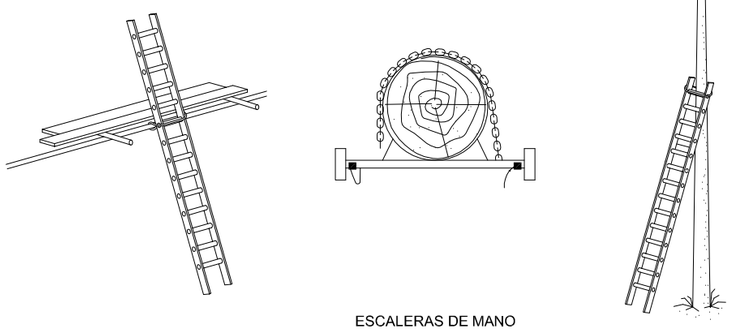
TIPO 1



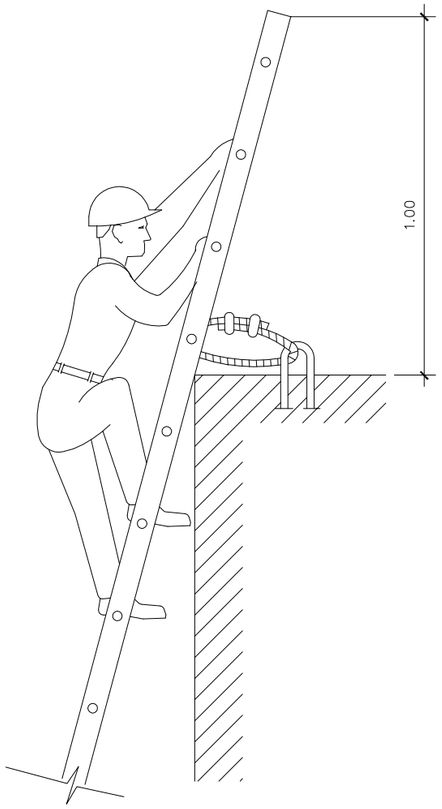
SUJEĆION EN LA PARTE SUPERIOR

MECANISMOS ANTIDESLIZANTES





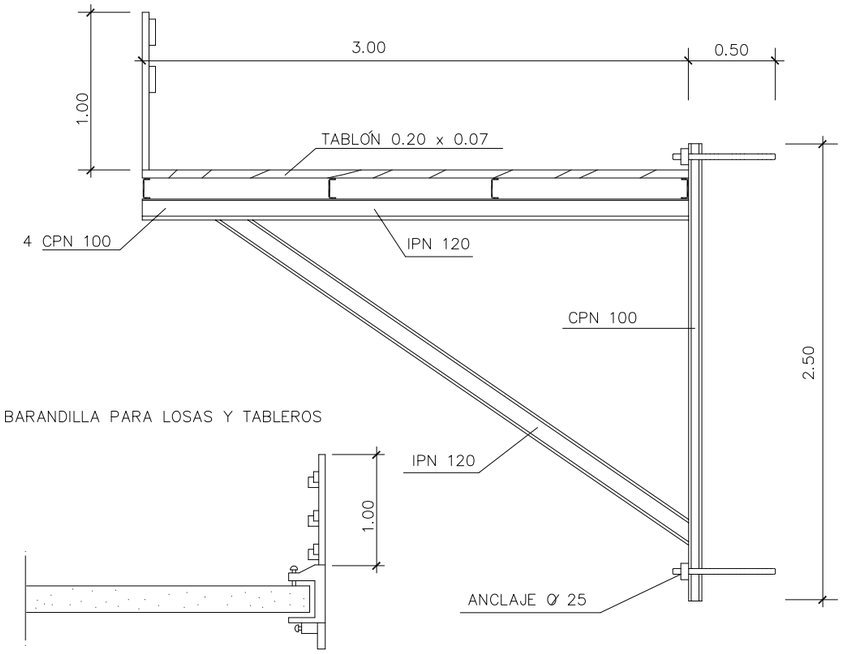
ESCALERAS DE MANO



AFIANZAMIENTO SOLIDO DE
ESCALERAS DE MANO

SOBREPASARÁN AL MENOS 1 m.
AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.

PLATAFORMA DE TRABAJO



BARANDILLA PARA LOSAS Y TABLEROS

Nº	CONCEPTO	FECHA	POR

REVISIONES

CALCULADO	DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
	METRO DE MADRID
DIBUJADO	ADECUACIÓN DE INTERIORES
COMPROBADO	DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO
PROYECTADO: Manuel Alonso Sánchez	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DIRIGIDO	ESCALERAS Y PLATAFORMAS

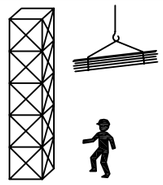
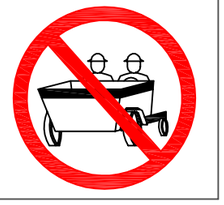
PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG
05	01	01	NOVIEMBRE 2020	S/E	ESS04_ESCALERAS Y PLATAFORMAS.dwg

CONSULTOR

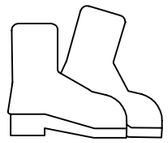
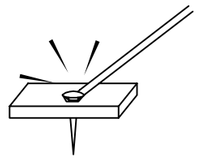
SEÑALES DE PROHIBICION
(CONTENIDAS EN EL REAL DECRETO 485/1997)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SENALES DE PROHIBICION
(NO CONTENIDAS EN EL R. D. Y DE USO COMUN EN CONSTRUCCION)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO CIRCULAR BAJO CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PERMANECER EN EL RADIO DE ACCION DE LA MAQUINA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO SALTAR LAS ZANJAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO TRANSPORTAR PERSONAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE SEGURIDAD
(CONTENIDAS EN EL REAL DECRETO 485/1997)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Nº	CONCEPTO	FECHA	POR
	REVISIONES		

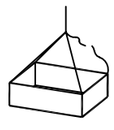
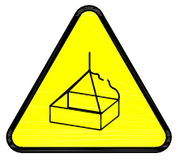
CALCULADO		DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS	
		METRO DE MADRID	
DIBUJADO		ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO	
COMPROBADO			
PROYECTADO	Manuel Alonso Sánchez	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
DIRIGIDO		SEÑALES DE OBRA	

PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG
05	01	03	NOVIEMBRE 2020	S/E	ESS05-6x7-A-_SEÑALES OBRA.Dwg

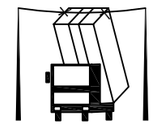
CONSULTOR

CONURMA

SEÑALES DE ADVERTENCIA
(CONTENIDAS EN EL REAL DECRETO 485/1997)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE TROPEZAR		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA
(NO CONTENIDAS EN EL R. D. Y DE USO COMUN EN CONSTRUCCION)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO DESPRENDIMIENTOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO LINEA ELECTRICA AEREA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO MAQUINARIA PESADA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Nº	CONCEPTO	FECHA	POR
	REVISIONES		

CALCULADO

DIBUJADO

COMPROBADO

PROYECTADO
Manuel Alonso Sánchez

DIRIGIDO

DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

METRO DE MADRID

ADECUACIÓN DE INTERIORES
DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO

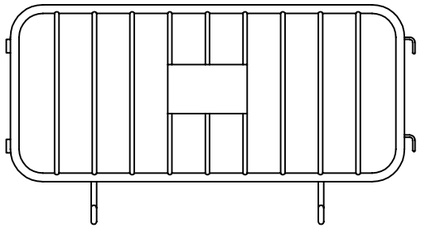
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

SEÑALES DE OBRA

PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG
05	02	03	NOVIEMBRE 2020	S/E	ESS05-6-7-8-_SEÑALES OBRA.dwg

CONSULTOR

SEÑALES DE OBRA (ACCESOS)



VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

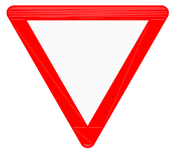
OBLIGATORIO EL USO DEL CASCO

(DATOS DE LA OBRA)

CARTEL DE INFORMACION

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

DETENCION OBLIGATORIA



CEDA EL PASO

OBRAS

SALIDA DE CAMIONES

ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO

ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO

PRIMEROS AUXILIOS

TELEFONOS DE INTERES

BOMBEROS	AMBULANCIAS	HOSPITAL
TELF.	TELF.	TELF.

SERVICIO MEDICO	POLICIA	OFICINA PERSONAL
TELF.	TELF.	TELF.

SERVICIO DE SEGURIDAD

TELF.	TELF.	TELF.

Nº	CONCEPTO	FECHA	POR

REVISIONES

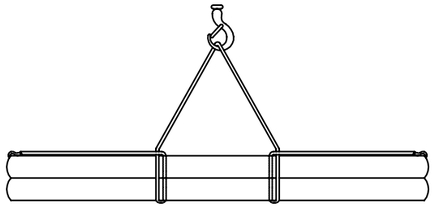
CALCULADO	DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
	METRO DE MADRID
DIBUJADO	ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO
COMPROBADO	
PROYECTADO: Manuel Alonso Sánchez	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DIRIGIDO	SEÑALES DE OBRA

PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG
05	03	03	NOVIEMBRE 2020	S/E	ESS05-6-7-8-_SEÑALES OBRA.dwg

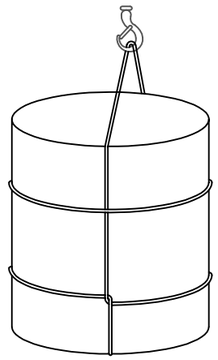
CONSULTOR

CONUMA

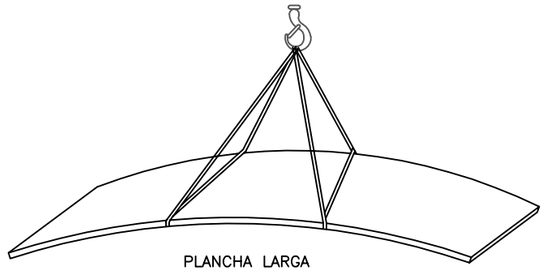
SUSTENTACION DE CARGAS (2)



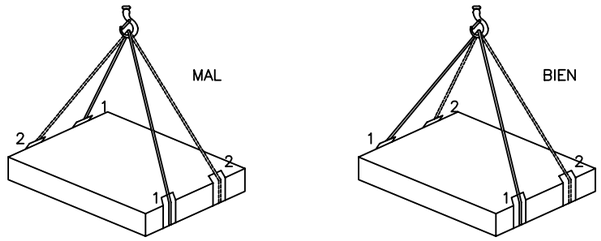
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

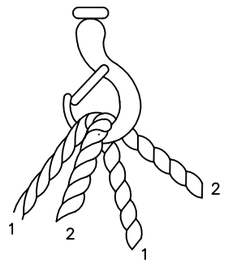


AMARRE DE BIDONES



PLANCHA LARGA

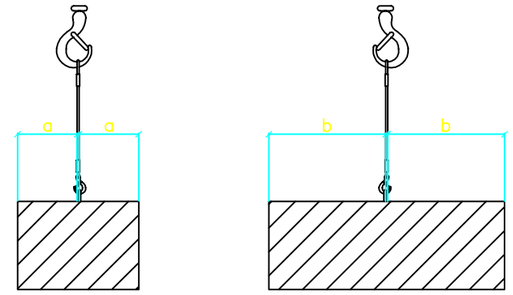


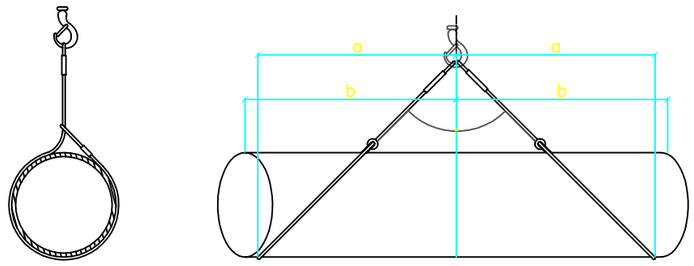


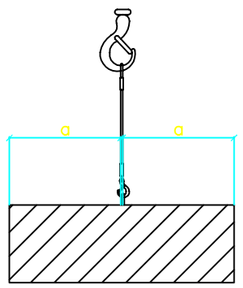
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

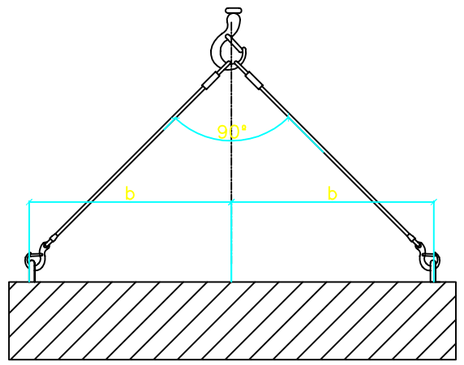
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)

SUSTENTACION DE CARGAS (1)









Nº	CONCEPTO	FECHA	POR

REVISIONES

CALCULADO	DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS
	METRO DE MADRID
DIBUJADO	ADECUACIÓN DE INTERIORES DE LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO
COMPROBADO	
PROYECTADO: Manuel Alonso Sánchez	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DIRIGIDO	CARGAS SUSPENDIDAS

PLANO Nº	HOJA Nº	Nº DE PLANOS	FECHA	ESCALA (ORIGINAL EN A3)	FICHERO DWG
07	01	01	NOVIEMBRE 2020	S/E	ESS05-6-7-8-_SEÑALES CERR.Dwg

CONSULTOR

CONURMA

METRO DE MADRID, S.A.

DOCUMENTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
PLIEGO DE CONDICIONES

OBRA

ADECUACIÓN DE INTERIORES EN LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO

ELABORADO POR

CONURMA INGENIEROS CONSULTORES

FECHA DE REDACCIÓN	NOVIEMBRE 2020

ÍNDICE:

1. CONDICIONES GENERALES 3
1.1. Condiciones generales de la obra 3
1.2. Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra 3
1.2.1. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra 3
1.2.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra 4
2. CONDICIONES LEGALES 6
2.1. Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución 6
2.2. Equipos de protección individual 7
2.3. Instalaciones y equipos de obra 8
2.4. Normativa de ámbito local (ordenanzas municipales) 8
2.5. Normativa interna de Metro de Madrid 8
3. CONDICIONES PARTICULARES 9
3.1. El comité de seguridad y salud 9
3.2. Delegados de prevención (Artículo 35 de la Ley 31/1995) 9
3.3. Prevención de riesgos profesionales (Artículos 30 de la Ley 31/1995) 9
3.4. Recursos preventivos en la obra 9
4. CONDICIONES FACULTATIVAS 10
4.1. Coordinador de seguridad y salud 10
4.2. Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos 10
4.3. Obligaciones en materia de seguridad y salud que deben desarrollar cada una de las diferentes personas que intervienen en el proceso constructivo 11
4.3.1. Obligaciones del coordinador de seguridad y salud 11
4.3.2. Obligaciones del técnico de seguridad 11
4.3.3. Obligaciones de los representantes de seguridad 12
4.3.4. Obligaciones de la comisión de seguridad 12
4.3.5. Obligaciones de la empresa principal (contratista) y las empresas concurrentes (subcontratas) en esta obra en materia de seguridad y salud 12
4.3.6. Obligaciones de los trabajadores autónomos 13
4.3.7. Obligaciones de los recursos preventivos 14
4.4. Accidentes laborales 14
4.4.1. Accidente laboral 14
4.4.2. Notificación de accidentes 14
4.4.3. Investigación de accidentes 14
5. CONDICIONES TÉCNICAS 15
5.1. Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios 15
5.1.1. Condiciones generales aplicables a los servicios de higiene y bienestar 15
5.2. Requisitos de los equipos de protección individual y sus elementos complementarios 15
5.2.1. Protección de la cabeza 15
5.2.2. Protección del aparato ocular 16
5.2.3. Protección del aparato auditivo 17
5.2.4. Protección del aparato respiratorio 18
5.2.5. Protección de las extremidades superiores 19
5.2.6. Protección de las extremidades inferiores 20
5.2.7. Protección del tronco 21
5.2.2. Entrega de EPIs 21
5.3. Requisitos de los equipos de protección colectiva 21
5.3.1. Condiciones técnicas de las protecciones colectivas 21
5.3.2. Normas que afectan a los medios de protección colectiva que están normalizados y que se van a utilizar en la obra 22
5.4. Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, etc. 23
5.5. Requisitos de utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles 23
5.6. Requisitos de utilización y mantenimiento de los medios auxiliares 23
5.7. Requisitos de utilización y mantenimiento de la maquinaria 25
5.8. Requisitos de materiales y otros productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra 25
5.9. Procedimiento que permite verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como seguros desde la perspectiva de su fabricación o adaptación 26
5.10. Sistema decidido para formar e informar a los trabajadores 26
5.10.1. Criterios generales 26
6. CONDICIONES ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS 27
6.1. Condiciones específicas para la obra 27

1. CONDICIONES GENERALES

1.1. Condiciones generales de la obra

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

A.) Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto, con respecto a este ESTUDIO de SEGURIDAD y SALUD.
B.) Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.
C.) Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.
D.) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.
E.) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.
F.) Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

1.2. Principios mínimos de seguridad y salud aplicados en la obra

1.2.1. <u>Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en la obra</u>

1. Estabilidad y solidez:

a) Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

2. Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustara a lo dispuesto en su normativa específica.
b) Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.
c) En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

3. Detección y lucha contra incendios:

a) Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.
b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.
c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

4. Ventilación:

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.
b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

5. Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).
b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.
c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

6. Temperatura:

La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

7. Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán 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 antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no altera o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.
b) Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

8. Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y

de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

9. Espacio de trabajo:

a) Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

10. Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contara con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

11. Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

c) Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

12. Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

13. Consideraciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra se señalizará y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

1.2.2. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en la obra

1. Estabilidad y solidez

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:

1° El número de trabajadores que los ocupen.
2° Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
3° Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Se verificara de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

2. Caídas de objetos

a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.
c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocaran o almacenaran de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

3. Caídas de altura

a) 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 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

4. Factores atmosféricos

Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5. Andamios y escaleras

a) Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
c) Los andamios y escaleras serán inspeccionados por una persona competente:

1° Antes de su puesta en servicio.
2° A intervalos regulares en lo sucesivo.
3° Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.
e) Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

6. Aparatos elevadores

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:

1° Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.
2° Se instalarán y utilizarán correctamente.
3° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
4° Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales

a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:

1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
3° Se utilizarán correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.
d) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

8. Instalaciones, máquinas y equipos

a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
b) Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:

1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
2° Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.
3° Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4° Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles

a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, se tomarán medidas para localizar y

reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles se tomarán las precauciones adecuadas:

1° Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
2° Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

c) Las acumulaciones de escombros o materiales y los vehículos en movimiento se mantendrán alejados de las zonas de trabajo o se tomarán las medidas adecuadas.

10. Instalaciones de distribución de energía

a) Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas

a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.
b) Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

12. Otros trabajos específicos

Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

2. CONDICIONES LEGALES

2.1. Normas y reglamentos que se ven afectados por las características de la obra y que deberán ser tenidos en cuenta durante su ejecución

Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/1995.

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. BOE 13/12/2003.

LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/1/2004. Corrección de errores: BOE 10/03/2004.

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. BOE: 25/10/1997.

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. BOE 24/2/1999.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. BOE 31/1/1997.

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/5/2006.

Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno. BOE 11/06/2005.

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE: 1/5/1998

Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial. BOE: 26/4/1997.

Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE 7/02/2003.

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE: 18/7/2003.

Resolución de 23 de julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el

Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado. BOE: 1/8/1998.

Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1), (sigue siendo válido el Título II que comprende los artículos desde el nº 13 al nº 51, los artículos anulados quedan sustituidos por la Ley 31/1995). BOE 16/03/1971.

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. BOE: 25/10/1997.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE: 23/4/1997.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE: 23/04/1997.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE: 23/04/1997.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE: 23/04/1997

.

Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE: 24/05/1997.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerigenos durante el trabajo. BOE: 24/05/1997.

Ordenanza de Trabajo, industrias, construcción, vidrio y cerámica (O.M. 28/08/70, O.M. 28/07/77, O.M. 04/07/83, en títulos no derogados).

Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE: 16/3/1971. SE DEROGA, con la excepción indicada, los capítulos I a V y VII del título II, por Real Decreto 486/1997, de 14 de abril.

Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo. BOE 13/10/86. Corrección de errores: BOE 31/10/86. Modificado por 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.

Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. BOE 18/09/87.

Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE 14/06/81. Modifica parcialmente el art. 65: la orden de 7 de marzo de 1981. BOE 14/03/81.
Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE 17/07/2003.

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. BOE 11/04/2006.

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. BOE 11/3/2006.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE 05/11/2005.

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. BOE 21/06/2001.

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. BOE 1/5/2001.

Reglamentos Técnicos de los elementos auxiliares:

- *Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE 18/9/2002.*
- *Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE: 14/6/1977.*
- *Resolución de 25 de julio de 1991, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza la tabla de normas UNE y sus equivalentes ISO y CENELEC incluida en la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del Reglamento deAparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos, modificada por orden de 11 de octubre de 1988.*
- *Orden de 23 de septiembre de 1987 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos. BOE 6/10/1987.*
- *Normativas relativas a la organización de los trabajadores. Artículos 33 al 40 de la Ley de*
- *Prevención de riesgos laborales. BOE: 10/11/95.*
- *Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención. BOE: 31/07/97.*

2.2. Equipos de protección individual

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. BOE 12/6/1997. Corrección de errores: BOE 18/07/1997.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. BOE 11/12/1992. Modificado por: Real Decreto 56/1995. BOE 8/2/1995.

Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 2/12/2000.

Resolución de 14 de diciembre de 1974 de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-1 de cascos de seguridad, no metálicos.
BOE 30/12/1974.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-2 sobre protectores auditivos. BOE 1/9/1975. Corrección de errores:
BOE 22/10/1975.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-3 sobre pantallas para soldadores. BOE 2/9/1975. Corrección de errores en BOE 24/10/1975.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-4 sobre guantes aislantes de la electricidad.

BOE 3/9/1975. Corrección de errores en BOE 25/10/1975.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba nueva norma técnica reglamentaria MT-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos.

BOE 12/2/1980. Corrección de errores: BOE 02/04/1980. Modificación BOE 17/10/1983.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-6 sobre banquetas aislantes de maniobras. BOE 5/9/1975.

Corrección de erratas: BOE 28/10/1975

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-7 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: normas comunes y adaptadores faciales. BOE 6/9/1975. Corrección de errores: BOE 29/10/1975.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-8 sobre equipos de protección de vías respiratorias: filtros mecánicos. BOE 8/9/1975. Corrección de errores: BOE 30/10/1975.

Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-9 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes. BOE 9/9/1975. Corrección de errores: BOE 31/10/1975.

2.3. Instalaciones y equipos de obra

Resolución de 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. BOE 7/8/1997.

Se Modifican: los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por Real Decreto 2177/2004. BOE 13/11/2004.

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica 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, en materia de trabajos temporales en altura. BOE 13/11/2004.

2.4. Normativa de ámbito local (ordenanzas municipales)

Normas de la administración local. Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997.

Normativas derivadas del convenio colectivo provincial. Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial.

2.5. Normativa interna de Metro de Madrid

Información para empresas externas sobre riesgos y medidas preventivas a aplicar en lugares de trabajo de Metro de Madrid. Revisión Noviembre 2019

Medidas a aplicar en casos de emergencia en Metro de Madrid. Red de Metro. Marzo 2019

Normas Internas para la Seguridad de los Agentes en Relación con la Circulación. Metro de Madrid, 2013 - 2016.

Política de Seguridad y Salud de Metro de Madrid. S.A. Enero 2020

Normativa Interna de Circulación (2013 – 2017)

Normas Operativas:

- *NOP-03 "Norma para realizar la comprobación de corte y reposición de tensión en la red de tracción". Rev. Enero 2017*
- *NOP-07: Trabajos con riesgo eléctrico en la red de tracción. Rev. Marzo de 2014*
- *NOP- 09 "Trabajos en andenes de estaciones"*
- *NT 1530 "Solicitud de Instalaciones electricas de BT provisionales y Temporales de obras en la red de Metro de Madrid. S.A."*

Instrucciones Generales:

- *IG-12: Protocolo de actuación ante la presencia de MCA. Enero 2018*

3. CONDICIONES PARTICULARES

3.1. El comité de seguridad y salud

Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

3.2. Delegados de prevención (Artículo 35 de la Ley 31/1995)

1 Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2 Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:

De 50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención
De 101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención
De 501 a 1.000 trabajadores	4 Delegados de Prevención
De 1.001 a 2.000 trabajadores	5 Delegados de Prevención
De 2.001 a 3.000 trabajadores	6 Delegados de Prevención
De 3.001 a 4.000 trabajadores	7 Delegados de Prevención
De 4.001 en adelante	8 Delegados de Prevención

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

3 A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a. Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

b. Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

4 No obstante lo dispuesto en el presente artículo, en los convenios colectivos podrán establecerse otros sistemas de designación de los Delegados de Prevención, siempre que se garantice que la facultad de designación corresponde a los representantes del personal o a los propios trabajadores.
Asimismo, en la negociación colectiva o mediante los acuerdos a que se refiere el artículo 83, apartado 3 del Estatuto de los Trabajadores podrá acordarse que las competencias reconocidas en esta Ley a los Delegados de Prevención sean ejercidas por órganos específicos creados en el propio convenio o en los acuerdos citados. Dichos órganos podrán asumir, en los términos y conforme a las modalidades que se acuerden, competencias generales respecto del conjunto de los centros de trabajo incluidos en el ámbito de aplicación del convenio o del acuerdo, en orden a fomentar el mejor cumplimiento en los mismos de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
Igualmente, en el ámbito de las Administraciones públicas se podrán establecer, en los términos señalados en la Ley 7/1990, de 19 de julio, sobre negociación colectiva y participación en la determinación de las condiciones de trabajo de los empleados públicos, otros sistemas de designación de los Delegados de Prevención y acordarse que las competencias que esta Ley atribuye a éstos puedan ser ejercidas por órganos específicos.

3.3. Prevención de riesgos profesionales (Artículos 30 de la Ley 31/1995)

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.
2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.
Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.
3. Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.
4. Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.
Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieran acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.
5. En las empresas de hasta diez trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere el artículo 6.1.e) de esta Ley.
La misma posibilidad se reconoce al empresario que, cumpliendo tales requisitos, ocupe hasta 25 trabajadores, siempre y cuando la empresa disponga de un único centro de trabajo.
6. El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.
Los Servicios de prevención ajenos, según Articulo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del articulo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.
Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:
7. Las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención habrán de contar con una única autorización de la autoridad laboral, que tendrá validez en todo el territorio español. El vencimiento del plazo máximo del procedimiento de autorización sin haberse notificado resolución expresa al interesado permitirá entender desestimada la solicitud por silencio administrativo, con el objeto de garantizar una adecuada protección de los trabajadores.
Añadido por LEY 25/2009.

3.4. Recursos preventivos en la obra

1 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:

a. 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.
b. Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
c. 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.

2 Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:
a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

3 Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

4 No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.
En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

4. CONDICIONES FACULTATIVAS

4.1. Coordinador de seguridad y salud

- Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. - Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.
- En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación :

Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.
2. Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
3. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.
4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) de sus responsabilidades.

- En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 refleja los principios generales aplicables al proyecto de obra.

4.2. Obligaciones en relación con la seguridad específicas para la obra proyectada relativas a contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.
b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.
c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.
d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.
e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.
f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.
g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.
h) Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.
i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.
j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.
k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.
l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:
Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:
Conforme establece el Artículo 19 del RD 1627/97 y la modificación introducida por el RD 337/2010 se informará a la autoridad laboral de la apertura del centro.
Obligatoriedad de realizar la comunicación de apertura del centro de trabajo ANTES de comenzar los mismos.

3º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:
Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.
Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

4º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:
Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.
En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

5º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:
Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

6º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:
Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

7º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:
Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

8º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:
Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

9º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:
El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares : *Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.*

4.3. Obligaciones en materia de seguridad y salud que deben desarrollar cada una de las diferentes personas que intervienen en el proceso constructivo

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

4.3.1. Obligaciones del coordinador de seguridad y salud

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.
El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.

En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.
e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

a) La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
b) La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.
d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

4.3.2. Obligaciones del técnico de seguridad

El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específica del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.

- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Cumplimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras (Arquitecto Técnico), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- El Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- La Empresa Subcontratista,
- Los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- A la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

4.3.3. Obligaciones de los representantes de seguridad

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Cumplimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de colla, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

4.3.4. Obligaciones de la comisión de seguridad

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.
- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

4.3.5. Obligaciones de la empresa principal (contratista) y las empresas concurrentes (subcontratas) en esta obra en materia de seguridad y salud

1. El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.
El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.
A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.
El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

2. Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

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.
b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.
c) 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.
d) 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.

e) 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.

3. A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.
b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.
c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.
d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.
e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

4. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

5. El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

6. Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
Además, la empresa principal responderá solidariamente con los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) a que se refiere el apartado 3 del artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales del cumplimiento, durante el período de la contrata, de las obligaciones impuestas por dicha Ley en relación con los trabajadores que aquéllos ocupen en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que la infracción se haya producido en el centro de trabajo de dicho empresario principal.

7. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

8. Conforme se establece en la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción,* y sus modificaciones introducidas en el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el CAPÍTULO II *Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción* y en especial las establecidas en el Artículo 4. *Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas,* para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:
Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

4.3.6. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

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.
b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
c) 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.
d) 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 (las obligaciones previstas en este artículo serán desarrolladas reglamentariamente), participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
e) 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, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.
f) 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.
g) 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.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

4.3.7. Obligaciones de los recursos preventivos

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.
De este modo la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes :

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

4.4. Accidentes laborales

4.4.1. Accidente laboral

Actuaciones

- En caso de accidente laboral se actuará de la siguiente manera:

  a) El accidentado es lo más importante y por tanto se le atenderá inmediatamente para evitar la progresión o empeoramiento de las lesiones.
  b) En las caídas a diferente nivel se inmovilizará al accidentado.
  c) En los accidentes eléctricos, se extremará la atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales de reanimación hasta la llegada de la ambulancia.
  d) Se evitará, siempre que la gravedad del accidentado lo permita según el buen criterio de las personas que le atienden, el traslado con transportes particulares por la incomodidad y riesgo que implica

4.4.2. Notificación de accidentes

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se levantará un Acta del Accidente. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.
Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible para que forme parte de las diligencias a cumplimentar en caso de accidente con consecuencia de daños personales. En este caso se transcribirán al Libro de Incidencias los hechos acaecidos.

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

A) Accidente leve.

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

B) Accidente grave.

- Al Coordinador de seguridad y salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

C) Accidente mortal.

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

4.4.3. Investigación de accidentes

Al margen de la exigencia Administrativa si la hubiera, se realizará una Investigación de Accidentes. El objetivo fundamental de la formalización de este documento es dejar constancia documental de la investigación de los posibles accidentes que puedan ocurrir en la obra.
Deberá ser cumplimentado con la mayor brevedad posible.

Actuaciones administrativas

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

A) Accidente sin baja laboral.
Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

B) Accidente con baja laboral.
Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del Plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

C) Accidente grave, muy grave o mortal.
Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del Plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.

5. CONDICIONES TÉCNICAS

5.1. Requisitos de los servicios de higiene y bienestar, locales de descanso, comedores y primeros auxilios

La Empresa pondrá conforme se especifica en la Memoria, una caseta a pie de obra que dispondrá de lo siguiente:

A) Botiquín, cuyo contenido mínimo será: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, banda elástica para torniquete, guantes esterilizados, jeringuillas desechables, termómetro clínico, apósitos adhesivos, paracetamol, ácido acetil salicílico, tijeras, pinzas.

- Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.
- En la obra se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

5.1.1. Condiciones generales aplicables a los servicios de higiene y bienestar

- Todas las dotaciones estarán en número suficiente, de acuerdo con las especificadas en las mediciones del Presupuesto de Seguridad adjunto a este Pliego deberán estarán separados.
- La empresa se comprometerá a que estas instalaciones estén en funcionamiento antes de empezar la obra.

5.2. Requisitos de los equipos de protección individual y sus elementos complementarios

5.2.1. Protección de la cabeza

1) Casco de seguridad :
Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

2) Criterios de selección:
El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.
El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referente a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos de protección individual.

3) Exigencias específicas para prevenir los riesgos:
Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1 :

a) Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.
b) Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

4) Accesorios:
Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

5) Materiales:
Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistente a las grasas, sales y elementos atmosféricos.
Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.
La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

6) Fabricación:
El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.
No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.
Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.
Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

7) Ventajas de llevar el casco:
Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de heridas en la cabeza, permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.
Asimismo mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.
El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

8) Elección del casco:
Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta: a) resistencia al choque; b) resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos); c) resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico) y d) confort, peso, ventilación y estanqueidad.

9) Conservación del casco:
Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.
No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alteradas por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

10) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Obras de construcción y, especialmente, en actividades, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.
- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.
- Movimientos de tierra y obras en roca.
- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.
- Trabajos con explosivos.
- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y andamios de transporte.
- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.

5.2.2. Protección del aparato ocular

- En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como; acción de polvos y humos; deslumbramientos; contactos con sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.
- Ante estos riesgos, el ojo dispone de defensas propias que son los párpados, de forma que cuando estos están cerrados son una barrera a la penetración de cuerpos extraños con poca velocidad; pero los párpados, normalmente, no están cerrados, y por otro lado no siempre ve llegar estas partículas.
- Se puede llegar a la conclusión que el ojo es un órgano frágil, mal protegido y cuyo funcionamiento puede ser interrumpido de forma definitiva por un objeto de pequeño tamaño.
- Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.
- El equipo deberá estar certificado - Certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.
- En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.
- Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.
- Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.
- El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.
- La Norma EN-167, EN-168, EN-169, EN-170 y EN-171 establece los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

CLASES DE EQUIPOS

GAFAS DE SEGURIDAD

1) Características y requisitos
- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.
- Podrán limpiarse con facilidad y admitirán 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 el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.
- Todos los elementos metálicos se habrán sometido al ensayo de corrosión.
- Los materiales no metálicos que se utilicen en su fabricación no se inflamarán.
- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura.

2) Particulares de la montura
- El material empleado en la fabricación de la montura podrá ser metal, plástico, combinación de ambos o cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario.
- Las partes en contacto con la piel no serán de metal sin recubrimiento, ni de material que produzca efectos nocivos.
- Serán resistentes al calor y a la humedad.
- Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste como consecuencia de los movimientos del usuario.

3) Particulares de los oculares
- Estarán fabricados con materiales de uso oftalmológico ya sea de vidrio inorgánico, plástico o combinación de ambos.
- Tendrán buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión.
- Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser adaptados.
- El bisel será adecuado para no desprenderse fortuitamente de la montura a que vayan acoplados.
- Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto.
- Los oculares de plástico y laminados o compuestos no deberán inflamarse y ser resistentes al calor y la humedad.

4) Particulares de las protecciones adicionales
- En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:
- Cuando sean de fijación permanente a la montura permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.
- Si son de tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.

5) Identificación

Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:
- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.
- Modelo de que se trate.
- Código identificador de la clase de protección adicional que posee.

PANTALLA PARA SOLDADORES

1) Características generales
- Estarán hechas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico; deben ser poco conductores de la electricidad, incombustibles o de combustión lenta y no inflamables.
- Los materiales con los que se hayan realizado no producirán dermatosis y su olor no será causa de trastorno para el usuario.
- Serán de fácil limpieza y susceptibles de desinfección.
- Tendrán un buen acabado y no pesarán más de 600 gramos, sin contar los vidrios de protección.
- Los acoplamientos de los vidrios de protección en el marco soporte, y el de éste en el cuerpo de pantalla serán de buen ajuste, de forma que al proyectar un haz luminoso sobre la cara anterior del cuerpo de pantalla no haya paso de luz a la cara posterior, sino sólo a través del filtro.

2) Armazón
- Las formas y dimensiones del cuerpo opaco serán suficientes para proteger la frente, cara, cuello, como mínimo.
- El material empleado en su construcción será no metálico y será opaco a las radiaciones ultravioletas visibles e infrarrojas y resistentes a la penetración de objetos candentes.

- La cara interior será de acabado mate, a fin de evitar reflejos de las posibles radiaciones con incidencia posterior.
- La cara exterior no tendrá remaches, o elementos metálicos, y si éstos existen, estarán cubiertos de material aislante. Aquellos que terminen en la cara interior, estarán situados en puntos suficientemente alejados de la piel del usuario.

3) Marco soporte

Será un bastidor, de material no metálico y ligero de peso, que acoplará firmemente el cuerpo de pantalla.
Marco fijo: Es el menos recomendable, ya que necesita el uso de otro elemento de protección durante el descascarillado de la soldadura. En general llevará una placa-filtro protegida o no con cubre-filtro.
El conjunto estará fijo en la pantalla de forma permanente, teniendo un dispositivo que permita recambiar fácilmente la placa-filtro y el cubre-filtro caso de tenerlo.
Marco deslizable: Está diseñado para acoplar más de un vidrio de protección, de forma que el filtro pueda desplazarse dejando libre la mirilla sólo con el cubre-filtro, a fin de permitir una visión clara en la zona de trabajo, garantizando la protección contra partículas volantes.
Marco abatible: Llevará acoplados tres vidrios (cubre-filtro, filtro y antecristal). Mediante un sistema tipo bisagra podrá abatirse el conjunto formado por el cubre filtro y la placa filtrante en los momentos que no exista emisión de radiaciones, dejando la mirilla con el antecristal para protección contra impactos.

4) Elementos de sujeción

- Pantallas de cabeza: La sujeción en este tipo de pantallas se realizará con un arnés formado por bandas flexibles; una de contorno, que abarque la cabeza, siguiendo una línea que una la zona media de la frente con la nuca, pasando sobre las orejas y otra u otras transversales que unan los laterales de la banda de contorno pasando sobre la cabeza. Estas bandas serán graduables, para poder adaptarse a la cabeza.
  La banda de contorno irá provista, al menos en su parte frontal, de un almohadillado.
  Existirán unos dispositivos de reversibilidad que permitan abatir la pantalla sobre la cabeza, dejando libre la cara.

- Pantallas de mano: Estarán provistas de un mango adecuado de forma que se pueda sujetar indistintamente con una u otra mano, de manera que al sostener la pantalla en su posición normal de uso quede lo más equilibrada posible.

5) Elementos adicionales

- En algunos casos es aconsejable efectuar la sujeción de la pantalla mediante su acoplamiento a un casco de protección.
- En estos casos la unión será tal que permita abatir la pantalla sobre el casco, dejando libre la cara del usuario.

6) Vidrios de protección. Clases.

En estos equipos podrán existir vidrios de protección contra radiaciones o placas-filtro y vidrios de protección mecánica contra partículas volantes.
Vidrios de protección contra radiaciones:

- Están destinados a detener en proporción adecuada las radiaciones que puedan ocasionar daño a los órganos visuales.
- Tendrán forma y dimensiones adecuadas para acoplar perfectamente en el protector al que vayan destinados, sin dejar huecos libres que permitan el paso libre de radiación.
- No tendrán defectos estructurales o superficiales que alteren la visión del usuario y ópticamente neutros.
- Serán resistentes al calor, humedad y al impacto cuando se usen sin cubre-filtros.

Vidrios de protección mecánica contra partículas volantes

Son optativos y hay dos tipos; cubre-filtros y antecristales. Los cubrefiltros se sitúan entre el ocular filtrante y la operación que se realiza con objeto de prolongar la vida del filtro.

Los antecristales, situados entre el filtro y los ojos, están concebidos para protegerlo (en caso de rotura del filtro, o cuando éste se encuentre levantado) de las partículas desprendidas durante el descascarillado de la soldadura, picado de la escoria, etc.

Serán incoloros y superarán las pruebas de resistencia al choque térmico, agua e impacto.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Gafas de protección, pantalla o pantallas faciales:

- Trabajos de soldadura, apomazados, esmerilados o pulidos y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Talla y tratamiento de piedras.
- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.
- Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
- Recogida y fragmentación de cascos.
- Recogida y transformación de vidrio, cerámica.
- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulosos.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.
- Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos con láser.

5.2.3. Protección del aparato auditivo

- De entre todas las agresiones, a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido, es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.
- El sistema auditivo tiene la particularidad, gracias a los fenómenos de adaptación de contraer ciertos músculos del oído medio y limitar parcialmente la agresión sonora del ruido que se produce.
- Las consecuencias del ruido sobre el individuo pueden, aparte de provocar sorderas, afectar al estado general del mismo, como una mayor agresividad, molestias digestivas, etc.
- El R.D. 286/2006 sobre -Protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido - establece una serie de disposiciones mínimas que tienen como objeto la protección de los trabajadores contra los riesgos para su seguridad y su salud derivados o que puedan derivarse de la exposición al ruido, en particular los riesgos para la audición.

1) Tipos de protectores:

Tapón auditivo:

- Es un pequeño elemento sólido colocado en el conducto auditivo externo, de goma natural o sintética.
- Se insertarán al comenzar la jornada y se retirarán al finalizarla.
- Deben guardarse (en el caso de ser reutilizables) en una caja adecuada.
- No son adecuados para áreas de trabajo con ruido intermitente donde la utilización no abarca toda la jornada de trabajo.
- Estos tapones son eficaces y cumplen en teoría la función para la que han sido estudiados pero por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener estos tapones en un estado de limpieza correcto.
- Evidentemente, el trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos de los trabajadores y es por ello que corre el riesgo de introducir en sus conductos auditivos con las manos sucias, tapones también sucios; la experiencia

enseña que en estas condiciones se producen tarde o temprano supuraciones del conducto auditivo del tipo -furúnculo de oído-.

Orejeras:
- Es un protector auditivo que consta de:

a) 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 los mismos.
b) Sistemas de sujeción por arnés.

- El pabellón auditivo externo debe quedar por dentro de los elementos almohadillados.
- El arnés de sujeción debe ejercer una presión suficiente para un ajuste perfecto a la cabeza.
- Si el arnés se coloca sobre la nuca disminuye la atenuación de la orejera.
- No deben presentar ningún tipo de perforación.
- El cojín de cierre y el relleno de goma espuma debe garantizar un cierre hermético.

2) Clasificación
Como idea general, los protectores se construirán con materiales que no produzcan daños o trastornos en las personas que los emplean. Asimismo, serán lo más cómodo posible y se ajustarán con una presión adecuada.

3) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:
Protectores del oído:
- Trabajos que lleven consigo la utilización de dispositivos de aire comprimido.
- Trabajos de percusión.

5.2.4. Protección del aparato respiratorio

Los daños causados, en el aparato respiratorio, por los agentes agresivos como el polvo, gases tóxicos, monóxido de carbono, etc., por regla general no son causa, cuando estos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción es el polvo; estando formado por partículas de un tamaño inferior a 1 micrón.

Dichos agentes agresivos, en función del tamaño de las partículas que los constituyen pueden ser:

- Polvo: Son partículas sólidas resultantes de procesos mecánicos de disgregación de materiales sólidos. Éste agente es el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, por estar presente en canteras, perforación de túneles, cerámicas, acuchillado de suelos, corte y pulimento de piedras naturales, etc.
- Humo: Son partículas de diámetro inferior a una micra, procedentes de una combustión incompleta, suspendidas en un gas, formadas por carbón, hollín u otros materiales combustibles.
- Niebla: Dispersión de partículas líquidas, son lo suficientemente grandes para ser visibles a simple vista originadas bien por condensación del estado gaseoso o dispersión de un líquido por procesos físicos. Su tamaño está comprendido entre 0,01 y 500 micras.
- Otros agentes agresivos son los vapores metálicos u orgánicos, el monóxido de carbono y los gases tóxicos industriales.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA

Se clasifican según la Norma Europea EN 133, presentando una clasificación del medio ambiente en donde puede ser necesaria la utilización de los equipos de protección respiratoria y una clasificación de los equipos de protección respiratoria en función de su diseño.

A) Medio ambiente:
- Partículas.
- Gases y Vapores.
- Partículas, gases y vapores.

B) Equipos de protección respiratoria:

- Equipos filtrantes: filtros de baja eficacia; filtros de eficacia media; filtros de alta eficacia.
- Equipos respiratorios.

CLASES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN FUNCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.

Equipos dependientes del medio ambiente

Son aquellos que purifican el aire del medio ambiente en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado.

a) De retención mecánica: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración de tipo mecánico.
b) De retención o, retención y transformación física y/o química: Cuando el aire del medio ambiente es sometido antes de su inhalación por el usuario a una filtración a través de sustancias que retienen y/o transforman los agentes nocivos por reacciones químicas y/o físicas.
c) Mixtos: Cuando se conjugan los dos tipos anteriormente citados.

Equipos independientes del medio ambiente:

Son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio ambiente en que éste se desenvuelve.

a) Semiautónoma: Aquellos en los que el sistema suministrador de aire no es transportado por el usuario y pueden ser de aire fresco, cuando el aire suministrado al usuario se toma de un ambiente no contaminado; pudiendo ser de manguera de presión o aspiración según que el aire se suministre por medio de un soplante a través de una manguera o sea aspirado directamente por el usuario a través de una manguera.
b) Autónomos: Aquellos en los que el sistema suministrador del aire es transportado por el usuario y pueden ser de oxígeno regenerable cuando por medio de un filtro químico retienen el dióxido de carbono del aire exhalado y de salida libre cuando suministran el oxígeno necesario para la respiración, procedente de unas botellas de presión que transporta el usuario teniendo el aire exhalado por esta salida libre al exterior.

ADAPTADORES FACIALES
Se clasifican en tres tipos: máscara, mascarilla y boquilla.

Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las siguientes características:

- No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.
- Serán incombustibles o de combustión lenta.
- Las viseras de las máscaras se fabricarán con láminas de plástico incoloro u otro material adecuado y no tendrán defectos estructurales o de acabado que puedan alterar la visión del usuario. Transmitirán al menos el 89 por 100 de la radiación visible incidente; excepcionalmente podrán admitirse viseras filtrantes.

Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y los órganos visuales.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La forma y dimensiones del visor de las cámaras dejarán como mínimo al usuario el 70 por 100 de su campo visual normal.

FILTROS MECÁNICOS. CARACTERÍSTICAS

Se utilizarán contra polvos, humos y nieblas.

El filtro podrá estar dentro de un portafiltros independiente del adaptador facial e integrado en el mismo.

El filtro será fácilmente desmontable del portafiltros, para ser sustituido cuando sea necesario.
Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

MASCARILLAS AUTOFILTRANTES

Éste elemento de protección, tiene como característica singular que el propio cuerpo es elemento filtrante, diferenciándose de los adaptadores faciales tipo mascarilla en que a estos se les puede incorporar un filtro de tipo mecánico, de retención física y/o mecánica e incluso una manguera, según las características propias del adaptador facial y en concordancia con los casos en que haga uso del mismo.

Estas mascarillas autofiltrantes sólo se podrán emplear frente a ambientes contaminados con polvo.

Estarán constituidos por cuerpo de mascarilla, arnés de sujeción y válvula de exhalación
.
Los materiales para su fabricación no producirán dermatosis, serán incombustibles o de combustión lenta; en el arnés de sujeción serán de tipo elastómero y el cuerpo de mascarilla serán de una naturaleza tal que ofrezcan un adecuado ajuste a la cara del usuario.

TIPOS DE FILTRO EN FUNCIÓN DEL AGENTE AGRESIVO

Contra polvo, humos y nieblas: El filtro será mecánico, basándose su efecto en la acción tamizadora y absorbente de sustancias fibrosas afieltradas.

Contra disolventes orgánicos y gases tóxicos en débil concentración: El filtro será químico, constituido por un material filtrante, generalmente carbón activo, que reacciona con el compuesto dañino, reteniéndolo. Es adecuado para concentraciones bajas de vapores orgánicos y gases industriales, pero es preciso indicar que ha de utilizarse el filtro adecuado para cada exigencia, ya que no es posible usar un filtro contra anhídrido sulfuroso en fugas de cloro y viceversa.

A) Contra polvo y gases

El filtro será mixto. Se fundamenta en la separación previa de todas las materias en suspensión, pues de lo contrario podrían reducir en el filtro para gases la capacidad de absorción del carbón activo.

B) Contra monóxido de carbono

Para protegerse de este gas, es preciso utilizar un filtro específico, uniéndose la máscara al filtro a través del tubo traqueal, debido al peso del filtro.

El monóxido de carbono no es separado en el filtro, sino transformado en anhídrido carbónico por medio de un catalizador al que se incorpora oxígeno del aire ambiente, teniendo que contener como mínimo un 17por 100 en volumen de oxígeno.

Es preciso tener en cuenta, que no siempre es posible utilizar máscaras dotadas únicamente de filtro contra CO, ya que para que estos resulten eficaces, es preciso concurran dos circunstancias; que exista suficiente porcentaje de oxígeno respirable y que la concentración de CO no sobrepase determinados límites que varían según la naturaleza del mismo. Cuando dichos requisitos no existen se utilizará un equipo semi-autónomo de aire fresco o un equipo autónomo mediante aire comprimido purificado.

VIDA MEDIA DE UN FILTRO

Los filtros mecánicos, se reemplazarán por otros cuando sus pasos de aire estén obstruidos por el polvo filtrado, que dificulten la respiración a través de ellos.

Los filtros contra monóxido de carbono, tendrán una vida media mínima de sesenta minutos.

Los filtros mixtos y químicos, tienen una vida media mínima en función del agente agresivo así por ejemplo contra amoníaco será de doce minutos; contra cloro será de quince minutos; contra anhídrido sulfuroso será de diez minutos; contra ácido sulfhídrico será de treinta minutos.

En determinadas circunstancias se suscita la necesidad de proteger los órganos respiratorios al propio tiempo que la cabeza y el tronco como en el caso de los trabajos con chorro de arena, pintura aerográfica u operaciones en que el calor es factor determinante.

En el chorro de arena, tanto cuando se opera con arena silícea, como con granalla de acero, el operario se protegerá con una escafandra de aluminio endurecido dotado del correspondiente sistema de aireación, mediante toma de aire exterior.

LISTA INDICATIVA Y NO EXAHUSTIVA DE ACTIVIDADES Y SECTORES DE UTILIZACIÓN DE ESTOS EPIS:

Equipos de protección respiratoria:

- Trabajos en contenedores, locales exiguos y hornos industriales alimentados con gas, cuando puedan existir riesgos de intoxicación por gas o de insuficiencia de oxígeno.
- Pintura con pistola sin ventilación suficiente.
- Ambientes pulvígenos.
- Trabajos en pozos, canales y otras obras subterráneas de la red de alcantarillado.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas en las que exista un riesgo de escape de fluido.

5.2.5. Protección de las extremidades superiores

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos.

A) Guantes:

- Trabajos de soldadura.
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas, cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.
- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.

B) Guantes de metal trenzado:

- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

CRITERIOS DE SELECCIÓN
El equipo debe poseer la marca CE, según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

1) La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.
2) Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo a realizar.
3) En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.
4) Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.
5) Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.
- Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.
- Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarro y al corte.
- La protección de los antebrazos, es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

6) Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.
- Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.
- Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre -10ºC y +50ºC no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.
- Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones:
  a) Distintivo del fabricante.
  b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.

7) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- Dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- Dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.
- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.
- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero: Manipulación de tubos, piezas pesadas.
- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.
- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natural: Ácido, álcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.

5.2.6. Protección de las extremidades inferiores

El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la marca CE, según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.
Deberán serle de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.
El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

A) Calzados de protección con suela antiperforante:
- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.

B) Zapatos de protección sin suela antiperforante.
- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transporte y almacenamientos

C) Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante
- Obras de techado

D) Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes
- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías

CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.

1) Polainas y cubrepiés.

- Se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.
- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

2) Zapatos y botas.
- Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.
- Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.
- Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.
- Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

3) Características generales.
- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.
- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.
- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.
- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.
- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

4) Contra riesgos químicos.
- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.

5) Contra el calor.
- Se usará calzado aislante.

6) Contra el agua y humedad.
- Se usarán botas altas de goma.

7) Contra electricidad.
- Se usarán botas protectoras de caucho o polimérico frente a riesgos eléctricos.

5.2.7. Protección del tronco

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual.

A) Equipos de protección:
- Manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación de vidrio plano.
- Trabajos de chorreado con arena.

B) Ropa de protección antiinflamable:
- Trabajos de soldadura en locales exiguos.

C) Mandiles de cuero:
- Trabajos de soldadura.
- Trabajos de moldeado.

D) Ropa de protección para el mal tiempo:
- Obras al aire libre con tiempo lluvioso o frío.

E) Ropa de seguridad:
- Trabajos que exijan que las personas sean vistas a tiempo.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:
- El equipo debe poseer la marca CE, según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la ropa de protección para ajustarse al citado Real Decreto.

CONDICIONES PREVIAS DE EJECUCIÓN:
- Disponer de varias tallas, y tipos de ropas de trabajo en función del tipo de trabajo, y estación del año en que se realiza.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:
- Monos de trabajo: Serán de tejido ligero y flexible, serán adecuados a las condiciones ambientales de temperatura y humedad. Ajustarán bien al cuerpo. Cuando las mangas sean largas, ajustarán por medio de terminaciones de tejido elástico.
- Se eliminarán en lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc.
- Para trabajar bajo la lluvia, serán de tejido impermeable cuando se use en las proximidades de vehículos en movimiento, será a ser posible de color amarillo o anaranjado, complementándose con elementos reflectantes.

5.2.2. Entrega de EPIs

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.
El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

5.3. Requisitos de los equipos de protección colectiva

5.3.1. Condiciones técnicas de las protecciones colectivas

MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

- Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).
- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).

- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).

CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

A) Instalación eléctrica provisional de obra:

a) Red eléctrica:
- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
- Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

B) Toma de tierra:
- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm. y la de hierro galvanizado serán de 2.5 Mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 Mm. de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm. de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 Mm. de lado como mínimo.

C) Protección contra incendios:
- En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.
- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

A) La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
B) Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
C) Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
D) Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.
E) Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.
F) Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioros con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.
G) Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.
H) Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.
I) La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto
J) El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.
K.) En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.
L.) La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:
Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.
Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.
Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

5.3.2. Normas que afectan a los medios de protección colectiva que están normalizados y que se van a utilizar en la obra

Relación de Fichas técnicas :

Ficha : Barandillas de seguridad		
Definición : • Sistema de protección colectiva consistente en la colocación de barandillas provisionales de obra por los bordes de forjados, escaleras y huecos, con el objeto de impedir la caída de personas y objetos. • Deberán cumplir las Normas Europeas EN/ISO, normas UNE y demás especificaciones técnicas y normativas establecidas en la tabla siguiente.		
Norma EN/ISO	**Norma UNE**	**Título**
EN ISO 9001	UNE-EN ISO 9001 : 2008	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
EN ISO 9002	UNE-EN ISO 9002 : 1994	Sistemas de calidad. Modelo para el aseguramiento de la calidad en el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio postventa
		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.
		REAL DECRETO 1627/1997. Establece las disposiciones

		mínimas de seguridad y salud en las obras, (MINISTERIO PRESIDENCIA, BOE núm. 256, de 25 de Octubre de 1997).
		REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
		Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.
		NTP-123 editada por el INSHT
Especificaciones técnicas : • Deberán llevar pasamanos, listón intermedio y rodapié, que cubrirá 20 cm. • Deberán ser al menos de 90 cm. de altura • Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 Kg por metro lineal.		

5.4. Requisitos de la señalización en materia de seguridad y salud, vial, etc.

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:

1) BALIZAMIENTO
Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

2) ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES
En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros ó indicaciones de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

3) SEÑALES
Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

3.1) Señalización de obra.
Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

5.5. Requisitos de utilización y mantenimiento de los útiles y herramientas portátiles

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos 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.

- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.
- Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los RD 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

5.6. Requisitos de utilización y mantenimiento de los medios auxiliares

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de los medios auxiliares de obra. Deberá reflejarse en un acta, cuyo objetivo fundamental de la formalización del documento es dejar constancia documental del estado operativo y uso de los medios auxiliares a utilizar en la obra. En esta obra se entienden por medios auxiliares aquellos elementos no motorizados (andamios tubulares, plataformas, andamios colgados, torretas de hormigonado, andamios de fachada, plataformas de E/S de materiales, escaleras de mano, etc.). Los elementos motorizados tienen la consideración de máquinas y cumplirán lo establecido en el documento correspondiente.
Los medios auxiliares a utilizar en obra deberán ser nuevos y siempre que sea posible homologados por el organismo competente. En caso de ser reutilizados se comprobará su estado, vida útil y se realizará prueba de servicio. Los medios provenientes de empresas dedicadas al alquiler de estos elementos contarán con certificado de revisión, puesta a punto y uso, emitido por ésta.
Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de cualquiera de los medios auxiliares utilizados en esta obra.

Especificaciones particulares introducidas por el RD 2177/2004:

1. Disposiciones específicas relativas a la utilización de escaleras de manos.
    1. 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 y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
    2. Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano 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.

3. 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.
4. 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.
5. 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.

2. Disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios.

1. Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
2. Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
3. En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

   A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

   a. Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
   b. Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
   c. Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
   d. Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

   Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.
4. Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
5. Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
6. Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
7. Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

   a. La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
   b. La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
   c. Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
   d. Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
   e. Las condiciones de carga admisible.
   f. Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

   Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado en el apartado 4.3.3, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

   Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a

las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

8. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
   a. Antes de su puesta en servicio.
   b. A continuación, periódicamente.
   c. Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

   Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

5.7. Requisitos de utilización y mantenimiento de la maquinaria

- 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.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos 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 y Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales

- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina incluida en el ámbito de aplicación de Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales y 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.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

5.8. Requisitos de materiales y otros productos sometidos a reglamentación específica que vayan a ser utilizados en la obra

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos labores.
Entre otras serán también de aplicación:

- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 230/1998, -Reglamento de explosivos-
- Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Orden de 18-7-91, Almacenamiento de líquidos inflamables y combustible-
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto, 216/1999, Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo temporal.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- 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.

5.9. Procedimiento que permite verificar, con carácter previo a su utilización en la obra, que dichos equipos, máquinas y medios auxiliares disponen de la documentación necesaria para ser catalogados como seguros desde la perspectiva de su fabricación o adaptación

Equipos de trabajo:

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.
El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
No se utilizará ningún equipo de trabajo que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

Medios auxiliares:

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Medios Auxiliares deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.
El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
No se utilizará ningún medio auxiliar que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

Máquinas:

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que las mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
No se utilizará ninguna máquina en la obra que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.
La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

5.10. Sistema decidido para formar e informar a los trabajadores

5.10.1. Criterios generales

Justificación.

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 establece :

> *Artículo 19: Formación de los trabajadores*
>
> *1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.*
>
> *La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.*

Por otro lado, la Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el ***Artículo decimoprimero.*** *Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

> *Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:*
>
> *8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.*

Sistema de Formación e Información.

Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "*Fichas"*, quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá :

- Los procedimientos seguros de trabajo
- Los riesgos de su actividad en la obra y las medidas preventivas
- El uso correcto de los EPIS que necesita.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas.
- La señalización utilizada en obra.
- Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.
- Los teléfonos de interés.

6. CONDICIONES ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

6.1. Condiciones específicas para la obra

- Una vez al mes, la Constructora extenderá la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme se ha establecido en el Presupuesto y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad.
- El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de la obra.
- A la hora de redactar el presupuesto de Seguridad y Salud, se ha tenido en cuenta solo las partidas que intervienen como medidas de Seguridad y Salud, haciendo omisión de medios auxiliares sin los cuales la obra no se podría realizar.
- En caso de ejecutar en la obra unidades no previstas en el presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas, y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal como se indica en los apartados anteriores.
- En caso de plantearse una revisión de precios el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, procediéndose seguidamente a lo estipulado en las Condiciones de Índole Facultativo.

NOVIEMBRE de 2020

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

D. Manuel Alonso Sánchez
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

METRO DE MADRID, S.A.

DOCUMENTO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD MEDICIONES Y PRESUPUESTO

OBRA

ADECUACIÓN DE INTERIORES EN LA ESTACIÓN DE SAN FERNANDO

ELABORADO POR

CONURMA INGENIEROS CONSULTORES

FECHA DE REDACCIÓN	NOVIEMBRE 2020

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA INTERIORES ESTACION SAN FERNANDO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28B	**INSTALACIONES DE BIENESTAR**							
E28BM110	**ud BOTIQUÍN DE URGENCIA**							
	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.							
		1				1,00		
						1,00	80,06	80,06
E28BM120	**ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN**							
	Reposición de material de botiquín de urgencia.							
		5				5,00		
						5,00	19,73	98,65
	TOTAL E28B							**178,71**
E28E	**SEÑALIZACIÓN**							
E28EB	**BALIZAS**							
E28EB010	**ml CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm**							
	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.							
		200				200,00		
						200,00	1,22	244,00
E28EB045	**ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=70**							
	Cono de balizamiento reflectante de 70 cm. de altura (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.							
		10				10,00		
						10,00	4,49	44,90
E28EB050	**ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE**							
	Foco de balizamiento intermitente, (amortizable en 4 usos). s/R.D. 485/97.							
		15				15,00		
						15,00	9,91	148,65
	TOTAL E28EB							**437,55**
E28ES	**SEÑALIZACIÓN VERTICAL**							
E28ES015	**ud SEÑAL TRIANGULAR L=90cm SOBRE TRIPODE**							
	Señal de seguridad triangular de L=90 cm, normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
		2				2,00		
						2,00	27,11	54,22
E28ES037	**ud SEÑAL CIRCULAR D=90cm SOBRE TRIPODE**							
	Señal de seguridad circular de D=90 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
		4				4,00		
						4,00	41,61	166,44
E28ES080	**ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**							
	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.							
		10				10,00		
						10,00	7,55	75,50
	TOTAL E28ES							**296,16**
	TOTAL E28E							**733,71**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA INTERIORES ESTACION SAN FERNANDO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28P	**PROTECCIONES COLECTIVAS**							
E28PE	**PROTECCIÓN ELÉCTRICA**							
E28PE130	**ud CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx.40kW**							
	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 Ohmios, instalado (amortizable en 4 obras). s/R.D. 486/97. s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y R.D. 614/2001.							
		1				1,00		
						1,00	440,80	440,80
005024	**ud ILUMINACION FLUORESCENTE ESTANCA**							
	UNIDAD (UD) DE LUMINARIA FLUORESCENTE ESTANCA (IP55) PARA UN TUBO DE 58 W Y EQUIPO DE ENCENDIDO ELECTRONICO Y REFLECTOR DE CHAPA DE ALUMINIO ANODIZADO Y DIFUSOR DE METACRILATO, INCLUSO TUBO FLUORESCENTE Y PEQUEÑO MATERIAL DE INSTALACION Y MONTAJE (SERIE 651- FMLX DE INDALUX O SIMILAR), ASI COMO P.P. DE CABLE PROTEGIDO CON TUBO DE PVC DESDE CAJA DE DERIVACION.							
		5				5,00		
						5,00	192,44	962,20
	TOTAL E28PE							**1.403,00**
E28PF	**PROTECCIÓN INCENDIOS**							
E28PF030	**ud EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO**							
	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.							
		1				1,00		
						1,00	150,45	150,45
	TOTAL E28PF							**150,45**
E28VC	**VALLADO Y CONTENCION**							
E28PB180	**ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES**							
	Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.							
		1	50,00			50,00		
						50,00	7,70	385,00
	TOTAL E28VC							**385,00**
	TOTAL E28P							**1.938,45**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28R	**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**							
E28RA	**E.P.I. PARA LA CABEZA**							
E28RA010	**ud CASCO DE SEGURIDAD AJUST. RUEDA**							
	Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		10				10,00		
						10,00	6,08	60,80
E28RA040	**ud PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR**							
	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		1				1,00		
						1,00	2,99	2,99
E28RA055	**ud GAFAS SOLDADURA OXIACETILÉNICA**							
	Gafas de seguridad para soldadura oxiacetilénica y oxicorte, montura integral con frontal abatible, oculares planos d=50 mm. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		1				1,00		
						1,00	1,24	1,24
E28RA070	**ud GAFAS CONTRA IMPACTOS**							
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		5				5,00		
						5,00	3,25	16,25
E28RA115	**ud MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE**							
	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.							
		50				50,00		
						50,00	1,70	85,00
E28RA120	**ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**							
	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		5				5,00		
						5,00	4,42	22,10
E28RA130	**ud JUEGO TAPONES ANTIRRUIDO ESPUMA POLIURETANO**							
	Juego de tapones antirruido de espuma de poliuretano ajustables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		10				10,00		
						10,00	0,50	5,00
000001	**ud LUZ FRONTAL PARA LA CABEZA**							
	Luz frontal para la cabeza tipo LED de caracteríasticas adecuadas al uso.							
		5				5,00		
						5,00	35,49	177,45
	TOTAL E28RA							**370,83**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA INTERIORES ESTACION SAN FERNANDO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28RC	**E.P.I. PARA EL CUERPO**							
E28RC010	**ud FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR**							
	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		5				5,00		
						5,00	6,77	33,85
E28RC180	**ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**							
	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.							
		10				10,00		
						10,00	3,34	33,40
E28RC140	**ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**							
	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		1				1,00		
						1,00	3,57	3,57
mS01F020	**ud CINTURÓN SEG.CAÍDA C/MUELLE**							
	Cinturón de seguridad de caída con arnés en fibra de poliester, elemento de amarre con cuerda de poliamida 6 sujeta al cinturón mediante piquete y acoplamiento al extremo de un muelle amortiguador destinado a frenar el impacto de caída, homologado.							
		5				5,00		
						5,00	134,72	673,60
	TOTAL E28RC							**744,42**
E28RM	**E.P.I. PARA LAS MANOS**							
E28RM010	**ud PAR GUANTES DE LONA**							
	Par de guantes de lona protección estándar. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		5				5,00		
						5,00	1,66	8,30
E28RM070	**ud PAR GUANTES USO GENERAL SERRAJE**							
	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		5				5,00		
						5,00	2,80	14,00
E28RM090	**ud PAR GUANTES ALTA RESIST. AL CORTE**							
	Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		5				5,00		
						5,00	5,95	29,75
E28RM100	**ud PAR GUANTES SOLDADOR**							
	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		1				1,00		
						1,00	1,63	1,63
E28RM110	**ud PAR GUANTES AISLANTES 5000 V.**							
	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		2				2,00		
						2,00	10,79	21,58
	TOTAL E28RM							**75,26**
E28RP	**E.P.I. PARA LOS PIES Y PIERNAS**.....							
E28RP070	**ud PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD**							
	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		5				5,00		
						5,00	24,40	122,00
E28RP090	**ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA**							
	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.							
		1				1,00		
						1,00	2,27	2,27
	TOTAL E28RP							**124,27**
	TOTAL E28R							**1.314,78**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

REFORMA INTERIORES ESTACION SAN FERNANDO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28W	**MANO DE OBRA DE SEGURIDAD**							
E28W040	**ud COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**							
	Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.							
		5				5,00		
						5,00	746,87	3.734,35
	TOTAL E28W							**3.734,35**
	TOTAL							**7.900,00**

RESUMEN DE PRESUPUESTO
REFORMA INTERIORES ESTACION DE SAN FERNANDO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	INSTALACIONES DE BIENESTAR.....	178,71
2	SEÑALIZACIÓN.....	733,71
3	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.938,45
4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	1.314,78
5	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD.....	3.734,35
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**7.900,00**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MIL NOVECIENTOS EUROS

NOVIEMBRE de 2020

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Manuel Alonso Sánchez