

# MEMORIA

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LÍNEA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL NUEVO TRAMO DEL F.M.B. ....</b>	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....</b>	<b>6</b>
5.1.	SEÑALÉTICA.....	6
5.2.	MOBILIARIO .....	20
5.3.	CUARTO DEL PERSONAL SUPERVISOR DE ESTACIÓN.....	25
<b>6.</b>	<b>CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>37</b>
6.1.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	37
6.2.	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	37
6.3.	CERTIFICACIÓN DE LAS MEDICIONES.....	37
<b>7.</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>38</b>
<b>8.</b>	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>39</b>
<b>9.</b>	<b>DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO .....</b>	<b>40</b>
<b>10.</b>	<b>DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA.....</b>	<b>41</b>
<b>11.</b>	<b>CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN.....</b>	<b>42</b>

## **1. ANTECEDENTES**

El presente proyecto describe los trabajos a realizar en el “Proyecto de Señalética, Mobiliario y Cuarto del Personal Supervisor de la nueva estación de Urduliz”, estación cuya obra de soterramiento pretende suprimir el último paso a nivel con el que cuenta el F.M.B. Dicho paso está localizado entre el cruce de la carretera BI-634 con las vías de metro y se encuentra en el centro del casco urbano de la localidad de Urduliz, colindante a la estación de metro que tiene dicha localidad en la actualidad.

En febrero del 2002, se redactó el Estudio de la Red Ferroviaria del Área Funcional de Bilbao Metropolitano. Una de las propuestas del esquema final de red que el estudio contempla es la mejora del trazado existente de la Línea 1 del Metro entre las estaciones de Urduliz y Plentzia, suprimiendo el paso a nivel de Urduliz.

En septiembre de 2005 se licitan los trabajos de redacción del Proyecto de trazado para el Soterramiento de Urduliz, redactándose un documento que analiza dos alternativas en función de la longitud del soterramiento del trazado, y que contempla todos los elementos estructurales, arquitectónicos, urbanísticos y de trazado, relacionados con la supresión del paso a nivel.

Como solución para la eliminación del paso a nivel se opta por realizar el soterramiento de la Estación de Urduliz y de la traza, en una longitud de aproximadamente 630 metros a lo largo del casco urbano. Con esta solución además de solucionar la afección en la carretera BI-634, se devolverá la comunicación entre los barrios actualmente separados por el trazado ferroviario.

La estación se ubicará en una situación similar a la actual, aunque soterrada, y para la que se plantean una boca de entrada a la estación y la instalación de un ascensor con el objetivo de aproximar el Metro de Bilbao a la población, facilitando el acceso.

Además la previsión del Ayuntamiento de Urduliz es la de trasladar la zona industrial que se encuentra próxima al lugar de actuación y transformarla en zona residencial. Esto viene enmarcado a la dinámica de crecimiento que el municipio de Urduliz presenta de cara al futuro. Dicho crecimiento se puede resumir en los siguientes datos:

- Nuevas áreas residenciales de 2.700 nuevas viviendas, para 6.200 nuevos vecinos.
- Hospital comarcal que prevé la visita de 4.000 personas al día y dar servicio a 107.000 ciudadanos.

## **2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LÍNEA**

El paso a nivel de Urduliz se localiza en el entorno del PK 27+650 de la Línea 1 de Metro de Bilbao, en el lugar donde se cruzan el trazado de las vías con la carretera BI-634, coincidente con el final de la estación de Urduliz en sentido Plentzia.

El paso a nivel dispone de 4 barreras automatizadas que cortan el tráfico que soporta la carretera BI-634 a su paso por Urduliz con una secuencia media de 1 vez cada 10 minutos.

El origen de actuación se encuentra en el entorno PK 27+300, donde comienza a deprimirse el trazado, materializándose el soterramiento de la traza durante 630 metros, y finalizando la actuación en vía doble en el entorno del PK 27+930.

Se han detectado varios puntos conflictivos en la zona del proyecto. En particular, cabe destacar la trinchera de gran altura que se localiza a continuación del paso a nivel en sentido Plentzia, pues su acabado gunitado y con profusión de drenes californianos anuncia algún problema en cuanto a surgencias de agua e inestabilidades de índole menor pero extensas en todo el frente.

### **3. OBJETO**

El objeto de este documento es definir para su ejecución por contrata del Proyecto Constructivo de la Señalética, Mobiliario y CPSV de la estación de Urduliz del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao para su puesta en servicio tras el soterramiento del tramo ferroviario en la zona de la estación de Urduliz; lo que incluye la señalética, el mobiliario y el Cuarto del Personal Supervisor de dicha estación.

El presente Proyecto, que se redacta a solicitud del Consorcio de Transportes de Bizkaia, procede a estudiar, definir y resolver las necesidades que se deben cumplir para el diseño, fabricación, suministro, instalación, pruebas y puesta en obra de la Señalética, Mobiliario y Cuarto del Personal Supervisor de la nueva estación de Urduliz del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao.

Como premisa general se debe observar que todos los elementos proyectados deben ser completamente compatibles con los instalados en las Líneas 1 y 2 actualmente en funcionamiento.

#### **4. DESCRIPCIÓN DEL NUEVO TRAMO DEL F.M.B.**

El tramo Sopela – Plentzia, perteneciente a la Línea 1 y tiene una longitud aproximada de 5,5 Km, discurre completamente a cielo abierto desde Sopela hasta Plentzia.

En las obras que se están llevando a cabo, se va a realizar el soterramiento de la estación de Urduliz, con una longitud aproximada de 750 metros, lo que significará la contemplación de la eliminación del paso a nivel existente, la construcción de una nueva estación soterrada y la cubrición de 540 m de la traza ferroviaria.

El trazado previsto discurre de forma similar y sobre el corredor existente en la actualidad. La cubrición de las vías existentes, de 540 m. de longitud, mejorará considerablemente la permeabilidad y la inserción en el entorno urbano que está previsto en el municipio.

La nueva estación de Urduliz, cuya ubicación es similar a la actual, contará con un vestíbulo exterior de acceso a viajeros a cota de calle que enlazará con un andén central a nivel inferior de 6 m. de anchura, a través de escalera fija y ascensor.

---

## **5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES**

### **5.1. SEÑALÉTICA**

El Proyecto Constructivo incluye el suministro e instalación de los elementos de señalética de Metro Bilbao en la estación de Urduliz y se origina como consecuencia de la puesta en servicio de la nueva estación soterrada de Urduliz de la Línea 1 del F.M.B.

El sistema de Señalética que se propone para la nueva estación de Urduliz, se basa en el diseño original de Otl Aicher, manteniéndose en general todos los elementos proyectados e instalados en las líneas 1 y 2.

El contratista adjudicatario de las obras contempladas en este proyecto, además de los trabajos concernientes a la fabricación, suministro y montaje de todos los elementos de señalética contemplados en el presente proyecto, también deberá realizar y/o modificar los diseños de los elementos de señalética. El CTB facilitará la información básica para la ejecución de los trabajos anteriormente descritos.

Asimismo y relacionado con lo anterior, cabe decir que el contratista deberá poseer la herramienta informática 'Free Hand' para el diseño y manipulación de todos y cada uno de los elementos visibles de la señalética, tanto para la modificación de señales actuales, como para el diseño de las señales nuevas de estaciones, mapas, directorios y callejeros, entre otras.

Por lo tanto, forma parte del contrato de suministro de todos los elementos que componen la señal para su correcto funcionamiento y el montaje completo de ellos y de la propia señal,



el diseño gráfico de todos sus elementos visibles, que una vez realizado será enviado a la Dirección de las obras para su aprobación definitiva antes de su fabricación.

Se considera que aquella información necesaria para el uso de las instalaciones y servicios de Metro Bilbao se presentará en altorrelieve y sistema Braille para, de esta manera, facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidentes.

En concreto, los pictogramas que deberán portar lo antedicho serán al menos los situados en los ascensores, en los interfonos y en la oficina de información.

La iluminación de todas las señales iluminadas se realizará mediante sistema de LED.

En los apartados siguientes se recoge el listado de los distintos elementos que integran los elementos para la Adecuación de la Señalética propuesto.

#### **5.1.1. Mástil con logotipo**

El mástil con logotipo (Lo) está compuesto por un mástil troncocónico, registrable, de acero inoxidable tipo AISI 316 L, acabado nº 7, rematado por el logotipo a dos caras e iluminado interiormente con un sistema de Leds.

La altura aproximada será de 8 m.

#### **5.1.2. Paneles informativos**

En bocas de acceso (Ps, Opps)

Esta unidad está compuesta por cuatro paneles informativos iluminados, nombre de estación iluminado y soporte, mediante pies, de acero inoxidable tipo AISI 316L, con acabado n° 7.

Los paneles estarán protegidos por un vidrio, serigrafiado en sus bordes.

El contenido gráfico previsto de los cuatro módulos de los paneles informativos es el siguiente:

- Mapa regional abstracto, con correspondencias ferroviarias
- Mapa del distrito
- Cartel de avisos
- Cartel de horarios y frecuencias

Las dimensiones aproximadas de los paneles serán de 240x90 cm.

La señal Ps se realiza a dos caras mientras que la Opps se realiza a una única cara.

#### En ascensores (PI)

En ascensores exteriores, junto a ellos, se instalarán paneles informativos iluminados. Estarán conformados por dos módulos iluminados, a una cara, siendo la otra cara de acero inoxidable y lisa, permitiendo así la utilización para los sistemas publicitarios empleados por Metro Bilbao en este tipo de señales. El soporte, mediante pies, y demás elementos metálicos se fabricarán en acero inoxidable tipo AISI 316L, con acabado n° 7.

Los paneles estarán protegidos por un vidrio, serigrafiado en sus bordes.

Las dimensiones aproximadas de los paneles serán de 120x90 cm.

El contenido gráfico previsto de los cuatro módulos de los paneles informativos es el siguiente:

- Cartel de avisos
- Cartel de horarios y frecuencias

#### En vestíbulos (Pms)

En los vestíbulos se instalarán paneles informativos no iluminados. Estarán conformados por cuatro módulos. El soporte y demás elementos metálicos se fabricarán en acero inoxidable tipo AISI 316L, con acabado n° 7.

Las dimensiones aproximadas de los paneles serán de 240x90 cm.

El contenido gráfico previsto de los cuatro módulos de los paneles informativos es el siguiente:

- Mapa regional abstracto, con correspondencias ferroviarias
- Títulos y tarifas
- Cartel de avisos
- Cartel de horarios y frecuencias

Dependiendo de su ubicación en los vestíbulos, los soportes serán distintos:

- En vestíbulo con acceso por pasarela lateral: soportes con pies cilíndricos a suelo de acero inoxidable tipo AISI 316L o similar.
- En vestíbulo en acceso por testero: soportes a juntas verticales de los revestimientos de cuartos técnicos.

#### En andenes. (Pps)

En los andenes se instalarán paneles informativos no iluminados. Estarán compuestos por cuatro módulos. El soporte, mediante pies, y demás elementos metálicos se fabricarán en acero inoxidable tipo AISI 316L, con acabado nº 7.

Los paneles estarán protegidos por un vidrio, serigrafiado en sus bordes.

Las dimensiones aproximadas de los paneles serán de 240x90cm.

El contenido gráfico previsto de los cuatro módulos de los paneles informativos es el siguiente:

- Mapa regional abstracto, con correspondencias ferroviarias
- Mapa del distrito/ Derechos y deberes (alternos)
- Cartel de avisos
- Cartel de horarios y frecuencias

### **5.1.3. Rótulos de estación**

#### En andenes (Se)

Estará compuesto por una carcasa de acero inoxidable tipo AISI 316L, con acabado nº 7, con la señalización del nombre de estación. El soporte, mediante pies, y demás elementos metálicos se fabricarán en acero inoxidable tipo AISI 316L, con acabado nº 7.

Las dimensiones aproximadas serán de 240x30 cm.

#### En ascensores (SI)

El nombre de estación en ascensores estará serigrafiado sobre una chapa de acero inoxidable tipo AISI 316L.

La señal estará ubicada en el dintel del recinto exterior del ascensor, y sus dimensiones serán de 80x20 cm aproximadamente.

#### **5.1.4. Señales direccionales**

##### En ascensores (Lpe, Lpa)

Serán de dos tipos, dependiendo de la dirección tomada: salida o entrada al sistema metro.

Estas señales serán de acero inoxidable tipo AISI 316L serigrafiado, de dimensiones 30x15 cm.

Las señales direccionales (Lpa) de salida en el ascensor (vestíbulo), de conexión del vestíbulo con el exterior, se rotularán con el pictograma internacional de ascensor, acompañado por el texto de limitaciones de uso y el nombre de la calle de salida.

Las señales direccionales (Lpe) de entrada en el ascensor (calle), de conexión del vestíbulo con el exterior, se rotularán con el pictograma internacional de ascensor, acompañado por el texto de limitaciones de uso.

Estas señales se presentarán en altorrelieve y sistema Braille, para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidentes.

##### En cañones de ascensores (Ls)

Estas señales irán ubicadas en los cañones de acceso, en el módulo anterior (dirección salida) a la intersección entre éstos y el acceso a ascensores.

---

Será no iluminada y estará formada por chapa de acero inoxidable serigrafiado a dos tintas y soportes de acero inoxidable, en ella se leer ascensor en trilingüe y figurará el símbolo internacional de ascensor.

#### En andenes (Di Exs)

Estas señales se situarán en el andén en posición perpendicular a la vía.

Serán señales dobles (a dos caras) pudiendo estar compuesta por dos señales tipo Di o una Di y otra Exs. Se instalarán suspendidas del techo, mediante dos tubos de acero inoxidable, y en posición perpendicular a las vías.

Cada señal Di o Exs estará compuesta por una carcasa de acero inoxidable tipo AISI 316L, con acabado nº 7, y un rótulo.

En el rótulo de la señal tipo Di se indicarán las líneas con los destinos finales para cada andén.

En el rótulo de la señal tipo Exs se indicará la calle de salida y en la parte inferior de la señal se indicarán, mediante pictogramas en negro, los diferentes modos de transporte de conexión así como otros que ofrecen información al viajero (hospital, CPSV, etc.).

La señal Exs dispondrá de un módulo de kit de emergencia de iluminación.

Las dimensiones aproximadas serán de 180x30 cm.

#### **5.1.5. Directorio de destinos**

##### En andén central de estación (Vdd)

Esta unidad está compuesta por dos vidrios, nombre de estación fin de destino y directorio de estaciones de destino, con soporte de acero inoxidable tipo AISI 316L, con acabado nº 7.

Los vidrios serán laminados frontales extrablancaos con gráficas realizadas mediante impresión digital sobre papel y laminado en el ensamblaje de los vidrios.

Las dimensiones aproximadas de los paneles serán de 47,5 x 17 cm el superior y 47,5 x 120 cm el inferior.

### **5.1.6. Pictogramas**

#### **5.1.6.1 De prohibición**

##### **En cañones de acceso (Prex)**

En el cañón de acceso a la estación de Urduliz se instalarán tres (3) unidades de tótem de acero inoxidable en la zona superior de las escaleras y otros tres (3) unidades de tótem de acero inoxidable en la zona inferior de las escaleras, en ambas zonas se situarán en los extremos y en el centro, junto a los pasamanos. Sobre estos tótems se instalarán cuatro (4) pictogramas, instalados según el orden de arriba abajo, correspondientes a:

- Prohibición de fumar.
- Prohibición de comer y/o beber.
- Prohibición de uso de patines y monopatines.
- Indicación de cómo portar animales domésticos.

Estos pictogramas serán de placa vitrificada serigrafiada con el símbolo correspondiente, y de dimensiones aproximadas de 10x10 cm.

### En cabinas de ascensores (PrI)

Los pictogramas de prohibiciones en el interior de las cabinas de ascensor serán de acero inoxidable serigrafiado, e irán colocados en una zona visible sobre los paneles de acero inoxidable, de dimensiones aproximadas 5x5 cm.

Se instalaran cuatro (4) pictogramas, instalados según el orden de arriba abajo, correspondientes a:

- Prohibición de fumar.
- Prohibición de comer y/o beber.
- Prohibición de uso de patines y monopatines.
- Indicación de cómo portar animales domésticos.

### 5.1.6.2 De información

#### En el ascensor (Lt)

Pictogramas de información en ascensores para personas con movilidad reducida que indicarán “Los vagones con asientos para personas con movilidad reducida son el primero y el último del tren”.

En la nueva estación de Urduliz, que solamente dispondrá de ascensor calle-vestibulo, esta señal se instalará en la cabina de este ascensor.

La señal será una placa vitrificada serigrafiada, de dimensiones 15x15 cm.

#### En puesto supervisor de estación (In)



El pictograma indicativo del puesto de supervisor irá situado sobre los paneles metálicos de revestimiento del mismo.

Esta señal se presentará en altorrelieve y sistema Braille, para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad o invidentes.

Será de acero inoxidable serigrafiado, de dimensiones aproximadas 15 x15 cm.

#### En canceladoras (Baf, Bat, Cac)

Estos pictogramas irán ubicados en los frentes de las máquinas canceladoras.

Pictograma informativo en canceladora de paso con ancho especial (Baf).

Pictograma informativo en canceladora de paso con ancho normal (Bat).

Pictograma informativo en canceladora recordando la obligatoriedad de guardar el billete (Cac).

Serán de placa vitrificada serigrafiada, de dimensiones aproximadas 15x15 cm.

#### En interfonos (Hpt)

Los pictogramas en aparatos de interfonía, compuesto por un grupo de tres pictogramas (oreja, boca, texto) irán ubicados en las tres zonas siguientes:

- Postes de interfonía en accesos y vestíbulos
- BIES (Bocas de Incendio Equipadas) de andenes, en el módulo correspondiente a interfonía
- Cabinas de ascensores

Estas señales se presentarán en altorrelieve y sistema Braille, para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidentes.

Serán de acero inoxidable serigrafiado, de dimensiones idénticas a las instaladas en el resto de las estaciones en servicio.

#### 5.1.6.3 Pictogramas varios

Estos pictogramas se ubicarán en locales o pasos de una actividad con uso restringido.

Pictograma de prohibición de paso en puertas (Prp). Serán de acero inoxidable serigrafiado y de dimensiones aproximadas 15x15 cm.

Pictograma de prohibición de paso a andenes de servicio (Pra). Serán pictogramas situados en las puertas batientes que separan en el andén de la zona de viajeros con la zona andén de acceso a los cuartos técnicos.

#### 5.1.7. Paneles de Publicidad

Los paneles de publicidad (P2) irán ubicados en los andenes de las estaciones.

En la nueva estación de Urduliz los paneles publicitarios serán luminosos y rectos, anclados al suelo del andén.

Los paneles de publicidad constarán de los siguientes elementos:

- Fijaciones o ménsulas de acero inoxidable
- Carcasa de acero inoxidable
- Aparellaje eléctrico y lumínico

- Cierre de vidrio templado y laminado 4+4 mm
- Herrajes de cierre y seguridad.

El acero inoxidable será del tipo AISI 316L, con un acabado N° 7 (Grano 400)

#### **5.1.8. Accesibilidad a personas con visibilidad reducida o invidentes.**

Se considera que aquella información prioritaria para el uso de las instalaciones y servicios de Metro Bilbao se presentará en altorrelieve y sistema Braille para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidentes.

En concreto los pictogramas que deberán portar lo antedicho serán al menos los situados en ascensores, en interfonos y en oficina de información.

#### **5.1.9. Iluminación tipo LED.**

El sistema de iluminación tipo LED propuesto deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Disminuir el consumo energético
- Reducir los trabajos y el coste de mantenimiento.
- Demostrar que la solución propuesta permite su total adaptación a los equipos del resto de estaciones del FMB con la mínima afección posible a dichos equipos y sus instalaciones.
- Aumentar la vida útil de los equipos.

La iluminación mediante LEDs aporta claras ventajas respecto a los sistemas tradicionales retroiluminados con Fluorescentes:

- Alta luminosidad, luz más nítida y brillante

- Luz uniforme en toda la superficie
- Bajo consumo
- Larga duración
- Reducción del coste de mantenimiento
- Mejora de las calidades luminotécnicas
- Mejora del confort visual
- Ausencia de sustancias nocivas o peligrosas

a) Características técnicas de LED

Consumo: como máximo 15 Watios por señal.

Temperatura de trabajo: -30º a + 85º C.

Temperatura de color: Blanco según el concepto de medida de color C.I.E.: entre 4000 y 5500 ºk.

Tiempo de vida: 50.000 horas.

b) Normativa

Deberá cumplirse en todo momento la normativa vigente de aplicación, incluyendo la siguiente:

- EN 120001:1992. Especificación marco particular: diodos emisores de luz (LED), matrices de LEDs, pantallas de matrices de LEDs sin lógica interna ni resistencia. (Ratificada por AENOR en septiembre de 1996.)

- EN 62386-207:2009. Interfaz de iluminación direccionable digital. Parte 207: Requisitos particulares para dispositivos de control. Módulos led (dispositivo tipo 6) (Ratificada por AENOR en abril de 2010.)
- UNE-EN 60838-2-2:2007. Portalámparas diversos. Parte 2-2: Requisitos particulares. Conectores para módulos LED (IEC 60838-2-2:2006).
- UNE-EN 61347-2-13:2007. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED. (IEC 61347-2-13:2006)
- UNE-EN 62031:2009. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 62384:2007. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento. (IEC 62348:2006)

#### **5.1.10. Reacciones químicas no deseadas.**

El Contratista deberá tomar todas las precauciones posibles, para asegurar que no se producirá ninguna acción química o electrolítica, en lugares donde se utilicen conjuntamente metales y/o materiales antagónicos.

El Contratista deberá proporcionar el aislamiento necesario, siempre que se presenten metales antagónicos en interfases previas a la Obra. Por ejemplo, deberá evitarse el par galvánico. Por este motivo se valorará en la oferta la ampliación de la garantía.

### **5.1.11. Puesta a tierra de señales.**

Todos los elementos de señalética que incluyan un sistema de iluminación y se encuentren instalados en lugares de pública concurrencia y accesibles a ser tocados exteriormente por personas, deberán tener puestas a tierra todas sus partes metálicas y unidas interiormente a una borna a la cual se conectará el conductor de protección de la alimentación a dicha señal. En este caso, esta obligación afecta a todos los elementos de señalética iluminados que se incluyen en el presente proyecto.

## **5.2. MOBILIARIO**

El Proyecto Constructivo incluye el suministro e instalación de los elementos de mobiliario de la estación de Urduliz y se origina como consecuencia de la puesta en servicio de la nueva estación soterrada de Urduliz de la Línea 1 del F.M.B.

Para la elaboración de este documento se ha tomado como referencia el Proyecto de Mobiliario de la Línea 2 del F.M.B., FASE 2.

El Proyecto de Mobiliario de la Línea 1 y 2 tomó como base el Proyecto presentado por FOSTER en Septiembre de 1.990 y titulado "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LOS ELEMENTOS FUNCIONALES COMPLEMENTARIOS" de la línea 1 del F.M.B, adaptándolo a los requisitos particulares de las estaciones y a criterios funcionales de ergonomía y mantenimiento.

Se ha tratado, asimismo, de recoger la experiencia en su uso transmitida por Metro Bilbao, mejorando el diseño conforme a las nuevas necesidades.

El mobiliario para la nueva estación de Urduliz está compuesto por los siguientes elementos:

- Banco corrido

- Papeleras de tres tipos:
  - Papelera con cenicero
  - Papelera sin cenicero
  - Papelera de reciclaje

El mobiliario será de acero inoxidable.

En la estación de Urduliz, los bancos estarán localizados en la zona central del andén, enfrentados por su respaldo, dejando un espacio para la instalación de la señalética, dando servicio a los usuarios de ambas vías de la línea 1 del F.M.B., dirección Plentzia y Etxebarri.

Las papeleras con ceniceros estarán ubicadas en la entrada del cañón de acceso a la estación.

Finalmente tanto las papeleras sin cenicero como las papeleras de reciclaje, estarán situadas en el andén, vestíbulo y cañón de acceso.

### **5.2.1. Banco corrido**

El banco corrido, es aquel que se ubica en los andenes.

Estará conformado por módulos de 2,4 m. de longitud.

Están compuestos de respaldo, asiento y soportes.

La sección de los asientos y respaldos será similar a una parábola, siendo cóncava en la superficie de contacto con el usuario, completándose la forma mediante tapas laterales de acero inoxidable AISI 316L. con acabado Nº 7, que oculte la perfilera interna.

El asiento y respaldo será de acero inoxidable tipo AISI 316L exteriormente, siendo su estructura interior de acero galvanizado.

La tornillería que fuese vista será de tornillos tipo Torx o similar, de cabeza avellanada y de acero inoxidable, del mismo tipo de acero inoxidable que el resto del banco.

El espesor mínimo de chapa de acero será de 2,5 mm, tanto para asientos como para respaldos.

Los soportes, que irán fijados al suelo, serán macizos y de acero inoxidable tipo AISI 316L. Los tornillos de fijación serán de acero inoxidable y de la misma calidad que el resto de banco, teniendo especial cuidado en su longitud, diámetro y calidad para asegurar un correcto funcionamiento del banco.

Los bancos serán fijados al suelo con tornillería convencional con el fin de que puedan ser movidos por el propio personal de Metro Bilbao.

El grado de acabado del asiento y respaldo en los bancos de acero inoxidable, será el Nº 7, siendo Nº 4 el de los soportes.

Con la finalidad de evitar enganches en la ropa del usuario, y en la zona de junta entre bancadas, estas se realizarán con una junta rehundida de tal forma que imposibiliten dicho problema.

## **5.2.2. Papeleras.**

### **5.2.2.1 Papelera con cenicero.**

La papelera metálica con cenicero es aquella que va situada en los cañones de acceso.



Tendrá el uso de papeleras y ceniceros. Estará compuesta de recipiente, cubilote extraíble interior, y los elementos de fijación a suelo.

Se fijará al suelo, teniendo una pieza especial de zócalo como remate inferior.

La forma de la papeleras será cilíndrica, con un corte a bisel en su remate superior.

Serán de acero inoxidable tipo AISI 316L y con un espesor mínimo de chapa de 2'5 mm.

El cubilote interior extraíble será de acero inoxidable tipo AISI 316L, y de idéntico espesor.

La pieza especial de zócalo será también de acero inoxidable tipo AISI 316L, así como los elementos de anclaje.

El grado de acabado para las papeleras de acero inoxidable será el Nº 7 para todos los elementos que la componen, incluso el logotipo "Metro Bilbao", con la excepción del remate superior que será de acabado espejo y el del remate inferior o zócalo en Nº 4.

En el recipiente irá inscrito, con acabado Nº 7, el logotipo del "Metro Bilbao".

La posible tornillería vista será de tornillos tipo Torx o similar, de cabeza avellanada y de acero inoxidable, del mismo tipo de acero inoxidable que el resto de la papeleras.

#### 5.2.2.2 Papeleras sin ceniceros.

La papeleras sin ceniceros, es aquella que va situada en los andenes y en los vestíbulos.

Tendrá únicamente el uso de papeleras, y estará compuesta de recipiente, cubilote extraíble interior, y los elementos de fijación a suelo.

Se fijarán a suelo, teniendo una pieza especial de zócalo o remate inferior.

La forma de la papelera será circular, acero inoxidable tipo AISI 316L, con un espesor mínimo de chapa de 2'5 mm.

El cubilote interior extraíble será también del mismo tipo de acero inoxidable y de idéntico espesor.

La pieza especial de zócalo o remate inferior será también de acero inoxidable tipo AISI 316L.

El grado de acabado para las papeleras de acero inoxidable será el Nº 7 para todos los elementos que la componen, incluso el logotipo "Metro Bilbao", excepto el remate superior que será espejo y el del remate inferior o zócalo en Nº 4.

La tornillería que fuera vista será de tornillos tipo Torx o similar, de cabeza avellanada y de acero inoxidable, del mismo tipo de acero inoxidable que el resto de la papelera.

#### 5.2.2.3 Papelera de reciclaje.

La papelera de reciclaje, es aquella que va situada en los andenes y en las bocas de entrada.

Tendrá únicamente el uso de papelera en la que se deposite únicamente el papel, y estará compuesta de recipiente, cubilote extraíble interior, y los elementos de fijación a suelo.

Se fijarán a suelo, teniendo una pieza especial de zócalo o remate inferior.

La forma de la papelera será circular, bien de acero inoxidable tipo AISI 316L, con un espesor mínimo de chapa de 2'5 mm

El cubilote interior extraíble será también del mismo tipo de acero inoxidable y de idéntico espesor.

La pieza especial de zócalo o remate inferior será también de acero inoxidable tipo AISI 316L.

El grado de acabado para las papeleras de acero inoxidable será el Nº 7 para todos los elementos que la componen, incluso el logotipo “Metro Bilbao”, excepto el remate superior que será espejo y el del remate inferior o zócalo en Nº 4. En el cabezal llevará una plancha con texto: Papera-Papel-Paper, a modo de tamiz para evitar el vertido de residuos que no sean papel, en color ral 5012:

La tornillería que fuera vista será de tornillos tipo Torx o similar, de cabeza avellanada y de acero inoxidable, del mismo tipo de acero inoxidable que el resto de la papelera.

### **5.3. CUARTO DEL PERSONAL SUPERVISOR DE ESTACIÓN**

El Proyecto Constructivo incluye el suministro, adecuación e instalación de los elementos del Cuartos del Personal Supervisor de la estación de Urduliz y se origina como consecuencia de la puesta en servicio de la nueva estación soterrada de Urduliz de la Línea 1 del F.M.B.

#### **5.3.1. Situación de Partida**

##### **5.3.1.1 Cuartos del Personal Supervisor**

El proyecto de obra civil entregará los cuartos del Personal Supervisor de estación de Urduliz con las paredes lucidas pero sin pintar. El piso será un suelo técnico terminado, incluso remates de bordes en puertas; los falsos techos, asimismo colocados. La ventana-taquilla

estará terminada, incluso vidrio, de forma que a ella pueda adosarse, enrasada y sin solución de continuidad, la mesa-encimera del Personal Supervisor.

El presente proyecto dotará a los cuartos de mobiliario, caja fuerte, aire acondicionado, iluminación, pintura y remates.

### 5.3.1.2 Instalaciones del cuarto del Personal Supervisor

El proyecto de obra civil entregará una acometida de suministro de energía eléctrica normal y otra de reemplazamiento en el cuadro de control.

El cuarto estará dotado de instalaciones varias de comunicaciones, ticketing, detección de incendios, intrusión, etc. El presente proyecto determinará la situación de los mecanismos aparatos y sistemas a instalar.

En función de esa ubicación se colocarán las tomas de comunicaciones y suministro de energía distinguiendo con diferentes colores las que dependan directamente de la red o cuelguen de SAI.

Las canalizaciones, cajas y mecanismos se incorporan al presente proyecto.

Las tomas de datos específicos de cada proyecto serán por cuenta de cada instalador.

### 5.3.1.3 Aseos y vestuarios

El proyecto de obra civil entregará los aseos y duchas terminados, alicatados y con los aparatos sanitarios y su correspondiente grifería y calentadores colocados. Estarán dotados de aparatos e interruptores de iluminación y tomas de enchufes (alejadas de los puntos de agua de acuerdo al reglamento de baja tensión).

El presente proyecto dotará a los aseos y vestuarios de taquillas, bancos y accesorios de aseos, etc.

#### 5.3.1.4 Cuartos de limpieza

El proyecto de obra civil entregará los cuartos de limpieza terminados, con paredes rectas alicatadas y suelos de terrazo. Estarán dotados de toma de agua y vertedero e instalación de iluminación.

#### 5.3.2. Alcance del Proyecto

Como se ha indicado anteriormente, en este proyecto se definen las necesidades de equipamiento de los cuartos del Personal Supervisor, aseos, vestuarios y cuartos de limpieza en la estación de Urduliz, mediante una distribución del espacio interno, especificando los elementos necesarios y resolviendo desde un principio las necesidades planteadas, para evitar actuaciones posteriores una vez iniciada la explotación.

También contempla el suministro y colocación de expositores de folletos en los accesos a la nueva estación de Metro Bilbao, definiendo su diseño y ubicación en el vestíbulo.

Las ubicaciones que se deben equipar, en el alcance de este proyecto, son las que se indican en el siguiente cuadro-resumen:

	Uduliz
Cuartos de SPVE	1 en estación
Vestuarios (con ducha y lavabo)	1 en estación
Aseo	1 en estación
Cuartos de limpieza	1 en estación

---

Este proyecto incluye la instalación de algunos de estos elementos, los cuales se citan a continuación atendiendo a su localización en el cuarto del Personal Supervisor de estación, en aseos, vestuario o en el cuarto de limpieza.

#### 5.3.2.1 Cuartos del Personal Supervisor de Estación

Los cuartos del Personal Supervisor incluyen trabajos de:

- Carpintería
- Mobiliario y accesorios
- Caja fuerte
- Instalaciones eléctricas
- Instalación de interfonía
- Aire acondicionado
- Auxiliares de albañilería
- Pintura

#### 5.3.2.2 Otros espacios en estación

El resto de espacios sólo incluyen trabajos de mobiliario y accesorios, que se detallan más adelante y en el desglose del presupuesto.

#### **5.3.3. Descripción de los trabajos comprendidos en el proyecto**

Con el objeto de definir con mayor claridad los trabajos de instalación de elementos que comprende este proyecto, se dividen dichos trabajos en los siguientes grupos:

### 5.3.3.1 Cuartos del Personal Supervisor

#### Carpintería

Comprende el suministro de materiales y los trabajos de carpintería de madera necesarios para el montaje de los siguientes elementos, todos ellos en el cuarto del Personal Supervisor de estación:

- Encimera de 80 cm. de anchura, a medida de la disposición del CPSV, con el canto redondeado (en lugar de terminar en ángulo de 90°), con armario bajo encimera para alojamiento de la caja fuerte y con reducción ergonómica de la anchura a 60 cm. en la zona central (en la zona del puesto de trabajo).

#### Mobiliario y Accesorios

Comprende el suministro y fijación a pared en algunos casos (se especifica en cuales) de los siguientes elementos:

- Muebles cajonera bajo con ruedas, 3 cajones y cerradura
- Armarios de 2 módulos de 150 cm de altura dividido horizontalmente en dos partes, con el módulo inferior dotado de dos puertas y el superior abierto, cada uno de ellos dividido por una estantería central.
- Armarios de 80 cm de altura, dotados de dos puertas y divididos por una estantería central.
- Caja de caudales metálica con cerradura
- Peana con ruedas para la CPU
- Juego de 4 bandejas portapapeles apilables
- Paragüero
- Papelera

- Reposapiés
- Sillas ergonómicas
- Linterna ferroviaria con su cargador correspondiente
- Interfono para comunicarse con los clientes
- Armario- llaveros (para llaves de cuartos, equipos, taquillas, ...) con capacidad para aproximadamente 60 juegos de llaves (fijar en pared)
- Panel informativo (tablón cerrado con dos puertas de cristal y cerradura) (fijar en pared)
- Tablón sindical (láminas de corcho con reborde metalizado) (fijar en pared)
- Expositores de folletos informativos (fijar en pared)
- Reloj-calendario BODET con cambio automático de fecha (fijar en pared)
- Perchero de colgar en pared (fijar en pared)

### Caja Fuerte

Comprende el suministro de la caja de seguridad a instalar en el CPSV de estación. Será caja fuerte de dos puertas con cerradura, la cual irá anclada al suelo y escamoteadas bajo la encimera y dentro de un armario específico para ello.

El objeto de la instalación de la caja fuerte es el de contener temporalmente las recaudaciones de las MEAT y otros objetos de valor.

### Instalación eléctrica

La instalación eléctrica del CPSV de estación suministrará energía tanto para iluminación como para los diversos aparatos instalados.



---

Parte de esos aparatos no requieren unas condiciones de fiabilidad, ni habitualmente ni en situaciones de emergencia y su consumo puede ser contraproducente en situaciones degradadas, por lo cual la línea que los alimenta colgará directamente de los dispositivos del cuadro de suministro en baja tensión.

Garantizar el funcionamiento de otras instalaciones durante un tiempo determinado, a pesar de un fallo de suministro, es esencial. A tal fin se han instalado equipos SAI, a los que dichas instalaciones se conectarán.

El proyecto de obra civil instalará líneas de acometida tanto desde cuadro normal como a través de SAI.

El presente proyecto considera la instalación a partir de esas acometidas, con la instalación de un cuadro de control y protección, que se situará en el Cuarto del Personal Supervisor, con sus correspondientes dispositivos de corte y protección y las canalizaciones por suelo técnico, techo practicable, o mediante el empleo de tubos (tanto la instalación de estos como la obra civil que su colocación requiera).

En caso de ser necesario el empleo de tubos para canalizaciones, y su instalación requiera la realización de rozas en paredes y/o tabiques, éstas se entregarán completamente selladas y lucidas, manteniendo la estética de los tabiques de la sala/cuarto donde se hubieran realizado.

La instalación de alumbrado, tomas de corriente y canalizaciones y bases para tomas de telefonía y datos de los cuartos de Personal Supervisor son asimismo objeto de este proyecto. En los planos se detalla, para cada estación, el número y situación de cada toma.

Para evitar confusiones en su uso y garantizar la eficacia del sistema, las tomas que deriven directamente de la acometida general serán de color blanco y las que dependan de la línea de reemplazamiento, a través de equipo SAI, de color rojo o naranja.

### Instalación de interfonía

La instalación de interfonía comprende la dotación y puesta en marcha de un sistema de intercomunicadores en el cuarto del Personal Supervisor de estación que permita la comunicación con los Clientes. Consistirá en un sistema de amplificación de audio convencional de utilidad para los clientes en general y un sistema de transmisión de sonido mediante la generación de un campo electromagnético para los clientes con discapacidades auditivas.

Este campo electromagnético lo generará un amplificador especial conectado a un micrófono, y se transmite con una antena, un bucle magnético, que 'rodea' a los usuarios de audífonos con posición especial 'T'. Colocando el audífono en esta posición, la persona con discapacidad auditiva recibirá sólo el sonido del campo magnético del sistema de inducción. Este sonido le llegará aislado de los ruidos ambientes garantizando la perfecta inteligibilidad de los mensajes.

Se instalará un sistema de intercomunicación compuesto por:

- Amplificador
- Fuente de alimentación modelo
- Unidad micrófono/altavoz de sobremesa con mando activación/desactivación
- Micrófono para empotrar, antivandálico, acabado en acero inoxidable.
- Altavoz para empotrar y antivandálico, acabado en acero inoxidable.
- Bucle de inducción magnética, acabado en color gris.

- Logotipo identificativo.

Como auxiliar de esta instalación se realizarán los trabajos de carpintería metálica que resulten necesarios para su correcta colocación.

#### Aire Acondicionado

Comprende la instalación de los equipos de climatización. Dicha instalación se realizará en el Cuarto del Personal Supervisor de la estación de Urduliz e incluye el suministro de las unidades adecuadas, que serán partidas.

#### Auxiliares de albañilería, y pintura

Como auxiliares de las distintas instalaciones se realizarán los trabajos de albañilería que resulten necesarios, especialmente rozas, apertura de pasos, sujeción de canaletas, mostradores y equipos, etc. Tales trabajos se considerarán incluidos en las partidas correspondientes como auxiliares de obra y no serán objeto de valoración aparte.

Las paredes de los cuartos de supervisión de estación se terminarán mediante la aplicación de dos manos de pintura plástica.

#### 5.3.3.2 Otros espacios en estación

##### Aseo

Se incluye mobiliario para el aseo de la estación:

- Espejo (fijar en pared)
- Jabonera (fijar en pared)
- Secador de manos (fijar en pared)

- 
- Portarrollos de papel higiénico (fijar en pared)
  - Portaescobillas de W.C.
  - Papelera con tapa basculante
  - Porta toallas (zona de ducha) (fijar en pared)
  - Placa señalizadora de W.C. (fijar en puerta)
  - Alfombra de rejilla para suelo húmedo
  - Contenedor higiénico

### Vestuarios

Se incluye elementos específicos para vestuarios

- Bancos estándar de madera.
- Percheros de pared (colocados encima del banco) (fijar en pared)
- Paragüero
- Papelera
- Taquillas.
- Perchas para interior de las taquillas.
- Calefactor de aire caliente programable

### Vestíbulo de estación

Incluye la fabricación, suministro y colocación de expositor de folletos en el acceso a la estación de Urduliz.

En el resto de estaciones ya hay instalados expositores de folletos, los cuales servirán al contratista como referencia constructiva. Dichos expositores podrán ser de dos modelos diferentes en función del anclaje: a suelo mediante dos pies, o fijado directamente a pared.

#### **5.3.4. Trabajos excluidos del Proyecto**

Algunas de las instalaciones representadas en planos están ya incluidas en el Proyecto de Obra Civil de cada estación y en el de Corrientes Débiles.

Los siguientes elementos quedan excluidos del presente Proyecto, puesto que son suministrados por otros.

##### Ticketing

- 1 concentrador
- 1 máquina expendedora de títulos para operar desde la ventanilla
- Pasamonedas en ventana de expendición de títulos

##### Equipamiento informático:

- 1 pantalla plana
- 1 teclado + 1 ratón
- 1 CPU
- 1 impresora

##### Videovigilancia:

- 1 pantalla plana
- 1 CPU

##### Telefonía

- 1 teléfono analógico
- 1 teléfono digital Dialog
- 1 radio teléfono portátil con una carga y un cargador

#### Megafonía

- 1 Micrófono
- 1 altavoz (en techo o zona alta de pared)
- 1 teclado de control de megafonía

#### Incendios

- 1 centralita de control de incendios
- 1 sinóptico de incendios
- 1 extintor colgado en pared, cerca de puerta de salida

#### Emergencia:

- Iluminación de emergencia
- 1 equipo completo: peto emergencia, linternas, máscaras, banderines, señales,...

#### Armario botiquín

#### Calentador de agua

#### Cuadro de Mando Local del Enclavamiento (Ebiscreen)

## **6. CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **6.1. REVISIÓN DE PRECIOS**

Dado que los trabajos se efectuarán en un periodo inferior a 12 meses, no procede considerar revisión de precios.

### **6.2. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución de las obras proyectadas será de cuatro (4) meses, de acuerdo con el Plan de Obra, estudiado a partir de una secuencia lógica de los trabajos.

### **6.3. CERTIFICACIÓN DE LAS MEDICIONES**

Las mediciones incluidas en el proyecto no tienen carácter contractual, por lo que el contratista adjudicatario de la obra será responsable de su comprobación, la cual no le dará derecho a compensación económica alguna. Además, la certificación de la obra se realizará sobre las mediciones realmente ejecutadas.

## 7. PRESUPUESTO

El resumen por capítulos del Presupuesto de Ejecución Material Proyecto de Señalética, Mobiliario y Cuarto del Personal Supervisor de la nueva estación de Urduliz es el siguiente:

<b>RESUMEN PRESUPUESTO</b>	
CAPÍTULO 1: SEÑALÉTICA	272.181,35
CAPÍTULO 2: MOBILIARIO	69.176,09
CAPÍTULO 3: CUARTO PERSONAL SUPERVISOR	25.388,66
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL TOTAL</b>	<b>366.746,10 €</b>
G.G. + B.I. (13 % +6 %)	69.681,76 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA TOTAL</b>	<b>436.427,86 €</b>
IVA (21%)	91.649,85 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO (21% IVA)</b>	<b>528.077,71 €</b>

El Presupuesto del Proyecto del de Señalética, Mobiliario y Cuarto del Personal Supervisor de la nueva estación de Urduliz asciende a la cantidad de QUINIENTOS VEINTIOCHO MIL SETENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS (528.077,71 €) IVA INCLUIDO.



## **8. PLAZO DE EJECUCIÓN**

El documento de planificación anexo presenta la sucesión de las tareas generales propias del proyecto. En él se puede ver que la empresa adjudicataria dispondrá de un plazo de cuatro (4) meses para la ejecución del proyecto. La fecha de comienzo se determinará de acuerdo a las condiciones expuestas en el pliego de prescripciones administrativas del proyecto.

## **9. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO**

El presente Proyecto consta de la siguiente documentación:

- DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA:

CONTENIDO GRÁFICO ELEMENTOS SEÑALÉTICA

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ILUMINACIÓN TIPO LEDS

PLAN DE OBRA

- DOCUMENTO Nº 2. PLANOS
- DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

## **10. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA**

Las líneas 1 y 2 del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao discurren entre las estaciones de Plentzia y Etxebarri y desde Kabiezes hasta Basauri respectivamente.

En este sentido, y con la preceptiva autorización administrativa se ha redactado el presente Proyecto Constructivo de la señalética, mobiliario y cuarto de personal supervisor, aseos, vestuarios y cuartos de limpieza de la nueva estación de Urduliz del FMB.

Se cumple de esta forma lo exigido en el artículo 64 del Reglamento General de Contratación del Estado, Decreto 3410/75 para el caso de que el proyecto comprenda una obra completa en el sentido exigido por el artículo 58 del citado Reglamento.

## **11. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN**

Considerando debidamente definido y justificada la obra objeto del presente Proyecto, se somete, para su aprobación, si procede, al Consejo General del Consorcio de Transportes de Bizkaia.

Bilbao, Diciembre de 2015

Firma:



Juan Irizar  
Delegado del Consultor

Firma:



D. Juan Manuel Bodegas  
Jefe del Servicio de Estudios y  
Planificación

# ANEJO: CONTENIDO GRÁFICO. ELEMENTOS.

---

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	FICHAS TÉCNICAS .....	2

## **1. INTRODUCCIÓN**

Cabe resaltar en este apartado que los esquemas gráficos que se adjuntan en el presente anejo son **meramente orientativos**, debiendo, el contratista adjudicatario de las obras, seguir la **NORMATIVA VIGENTE DE METRO BILBAO CON RESPECTO A LA SEÑALÉTICA**, haciendo hincapié en la iluminación tipo LED y elementos de señalética en Acero Inoxidable, y las instrucciones de la Dirección de las Obras, así como también debe cerciorarse de que tanto el plano del callejero como las operadoras de servicio que aparezcan en el mismo y en el Mapa Regional Abstracto [colocados ambos en el Panel de Información (Psn)] deben estar lo más actualizadas posible respecto a la fecha de instalación.

Además, todos los elementos de señalética iluminados deberán llevar un sistema de tipo LED.

Por último, en todos los elementos de señalética en los que elementos metálicos distintos estén en contacto en algún punto, deberá evitarse el par galvánico que se forma y por tanto la corrosión.

## 2. FICHAS TÉCNICAS

**Mapa Regional Abstracto**  
**Código: Mra**  
**Dimensiones: 600 x 900 mm.**



Para una incorporación en paneles de información exteriores e interiores.  
Soportes en vinilo autoadhesivo de alta calidad 3M, impresos por impresión digital Scotchprint a todo color, mediante un proceso de transferencia térmica de pigmentos sobre el soporte seleccionado, a 6 tintas.

Todos los grafismos están protegidos por la garantía que proporciona el SMC (Sistema de Materiales Compatibles) de 3M. El resultado es una serie de grafismos de alto impacto, que son seguros y duraderos.

Aplicados sobre placa de metacrilato blanco opal u opaco de 2 mm. de espesor.

Se representará toda la información ferroviaria (trazado del metro con sus estaciones correspondientes, correspondencias y líneas ferroviarias de su entorno: RENFE, Feve, Euskotren, etc.



## Señales Direccionales

Código: Din

Dimensiones: 1.240 x 316 mm.

### Señal direccional en vestíbulos



Señal iluminada.

Compuesta de una carcasa formada por la combinación de perfiles de aluminio extruído, unidos entre sí, tapas laterales de inyección de aluminio. Acabado exterior esmaltado en Gris RAL 9006, en horno continuo y secado mediante polimerización forzada hasta su total endurecimiento.

Frontal de policarbonato transparente antirreflex de 4 mm., con protección U.V., aplicando en su reverso gráfica informadora de las líneas con los destinos finales para cada andén.

Gráficas confeccionadas mediante la utilización de vinilos autoadhesivos translúcidos, de corte informatizado CAD/CAM, de colores normalizados Rojo Metro translúcido (fondo) y en Blanco translúcido (gráficas).

Incorporación en interior del sistema de Iluminación mediante 1 equipo de iluminación, compuesto de 1 tubo trifósforo 36 w. y balasto electrónico (dispositivo de control electrónico de alta frecuencia, con reactancia electrónica ), así como materiales auxiliares, montado sobre el perfil de aluminio extruído.

Para su fijación colgante, se efectuará por 2 tubos de acero inoxidable con casquillos que contienen arandelas y piñón, con fijación a la junta entre dovelas con anclaje de corte en láser, en acero inoxidable AISI 316-L y placas de aluminio para el ajuste al espacio entre dovelas.

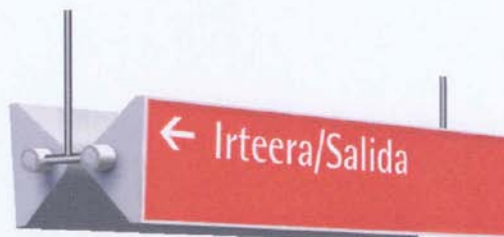
Graduable en inclinación con respecto a los soportes.

De acuerdo a la instrucción MIBT-032, apartado 1.6.a. del R.E.B.T. (para receptores de alumbrado instalados en lugares de pública concurrencia y accesibles a ser tocados exteriormente por personas) Todas las señales iluminadas tendrán puesta a tierra todas sus partes metálicas y unidas interiormente a una borna a la cual se conectará el conductor de protección de la alimentación a dicho receptor.

## Señales Direccionales en andenes

**Código:** Exdn

**Dimensiones:** 1.540 x 316 mm.



Señal iluminada.

Información Doble

Compuesta de una carcasa formada por la combinación de perfiles de aluminio extruído, unidos entre sí, tapas laterales de inyección de aluminio

Acabado exterior esmaltado en Gris RAL 9006, en horno continuo y secado mediante polimerización forzada hasta su total endurecimiento.

Frontal de policarbonato transparente antirreflex de 4 mm., con protección U.V., aplicando en su reverso gráfica de *información primaria* (Denominación de calles, dirección salida a calle, intermodo de otros sistemas de transporte) o *secundaria* (Pictogramas servicios de transporte públicos).

Gráficas en vinilos translúcidos, confeccionadas mediante sistema informático de corte CAD/CAM, en los colores Rojo Metro translúcido (fondo) y en Blanco translúcido/Negro (gráficas)

Incorporación en interior del sistema de Iluminación mediante 1 equipo de iluminación, compuesto de 1 tubo trifósforo 58W. y balasto electrónico (dispositivo de control electrónico de alta frecuencia, con reactancia electrónica Quictronic o similar ), así como materiales auxiliares, montado sobre el perfil de aluminio extruído. Incorpora kit de emergencia.

Para su fijación colgante, siempre a través de sus tapas laterales a las juntas transversales de los prefabricados, se efectuará mediante tubo horizontal redondo, de acero inoxidable AISI 316-L de 53 mm. de diámetro, anclado a pared y placas de aluminio para el ajuste al espacio entre dovelas.

Graduable en inclinación con respecto a los soportes.

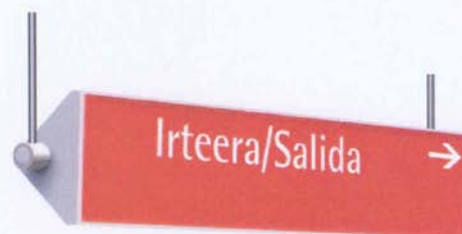
De acuerdo a la instrucción MIBT-032, apartado 1.6.a. del R.E.B.T. (para receptores de alumbrado instalados en lugares de pública concurrencia y accesibles a ser tocados exteriormente por personas) Todas las señales iluminadas tendrán puesta a tierra todas sus partes metálicas y unidas interiormente a una borna a la cual se conectará el conductor de protección de la alimentación a dicho receptor.

### Señales Direccionales en andenes

**Código:** Exsn

**Dimensiones:** 1.540 x316 mm.

#### Señal direccional en andenes



Señal iluminada.

Compuesta de una carcasa formada por la combinación de perfiles de aluminio extruído, unidos entre sí, tapas laterales de inyección de aluminio  
Acabado exterior esmaltado en Gris RAL 9006, en horno continuo y secado mediante polimerización forzada hasta su total endurecimiento.

Frontal de policarbonato transparente antirreflex de 4 mm., con protección U.V., aplicando en su reverso gráfica informadora de las líneas con los destinos finales para cada andén.

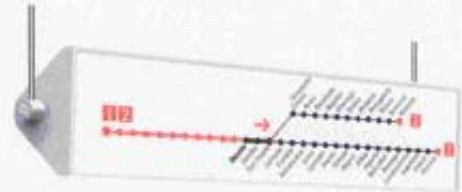
Gráficas confeccionadas mediante la utilización de vinilos autoadhesivos translúcidos, de corte informatizado CAD/CAM, de colores normalizados Rojo Metro translúcido (fondo) y en Blanco translúcido/Negro (gráficas).

Incorporación en interior del sistema de Iluminación mediante 1 equipo de iluminación, compuesto de 1 tubo trifósforo 58 w. y balasto electrónico (dispositivo de control electrónico de alta frecuencia, con reactancia electrónica ), así como materiales auxiliares, montado sobre el perfil de aluminio extruído. Incorpora kit de emergencia.

Para su fijación colgante, se efectuará por 2 tubos de acero inoxidable con casquillos que contienen arandelas y piñón, con fijación suspendida de la caverna en perpendicular al muro lateral, con anclaje de corte en láser, de acero inoxidable AISI 316-L FI-10 y placas de aluminio para el ajuste al espacio entre dovelas.

Graduable en inclinación con respecto a los soportes.

De acuerdo a la instrucción MIBT-032, apartado 1.6.a. del R.E.B.T. (para receptores de alumbrado instalados en lugares de pública concurrencia y accesibles a ser tocados exteriormente por personas) Todas las señales iluminadas tendrán puesta a tierra todas sus partes metálicas y unidas interiormente a una borna a la cual se conectará el conductor de protección de la alimentación a dicho receptor.

**Directorios****Código: Ld****Dimensiones: 1.900 x 450 mm.****Directorios de destinos en vestíbulos****Señal iluminada.**

Compuesta de una carcasa formada mediante la combinación de perfiles de aluminio extruido, unidos entre sí, tapas laterales de inyección de aluminio. Acabado exterior esmaltado en Gris RAL 9006, en horno continuo y secado mediante polimerización forzada hasta su total endurecimiento.

Frontal de policarbonato transparente antirreflex de 4 mm., con protección U.V., aplicando en su reverso gráfica informadora de las líneas con los destinos finales para cada andén.

De colores Blanco translúcido para el fondo y en Rojo Metro translúcido/Negro para las gráficas.

Incorporación en interior del sistema de Iluminación mediante 1 equipo de iluminación, compuesto de doble línea de equipos trifósforos (18 w.+36 w.) x 2 y balasto electrónico (dispositivo de control electrónico de alta frecuencia, con reactancia electrónica ), así como materiales auxiliares, montado sobre el perfil de aluminio extruido. Incorpora kit de emergencia.

Para su fijación colgante, se efectuará por 2 tubos de acero inoxidable con casquillos que contienen arandelas y piñón, con fijación suspendida de la caverna en perpendicular al muro lateral, con anclaje de corte en láser, de acero inoxidable AISI 316-L., suspendida de la caverna entre apoyos de mezzanina o vestíbulo y placas de aluminio para el ajuste al espacio entre dovelas.

Graduable en inclinación con respecto a los soportes.

De acuerdo a la instrucción MIBT-032, apartado 1.6.a. del R.E.B.T. (para receptores de alumbrado instalados en lugares de pública concurrencia y accesibles a ser tocados exteriormente por personas) Todas las señales iluminadas tendrán puesta a tierra todas sus partes metálicas y unidas interiormente a una borna a la cual se conectará el conductor de protección de la alimentación a dicho receptor.

**Señal luminosa de ascensores en andenes****Código: Li****Dimensiones: 200 x 200 mm.****En ascensores de andenes**

Señal luminosa.

Compuesta de carcasa en aluminio extrusionado, de acabado exterior esmaltado en Gris RAL 9006, secado en horno continuo hasta su total endurecimiento.

Frontal de policarbonato transparente antirreflex de 4 mm., con incorporación en su frente el pictograma internacional del ascensor.

Gráficas en vinilos translúcidos, confeccionadas mediante sistema informático de corte CAD/CAM, en los colores Rojo Metro translúcido (fondo) y en Blanco translúcido (gráficas).

Incorporación en interior del sistema de Iluminación mediante lámparas compactas, en interior de carcasa de aluminio.

Para su fijación a montante, directamente sobre el vertical de acero central del bloque de ascensor, frente al ascensor del andén a mezzanina.

De acuerdo a la instrucción MIBT-032, apartado 1.6.a. del R.E.B.T. (para receptores de alumbrado instalados en lugares de pública concurrencia y accesibles a ser tocados exteriormente por personas) Todas las señales iluminadas tendrán puesta a tierra todas sus partes metálicas y unidas interiormente a una borna a la cual se conectará el conductor de protección de la alimentación a dicho receptor.

### **Mástil con Logotipo**

**Código:** Lo

**Dimensiones:** Símbolo 954x618x120 mm.  
Altura total: 8 m.

#### **Localización de estaciones**



Compuesto por:

Mástil troncocónico de 8 m. alt. máximo, en acero inoxidable de 3 mm. de pared, tipo AISI 316-L (acabado nº 7), de diámetro inferior 200 mm. y superior de 96 m., situado en la calle, para indicador de localización del acceso a la estación.  
Con caja de registro accesible y protegida por cerradura.

Fijados mediante anclaje a zapata.

Logotipo corporativo luminoso a 2 caras, con llanta perimetral en acero inoxidable tipo AISI 316-L de 1 mm. de espesor, y de dimensiones aproximadas 954 x 618 x 120 mm. relieve.

Frontales en de PMM (Polimetacrilato de Metilo), translúcido, de generación por colada, en color ROJO METRO.

La iluminación será interior por medio de Leds rojos ovales de 100° y tarjetas VLP2.

De acuerdo a la instrucción MIBT-032, apartado 1.6.a. del R.E.B.T. (para receptores de alumbrado instalados en lugares de pública concurrencia y accesibles a ser tocados exteriormente por personas) Todas las señales iluminadas tendrán puesta a tierra todas sus partes metálicas y unidas interiormente a una borna a la cual se conectará el conductor de proyección de la alimentación a dicho receptor.

### Señales direccionales en ascensores

**Código:** Lpe

**Dimensiones:** 300 x 150 mm.

**Salida o entrada al sistema metro**



Placas para interior, confeccionadas en acero AISI 316-L de 2 mm. espesor, impresas al frente mediante proceso automático de serigrafía, con la utilización de tintas de vidrio especiales inalterables MARABU, en colores Rojo Metro (fondo) y Blanco (gráfica).

Fijadas a paramentos de acero inoxidable, mediante adhesivo estructural de alta resistencia 3M o similar.

Esta señal se presentará en altorrelieve y sistema Braille, para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidentes.

### Señales Direccionales

**Código:** Lpmn

**Dimensiones:** 300 x 150 mm.



Compuesta por placa de acero inoxidable AISI 316-L de 2 mm. espesor, con impresión mediante proceso automático de serigrafía, en colores de tintas de vidrio especiales inalterables de MARABU, en colores Rojo Metro (fondo) y textos indicadores del destino de línea y pictogramas en Blanco.

Fijadas preferentemente en apaisado, colocándose en vertical en aquellos vanos sin anchura suficiente, mediante la aplicación en su reverso de adhesivo estructural especial de 3M o similar.

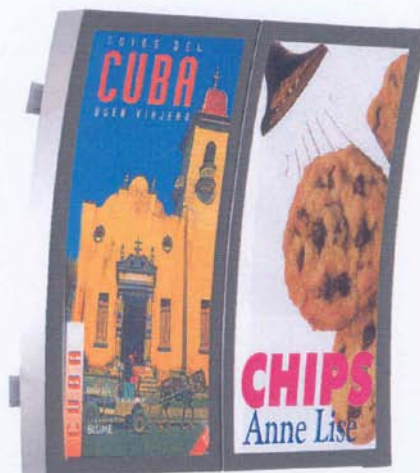
Esta señal se presentará en altorrelieve y sistema Braille, para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidentes.





Señal no iluminada.

Fabricada en acero inoxidable serigrafiado a dos tintas rojo metro y Blanco y suspendida mediante dos soportes de acero inoxidable.

**Paneles de Publicidad****Código: P1 (Curvo)****Dimensiones: 2.500 x 2.100 mm. alt.**

Paneles dobles, compuestos de estructura a modo de marco perimetral en tubo de acero inoxidable de sección 100 x 40 mm., con incorporación de perfil tubular horizontal, fijado al marco para su fijación por trasera.

Trasera en chapa de acero inoxidable AISI 316-L y bastidor soporte formado por perfilera de aluminio extrusionado, que aloja en su interior el soporte de metacrilato de 5 mm. espesor, para la inserción de la publicidad, que permitirá su incorporación y deslizamiento vertical en dicho cajón, para facilitar el cambio de publicidad.

Sobre el cajón soporte se articula mediante bisagras, con sistema de elevación de puerta, un marco perimetral realizado en perfil de aluminio de extrusión e incorporación de doble junta de goma, soportando el vidrio templado monolítico, serigrafiado en todo su perímetro, en su cara 2.

El sistema de iluminación alojado igualmente en el cajón está compuesto por equipos de iluminación por equipos fluorescentes, con sus correspondientes reactancias electrónicas e Interruptor de corte magnetotérmico.

El cierre se realiza mediante cerradura de doble bulón con llave, situada en la parte inferior del cajón, alojada en el marco de la puerta.

### **Paneles luminosos informativos de exterior**

**Código:** Pln

**Dimensiones:** Paneles 1.180 x 873 mm.

#### **Panel informativo en ascensores**



Paneles testeados por el Ministerio de Fomento, con ensayo de estanqueidad al agua.

Bastidor trasero en tubo de acero inoxidable de sección 80 x 40 x 1,5 mm., que recibe los Paneles luminosos a 2 caras (2 paneles para cada cara), compuestos de cajón soporte formado por perfilera de aluminio, con acabado anodizado acero esmerilado de 22 micras de espesor, trasera en chapa de aluminio anodizado, que se inserta en el cajón soporte en el proceso de ensamblado.

El cajón aloja en su interior el soporte para las gráficas, que consiste en una placa de metacrilato blanco translúcido de 2 mm. espesor.

Contenido gráfico de los módulos:

- Mapa regional abstracto, con correspondencias ferroviarias
- Mapa de distrito

Cabeceras impresas mediante proceso automático de serigrafía, con utilización de tintas especiales inalterables de MARABU, altamente insensible a la luz para la aplicación en el exterior, con el fondo (Rojo Metro) y resto de gráficas en Blanco, Rojo Metro y Negro.

Resto de gráficas: Mediante impresión digital Scotchprint

El sistema de iluminación alojado igualmente en el cajón está compuesto por 2 tubos fluorescentes TL5 de alto flujo luminoso HO -puesto que el tipo aperture ya no se fabrica- alojados en los laterales, con sus correspondientes reactancias y material auxiliar, así como un difusor compuesto por 1 placa de metacrilato de metilo de colada Prismex u opcional de BARLO CAST lumina, de 10 mm. de espesor, que permitirá la perfecta y uniforme distribución de la luz.

## Paneles no luminosos informativos de interior

### Paneles informativos en vestíbulos

**Código:** Pmsn

**Dimensiones:** Paneles 1.177x873 mm.



Bastidor trasero en tubo de acero inoxidable de sección 80 x 40 x 1,5 mm., que recibe los cajones de acero inoxidable, con trasera que se inserta en el cajón soporte en el proceso de ensamblado.

El cajón aloja en su interior el soporte para las gráficas, que consiste en una placa de metacrilato blanco translúcido de 2 mm. espesor.

Contenido gráfico de los módulos:

- Mapa regional abstracto, con correspondencias ferroviarias
- Mapa de distrito

Cabeceras impresas mediante proceso automático de serigrafía, con utilización de tintas especiales inalterables de MARABU, altamente insensible a la luz para la aplicación en el exterior, con el fondo (Rojo Metro) y resto de gráficas en Blanco, Rojo Metro y Negro.

Resto de gráficas mediante impresión digital Scotchprint.

Sobre el cajón soporte se articula mediante bisagras, de tipo compás, un marco perimetral que soporta un vidrio laminado 4+4 mm. espesor, serigrafiado en sus cara 2 y biselado.

El cierre se realiza mediante cerradura de lengüeta, situada en la parte inferior del cajón, que se aloja en el marco de la puerta.

Fijación a suelo, mediante pilares en tubo de acero inoxidable, sección circular de 84 mm. diámetro, fijados al conjunto modular mediante tortillería de acero inoxidable AISI 316-L.

Incorporación de barra de seguridad vial para invidentes, unida a verticales de acero, en su parte inferior.

---

En lugar de los carteles indicados anteriormente podrá realizarse la siguiente disposición de los mismos:

- Mapa regional abstracto, con correspondencias ferroviarias o cartel de avisos
- Cartel de tarifas y títulos

### Paneles no luminosos informativos de interior

**Código:** Ppwn

**Dimensiones:** Paneles 2.359 x 873 mm.

#### Panel informativo en andenes



Bastidor trasero en tubo de acero inoxidable de sección 80 x 40 x 1,5 mm., que recibe los Paneles luminosos a 1 cara compuestos de cajón soporte formado por perfilera de aluminio, con acabado anodizado acero esmerilado de 22 micras de espesor, trasera en chapa de aluminio anodizado, que se inserta en el cajón soporte en el proceso de ensamblado.

El cajón aloja en su interior el soporte para las gráficas, que consiste en una placa de metacrilato blanco translúcido de 2 mm. espesor.

Contenido gráfico de los módulos:

- Mapa regional abstracto, con correspondencias ferroviarias
- Mapa de distrito
- Horarios y frecuencias
- Títulos y tarifas, derechos y deberes

Cabeceras impresas mediante proceso automático de serigrafía, con utilización de tintas especiales inalterables de MARABU, altamente insensible a la luz para la aplicación en el exterior, con el fondo (Rojo Metro) y resto de gráficas en Blanco, Rojo Metro y Negro.

Resto de gráficas (Mapa Regional abstracto y Mapa de distrito), mediante impresión digital Scotchprint.

Sobre el cajón soporte se articula mediante bisagras, de tipo compás, un marco perimetral que soporta un vidrio laminado 4+4 mm. espesor, serigrafiado en sus cara 2 y biselado.

El cierre se realiza mediante 2 cerraduras de lengüeta, situadas en la parte inferior del cajón.

Los anclajes irán a las juntas transversales de los prefabricados, mediante soporte en tubo de acero inoxidable AISI 316-L de 53 mm. de diámetro que recibirá los paneles, fijado el conjunto mediante la incorporación de soporte de aluminio inyectado FI-10 y placas de aluminio para el ajuste al espacio entre dovelas.

---

En lugar de los carteles indicados anteriormente podrá realizarse la siguiente disposición de los mismos:

- Mapa regional abstracto, con correspondencias ferroviarias
- Mapa de distrito o cartel de derechos y deberes
- Cartel de avisos
- Cartel de horarios y frecuencias

**Señal no luminosa con prohibiciones****Código: Prex****Dimensiones: 120 x 1.200 x 120 mm.**

Señal no luminosa.

Rótulos de prohibiciones, que se situarán anclados a suelo, en las zonas de acceso de las instalaciones de Metro Bilbao.

Consta de los siguientes elementos:

poste de sección cuadrada de acero AISI-316-L con acabado esmerilado, anclado a suelo, por el interior de éste, mediante casquillo y placa base del mismo material que se fijará según condiciones.

Sobre una pared frontal del poste, y con la distribución mostrada en la documentación gráfica, se situarán los pictogramas de las prohibiciones.

Los pictogramas de prohibición informan de manera gráfica acerca de las principales normas de comportamiento en las instalaciones.

Los pictogramas se fabricarán en placa vitrificada.



### **Paneles luminosos informativos de exterior**

**Código: Psn**

**Dimensiones:** Paneles 2.359 x 873 mm.

#### **Panel informativo en accesos**



Paneles testeados por el Ministerio de Fomento, con ensayo de estanqueidad al agua.

Bastidor trasero en tubo de acero inoxidable de sección 80 x 40 x 1,5 mm., que recibe los Paneles luminosos a 2 caras (4 paneles para cada cara), compuestos de cajón soporte formado por perfilera de aluminio, con acabado anodizado acero esmerilado de 22 micras de espesor, trasera en chapa de aluminio anodizado, que se inserta en el cajón soporte en el proceso de ensamblado.

El cajón aloja en su interior el soporte para las gráficas, que consiste en una placa de metacrilato blanco translúcido de 2 mm. espesor.

Contenido gráfico de los módulos:

- Mapa regional abstracto, con correspondencias ferroviarias
- Mapa de distrito
- Horarios y frecuencias
- Títulos y tarifas, derechos y deberes

Cabeceras impresas mediante proceso automático de serigrafía, con utilización de tintas especiales inalterables de MARABU, altamente insensible a la luz para la aplicación en el exterior, con el fondo (Rojo Metro) y resto de gráficas en Blanco, Rojo Metro y Negro.

Resto de gráficas (Mapa Regional abstracto y Mapa de distrito), mediante impresión digital Scotchprint.

Asimismo, este marco lleva 2 alojamientos para bandas de goma perimetral para asegurar la estanqueidad del conjunto.

En lugar de los carteles indicados anteriormente podrá realizarse la siguiente disposición de los mismos:

- 
- Mapa regional abstracto, con correspondencias ferroviarias
  - Mapa de distrito
  - Cartel de avisos
  - Cartel de horarios y frecuencias

El panel Opps tendrá las mismas características que éste pero siendo únicamente a una cara.

### Señal Nombre Estación luminosa

**Código:** Sin - Sen

**Dimensiones:** 2.340 x 316 mm.

**Señalización en andenes**



Señal iluminada.

Compuesta de una carcasa formada mediante la combinación de perfiles de aluminio extruído, unidos entre sí, tapas laterales de inyección de aluminio.

Mejorando el resultado en exterior, se ha desarrollado un proceso que evita el rápido desgaste sin mantenimiento continuo en el exterior y que se efectúa mediante los procesos de:

- Lijado de las piezas, para la eliminación del óxido superficial y desengrase químico a temperatura de 60° C. Posterior lavado.
- Neutralizado de las piezas mediante ácido específico, aplicado a temperatura ambiente. Posterior lavado
- Pasivado de la piezas con productos específicos a temperatura entre 25° C a 30° C. Lavado final mediante doble inmersión

Esmaltado exterior mediante tratamiento bicapa (esmalte+barniz) en tono Gris RAL 9006, previa imprimación de las tapas como primera capa anticorrosiva.

Frontal de policarbonato transparente antirreflex de 4 mm., con protección U.V., aplicando en su reverso gráfica en vinilos translúcidos, confeccionadas mediante sistema informático de corte CAD/CAM, en los colores Rojo Metro translúcido (fondo) y en Blanco translúcido (gráficas).

Incorporación en interior del sistema de Iluminación mediante equipos de iluminación de 2 x 36 W. y balasto electrónico provisto de dispositivo de control electrónico de alta frecuencia.



Placas, confeccionadas en placa vitrificada, curvada en caso de su instalación en ascensor cilíndrico, impresas al frente mediante proceso automático de serigrafía, con la utilización de tintas de vidrio especiales inalterables MARABU, en colores Rojo Metro (fondo) y Blanco (gráfica).

Fijación a paramentos, mediante adhesivos estructural de alta calidad de resistencia, 3M o similar.

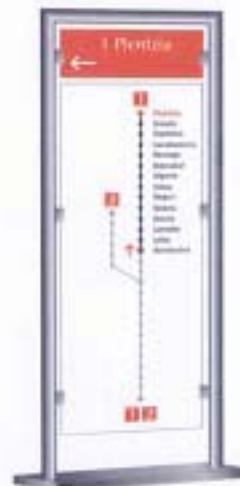
### Sustitución de Vidrios en Directorios de Destino

**Código: VDD**

**Dimensiones:**

Vidrio superior de 475 x 170 mm. alt.

Vidrio Estaciones de Destino, de 475 x 1.200 mm. alt.



Sustitución de los vidrios existentes en los Directorios de Destino.

Vidrios laminados frontales extrablanca 4+4, con gráficas realizadas mediante impresión digital sobre papel y laminado en el ensamblaje de los vidrios.

Colores:

-Vidrio superior:

Fondo en Rojo Metro  
Gráficas en Blanco

-Vidrio Estaciones de Destino:

Fondo en Blanco  
Gráficas en Negro, Rojo Metro y Gris

### Prisma indicador de posición en escalera

**Código:** PE

**Dimensiones:** 120 x 120 mm. alt.



Señal no luminosa.

Indicadora de norma de comportamiento en escaleras mecánicas mediante pictograma correspondiente, que se fijarán sobre la parte superior de los postes existentes al inicio y final de las mencionadas escaleras.

La señal se compone de una estructura soporte de perfil de acero AISI-316-L acabado esmerilado, un forramiento de chapa conformada del mismo material fijado a la estructura anterior mediante anclajes también de acero, conformando un prisma cuadrado que se instalará sobre el remate superior del poste, unida a éste mediante una banda de acero de las mismas características que el utilizado en el forramiento.

Sobre las caras del prisma se instalará una placa de acero AISI-316-L de 1,5 mm. de grosor, con acabado pulido brillo, y con biselado en redondo en todas sus aristas por las dos caras, con la gráfica impresa mediante sistema automático de serigrafía en Negro sobre fondo Blanco con una línea perimetral exterior de acabado espejo. La fijación al prisma se realiza mediante adhesivo estructural.



Placas para interior, confeccionadas en placas vitrificadas (salvo la In, Hpt, Hpl, Hpf que están confeccionadas en acero AISI 316L) impresos al frente mediante proceso automático de serigrafía, en colores Rojo Metro Blanco y Negro.

Fijación a paramentos, mediante adhesivos estructural de alta calidad de resistencia, 3M o similar.

Las placas Hpt, Hpl, hpf e In se representarán en altorrelieve, y sistema Braille, para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidente.

# ANEJO: GESTIÓN DE RESIDUOS.



---

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA MEMORIA .....	3
3.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA .....	8
4.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RCD GENERADOS .....	10
5.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA .....	11
6.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICA.....	15
7.	INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERARÁN .....	16
8.	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	18

## **1. INTRODUCCIÓN**

En cumplimiento con lo establecido en el REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Que establece en su Artículo 4. “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”, apartado 1. Que además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos de construcción y demolición deberá incluir en el proyecto de ejecución de obra un “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición” que contenga como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, Valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.
- Planos de las instalaciones previstas, para el almacenamiento, manejo separación y, en su caso otras operaciones de gestión de los RCD dentro de la obra.

- 
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares. En relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de RCD dentro de la obra.
  - Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
  - En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, del artículo 4. así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

## **2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA MEMORIA**

Para la estimación de la cantidad de los residuos de construcción que se generarán en la obra, se han utilizado como datos de partida estudios del ITEC (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña).

Se han estudiado por separado los residuos procedentes de la construcción y embalaje de los propios elementos de mobiliario e instalaciones y los procedentes de su anclaje, por considerar que las superficies a estudiar en cada caso son diferentes.

Los parámetros estimativos con fines estadísticos que vamos a utilizar son 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido en el caso de los residuos procedentes de los anclajes y 5 cm de altura para los residuos procedentes principalmente de los embalajes de los propios elementos de mobiliario de los cuartos. Se suele utilizar una densidad tipo del orden de 1,5 t/m<sup>3</sup> a 0,5 t/m<sup>3</sup>, por lo que en este caso, dada la naturaleza de los residuos, nos decantamos por utilizar un valor mínimo de 0,5 t/m<sup>3</sup> para el proyecto del Cuarto del Supervisor (CPSV) y 1 t/m<sup>3</sup> para los proyectos de mobiliario y señalética.

Tipo de superficie	Superficie construida (m <sup>2</sup> ) (S)	Volumen residuos (m <sup>3</sup> ) (V = S x e) e=5cm,/ e=20cm, Según el caso	Densidad Tipo (d= entre 1,5 y 0,5 t/m <sup>3</sup> )	Toneladas de residuo (T = V x d)
Superficie Embalaje	34,51	1,726	0,5	0,863
Superficie Anclaje	1,32	0,264	0,5	0,132
TOTAL				0,995

*Estimación toneladas de residuos de construcción y demolición (RCD) generadas en la obra para el proyecto de CPSV.*

Tipo de superficie	Superficie construida (m <sup>2</sup> ) (S)	Volumen residuos (m <sup>3</sup> ) (V = S x e) e=5cm,/ e=20cm, Según el caso	Densidad Tipo (d= entre 1,5 y 0,5 t/m <sup>3</sup> )	Toneladas de residuo (T = V x d)
Superficie Mobiliario	169,89	8,491835075	1	8,49
Superficie Anclaje	2,353601644	0,470720329	1	0,47
TOTAL				8,96

*Estimación toneladas de residuos de construcción y demolición (RCD) generadas en la obra para el proyecto de Mobiliario*

Tipo de superficie	Superficie construida (m <sup>2</sup> ) (S)	Volumen residuos (m <sup>3</sup> ) (V = S x e) e=5cm,/ e=20cm, Según el caso	Densidad Tipo (d= entre 1,5 y 0,5 t/m <sup>3</sup> )	Toneladas de residuo (T = V x d)
Elementos de Señalética	1.356,40	67,82	1	67,82
Anclajes de los elementos	51,11	10,22	1	10,22
TOTAL				78,04

*Estimación toneladas de residuos de construcción y demolición (RCD) generadas en la obra para el proyecto de Señalética*

Una vez se obtiene el dato global de T de RC por m<sup>2</sup> construido, se ha estimado el peso por tipología de residuos.

Los residuos de naturaleza no pétreo se han estimado mediante la superficie de los elementos de embalaje del mobiliario, mientras que los residuos de naturaleza pétreo se han estimado mediante la superficie de los anclajes de los mismos. En cuanto a los residuos potencialmente peligrosos, en este caso por seguridad se ha utilizado la mayor de las dos superficies anteriormente mencionadas.

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	Toneladas de cada tipo de RC (t)
<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>		
1. Madera	17 02	0,406
2. Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04	0,254
3. Papel	20 01	0,030
4. Plástico	17 02	0,152
5. Yeso	17 08	0,020
<b>Total estimación (t)</b>		<b>0,863</b>
<b>RC: Naturaleza pétreo</b>		
1. Hormigón	17 01	0,024
2. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01	0,108
<b>Total estimación (t)</b>		<b>0,132</b>
<b>RC: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
1. RSU y asimilables	20 02 - 20 03	0,633
2. Potencialmente peligrosos y otros (pintura).	07 07 - 08 01 - 13 02 - 13 07 14 06 - 15 01 - 15 02 - 16 01 16 06 - 17 01 17 02 - 17 03 17 04 - 17 05 - 17 06 - 17 08 17 09 - 20 01	0,362
<b>Total estimación (t)</b>		<b>0,995</b>

*Desglose de cantidades de residuo por código LER para proyecto CPSV*

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	Toneladas de cada tipo de RC (t)
<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>		
1. Madera	17 02	0,60
2. Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04	0,38
3. Papel	20 01	0,04
4. Plástico	17 02	0,23
<b>Total estimación (t)</b>		<b>1,25</b>
<b>RC: Naturaleza pétreo</b>		
1. Arena, grava y otros áridos	01 04	0,38
2. Hormigón	17 01	1,15
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01	5,19
<b>Total estimación (t)</b>		<b>6,72</b>
<b>RC: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
1. Basura	20 02 - 20 03	0,63
2. Potencialmente peligrosos y otros (pintura).	07 07 - 08 01 - 13 02 - 13 07 14 06 - 15 01 - 15 02 - 16 01 16 06 - 17 01 17 02 - 17 03 17 04 - 17 05 - 17 06 - 17 08 17 09 - 20 01	0,36
<b>Total estimación (t)</b>		<b>0,99</b>

*Desglose de cantidades de residuo por código LER para proyecto Mobiliario*

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	Toneladas de cada tipo de RC (t)
<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>		
1. Madera	17 02	6,22
2. Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04	3,88
3. Papel	20 01	0,47
4. Plástico	17 02	2,34
5. Vidrio	17 02	0,78
6. Yeso	17 08	0,31
<b>Total estimación (t)</b>		<b>14</b>
<b>RC: Naturaleza pétreo</b>		
1. Arena, grava y otros áridos	01 04	4
2. Hormigón	17 01	12
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01	54
4. Piedra	17 09	5
<b>Total estimación (t)</b>		<b>75</b>
<b>RC: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
1. Basura	20 02 - 20 03	7
2. Potencialmente peligrosos y otros (pintura).	07 07 - 08 01 - 13 02 - 13 07 14 06 - 15 01 - 15 02 - 16 01 16 06 - 17 01 17 02 - 17 03 17 04 - 17 05 - 17 06 - 17 08 17 09 - 20 01	4
<b>Total estimación (t)</b>		<b>11</b>

*Desglose de cantidades de residuo por código LER para proyecto Señalética*



### **3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA**

- Reutilizar los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente materiales para protegerlos de la intemperie y evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos de armado. De este modo posibilitaremos la recuperación de los recortes metálicos y evitaremos la presencia incontrolada de alambre, etc.
- Aprovechar materiales de protección y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos momentos que tengan opciones de valorización (metales, madera...)
- Optimizar el corte de chapas para reducir la mínimo los recortes
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- En caso, de no disponer de espacio suficiente, planificar la llegada de materiales según las necesidades de ejecución de la obra y reservar ese espacio para el almacenamiento de los residuos que se vayan generando.
- Disponer de sistemas adecuados para cargar los carretones o palets de la manera correcta, para garantizar el buen mantenimiento de las piezas en su traslado y evitar roturas o daños que puedan hacer que esas piezas no se pueden utilizar

- 
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran sus recipientes/productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización (palets, madera, etc)
  - Comprar evitando envases/embalajes innecesarios, priorizando la compra de materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización (palets, madera,..)
  - Programar correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
  - Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de los accesos, zonas de tráfico, etc)

#### 4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINAN LOS RCD GENERADOS

<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>		<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>
	Madera	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
	Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,..., mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Papel, plástico, vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Yeso	---	Gestor autorizado RNPs
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>			
	Residuos pétreos triturados distintos del código 01 04 07	---	Planta de Reciclaje RCD
	Residuos de arena, arcilla, hormigón,...	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>			
	Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	Tratamiento/Depósito	---
	Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	Tratamiento/Depósito	
	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento/Depósito	
	Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...	Tratamiento/Depósito	
	Baterías de plomo	Tratamiento/Depósito	

*Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ"*

---

## **5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA**

En el artículo 5.5, del RD 105/2008 establece que los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones de hormigón, ladrillos-tejas-cerámicos, metal, madera, vidrio, plástico y papel-cartón, cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las incluidas en la primera columna de la tabla.

Sin embargo existe una disposición final en el RD 105/2008 que las obligaciones de separación previstas en el artículo 5.5. Serán exigibles en obras iniciadas transcurridos dos años de la entrada en vigor del RD. Este plazo se cumple el 14 de febrero de 2010 por lo que se deberá aplicar en el presente Proyecto.

No obstante, aquellas obras que empiecen transcurridos seis meses después de la entrada en vigor del RD 105/2008, que fue publicado el 14 de febrero de 2008 por lo que afectará a los proyectos que comiencen a partir de 14 de Agosto de 2008, como es el caso del presente proyecto. Deberán separar de forma individualizada cada una de las fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades expuestas en la segunda columna de la tabla.

	Límites de generación de acuerdo la artículo 5.5	Estimación de cantidades en Obra	Debe separarse la fracción (SI/NO)
<b>Hormigón</b>	80 t.	<b>0,024</b>	NO
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	40 t.	<b>0,108</b>	NO
<b>Metal</b>	2 t.	<b>0,254</b>	NO
<b>Madera</b>	1 t.	<b>0,406</b>	NO
<b>Plástico</b>	0,5 t.	<b>0,152</b>	NO
<b>Papel y cartón</b>	0,5 t.	<b>0,030</b>	NO

*Cantidades de RCD generado límite para separar por fracciones Proyecto CPSV*

	Límites de generación de acuerdo la artículo 5.5	Estimación de cantidades en Obra	Debe separarse la fracción (SI/NO)
<b>Hormigón</b>	80 t.	<b>1,15</b>	NO
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	40 t.	<b>5,19</b>	NO
<b>Metal</b>	2 t.	<b>0,38</b>	NO
<b>Madera</b>	1 t.	<b>0,60</b>	NO
<b>Plástico</b>	0,5 t.	<b>0,23</b>	NO
<b>Papel y cartón</b>	0,5 t.	<b>0,040</b>	NO

*Cantidades de RCD generado límite para separar por fracciones Proyecto Mobiliario*

	Límites de generación de acuerdo la artículo 5.5	Estimación de cantidades en Obra	Debe separarse la fracción (SI/NO)
<b>Hormigón</b>	80 t.	<b>9,37</b>	NO
<b>Ladrillos, tejas, cerámicos</b>	40 t.	<b>42,14</b>	SI
<b>Metal</b>	2 t.	<b>3,03</b>	SI
<b>Madera</b>	1 t.	<b>4,85</b>	SI
<b>Vidrio</b>	1 t.	<b>0,61</b>	NO
<b>Plástico</b>	0,5 t.	<b>1,83</b>	SI
<b>Papel y cartón</b>	0,5 t.	<b>0,37</b>	NO

*Cantidades de RCD generado límite para separar por fracciones Proyecto Señalética*

Se procederá a establecer las medidas necesarias separar las siguientes fracciones de acuerdo a la estimación realizada en el punto 1 del presente documento y los valores límite indicados en la anterior tabla:

- Ladrillos, tejas, cerámicos
- Metal
- Madera
- Plástico
- Hormigón
- Papel y cartón

En el caso particular del papel, aunque los valores estimados de generación se encuentran por debajo de los límites exigidos en la disposición transitoria cuarta del RD 105/2008, siguiendo la actitud general de separación de estos residuos del resto. Se recomienda establecer puntos para la recogida de forma separada de estos residuos.

---

### Medidas a tomar

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta
- Separación in situ de RCDs marcados en el art. 5.5. que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
- Idem. Aunque no superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.

## 6. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICA

El pliego de condicionado ambiental se adjunta dentro del Documento nº 3, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, del presente proyecto de ejecución.



## **7. INVENTARIO DE RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERARÁN**

Los residuos peligrosos más habituales en las actividades de construcción son:

- Aceites lubricantes usados.
- Filtros de aceite y de gasoil usados.
- Anticongelantes, desencofrantes y líquidos de curado de hormigón identificados como peligrosos.
- Absorbentes contaminados con aceite, gasoil o disolvente (trapos de limpieza, guantes, cartón y papel contaminado).
- Baterías usadas (con plomo y ácido sulfúrico).
- Pilas usadas (con contenido en Pb/Ni/Cd/Hg).
- Residuos con contenido en policlorobifenilos (PCB).
- Envases vacíos contaminados (pinturas, disolventes, aceite, pegamento, decapante, desencofrante y silicona).
- Disolventes sucios utilizados en operaciones de limpieza/decapado de piezas y limpieza de depósitos.
- Material abrasivo contaminado con pintura en reparación de superficies y decapados.
- Residuos de tubos fluorescentes y lámparas de mercurio.
- Restos de productos químicos de laboratorio fuera de uso (tricloroetileno y formaldehído).
- Residuos de gasoil, pinturas, barnices y líquidos de freno.

Estos residuos deben ser almacenados de forma selectiva en contenedores separados con sistemas de contención adecuados y debidamente identificados según el tipo de residuo,

---

siendo retirados periódicamente de forma selectiva por un transportista autorizado que los entregará a un gestor autorizado para su tratamiento.

La gestión de un residuo peligroso da lugar a los siguientes registros oficiales que deberán archivarse formando parte del archivo de registros de la obra:

- Notificación previa al traslado.
- Documento de aceptación del gestor.
- Documento de control y seguimiento.
- Registro de los residuos producidos y gestionados, incluyendo su origen, cantidad, naturaleza y código de identificación, fechas de almacenamiento y de traslado al gestor.

## **8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

Según el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se supera la cantidad prevista de generación de residuos para el total de la obra. Por lo tanto, según la Disposición Cuarta, punto 2, del RD de la misma Ley, no es exigible la separación de residuos de la construcción y demolición y no es necesaria su valoración.

Bilbao, Diciembre de 2015

Firma:



Juan Irizar  
Delegado del Consultor

Firma:



D. Juan Manuel Bodegas  
Jefe del Servicio de Estudios y  
Planificación

# **ANEJO:**

# **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	1
1.2	OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD .....	2
1.3	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL F.M.B.....	3
<b>2.</b>	<b>MEMORIA .....</b>	<b>5</b>
2.1	MEMORIA INFORMATIVA.....	5
2.1.1	Identificación y descripción de la obra. ....	5
2.1.2	Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y los equipos a utilizar .....	5
2.1.3	Relación de unidades de obra previstas .....	8
2.1.4	Medios Auxiliares previstos para la ejecución de la obra .....	8
2.1.5	Maquinaria prevista para la ejecución de la obra.....	8
2.1.6	Relación de protecciones colectivas y señalización .....	9
2.1.7	Relación de Equipos de Protección individual .....	10
2.2	MEMORIA DESCRIPTIVA .....	10
2.2.1	Instalaciones provisionales de obra .....	10
2.2.2	Unidades de Obra .....	14
2.2.3	Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo .....	61
2.2.4	Maquinaria de obra .....	61
2.2.5	Medios auxiliares .....	110
2.2.6	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	128
<b>3.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>135</b>
3.1	NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE .....	135
3.2	PRESCRIPCIONES DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS .....	142
3.2.1	EMPLEO Y CONSERVACIÓN DEL MATERIAL DE SEGURIDAD .....	143
3.3	CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....	150

3.3.1	Puesta a tierra:.....	151
3.3.2	Cubrición de huecos horizontales:.....	151
3.3.3	Barandillas:.....	151
3.3.4	Vallas autónomas de limitación y protección: .....	152
3.3.5	Extintores portátiles:.....	152
3.3.6	Señales de seguridad: .....	152
3.3.7	Escaleras de mano: .....	152
3.3.8	Cables de sujeción de arnés de seguridad y anclajes al mismo: .....	153
<b>3.4</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA .....</b>	<b>153</b>
<b>3.5</b>	<b>CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES .....</b>	<b>154</b>
3.5.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	154
<b>3.6</b>	<b>FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES .....</b>	<b>157</b>
<b>3.7</b>	<b>ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.....</b>	<b>158</b>
3.7.1	Recurso Preventivo .....	158
3.7.2	Comité de Seguridad y Salud .....	158
3.7.3	Plan de seguridad y salud.....	159
<b>3.8</b>	<b>OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....</b>	<b>162</b>
3.8.1	LOS CONTRATISTAS ESTÁN OBLIGADOS A: .....	162
3.8.2	DERECHOS DE LOS TRABAJADORES .....	165
<b>3.9</b>	<b>LIBRO DE INCIDENCIAS .....</b>	<b>165</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del RD 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos :

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
- d) las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, al no darse ninguno de estos supuestos anteriores, se deduce que el promotor no está obligado a elaborar un Estudio de Seguridad y Salud, y solamente ha de presentar un Estudio Básico de Seguridad y Salud el cual se desarrolla en este documento.

## 1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO BÁSICO 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 es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio Básico, 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, evaluado 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 documento, 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 documento 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 o Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del RD 1627/97".



- Este "Estudio Básico 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.

### **1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS LÍNEAS 1 Y 2 DEL F.M.B.**

La Red Metro Bilbao posee un trazado en Y con dos líneas, la Línea 1 y la Línea 2.

La Línea 1 discurre atravesando Bilbao desde Etxebarri hasta Plentzia, atravesando la denominada margen derecha de la Ría de Bilbao. Dicha línea tiene una longitud de 29,1 km, y aprovecha la infraestructura de Ferrocarriles Vascos, entre Plentzia y Elorrieta, modificando su trazado en diversos puntos y, especialmente, en el Ensanche de Bilbao.

En las áreas servidas por el antiguo Ferrocarril Bilbao-Plentzia, se han realizado actuaciones puntuales de mejora en Algorta, Las Arenas, Lamiako y Erandio, entre otra, tendentes a eliminar el efecto barrera que producía en ferrocarril existente y mejorando las condiciones urbanísticas del entorno,

El trazado de la Línea 2 discurre prácticamente subterráneo y de forma paralela a la margen izquierda de la Ría del Nervión, sirviendo a los núcleos que atraviesa, es decir, Santurtzi, Portugalete, Sestao y Barakaldo. La Línea 2, Santurtzi-Basauri, tiene 20 km. de longitud y se incorpora al trazado en la estación de San Inazio y utiliza toda la longitud de la infraestructura de la Línea 1.

Para dar servicio al primer sector de esta línea el Plan de Construcción preveía la implantación de 4 estaciones (Cruces, Fueros, Santa Teresa y Urbinaga), si bien

durante la información pública del proyecto de trazado fue admitida una alegación del Ayto. de Barakaldo por la que se incorporó una nueva estación en la Vega de Ansio. Posteriormente se pusieron en servicio las estaciones de Sestao, Abatxolo, Portugalete, Peñota, Santurtzi y Kabiezes.

---

## 2. MEMORIA

### 2.1 MEMORIA INFORMATIVA

#### 2.1.1 Identificación y descripción de la obra.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al “Proyecto de Señalética, Mobiliario y CPSV de la estación de Urduliz del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao.

Las obras a realizar básicamente consisten en el suministro e instalación de los elementos de señalética, mobiliario y CPSV de la estación de Urduliz de las línea 1.

#### 2.1.2 Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y los equipos a utilizar

##### 2.1.2.1 Operaciones previas a la ejecución de la obra

Conforme el Proyecto de ejecución de obra y el Plan de la misma, se iniciarán las operaciones previas a la realización de las obras, procediendo a:

- La organización general de la obra: Vallado, señalización etc.
- Realización de las acometidas provisionales de la obra.
- Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, tal como se grafía en los planos.
- Acotación de las zonas de trabajo y reserva de espacios.

- Señalización de accesos a la obra.
- Con anterioridad al inicio de los trabajos, se establecerán las instrucciones de seguridad para la circulación de las personas por la obra, tal como se muestra en la tabla siguiente :

Todo el personal que acceda a esta obra, para circular por la misma, deberá conocer y cumplir estas normas, independientemente de las tareas que vayan a realizar.

Estas normas deberán estar expuestas en la obra, perfectamente visibles en la entrada, así como en los vestuarios y en el tablón de anuncios.

Los recursos preventivos de cada contratista o en su defecto los representantes legales de cada empresa que realice algún trabajo en la obra, deberán entregar una copia a todos sus trabajadores presentes en la obra (incluyendo autónomos, subcontratas y suministradores). De dicha entrega deberá dejarse constancia escrita.

#### *NORMAS DE ACCESO Y CIRCULACIÓN POR OBRA*

- **No entre en obra sin antes comunicar su presencia, para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores.**
- *Utilice para circular por la obra calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación.*

**Recuerde que los EPIS tienen una fecha de caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad.**

- *No camine por encima de los escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha,...).*
- *No pise sobre tablonos o maderas en el suelo. Podría tener algún clavo y clavárselo.*
- *Respete las señales. En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso evite el cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido.*
- *Haga siempre caso de los carteles indicadores existentes por la obra.*
- *No quite o inutilice bajo ningún concepto, una protección colectiva sin antes haberlo consultado con los recursos preventivo. Sólo bajo la supervisión de los citados recursos preventivos se puede retirar una protección y/o trabajar sin ella.*
- *Si encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, adviértalo inmediatamente a los recursos preventivos.*
- *Circule por la obra sin prisas. Ir corriendo por la obra le puede suponer un accidente o la provocación de un accidente.*
- *En caso encontrarse obstáculos (andamios de borriquetas o plataformas de trabajo elevadas, con operarios trabajando sobre ellos), esquívelos cambiando de camino. Rodearlo es preferible a sufrir o a provocar un accidente.*
- *Si tiene que hacer uso de algún cuadro eléctrico, hágalo utilizando las clavijas macho-hembra adecuadas para su conexión.*
- *Si tiene dudas, no improvise, advierta y pregunte a los recursos preventivos, esa es una de sus funciones.*

### **2.1.3 Relación de unidades de obra previstas**

Se detalla la relación de unidades de obra previstas para la realización de la obra, conforme al Proyecto de ejecución y al Plan de ejecución de la obra objeto de esta memoria de seguridad y salud.

- Trabajos previos
- Transporte de material
- Desmontaje de la señalética existente
- Montaje de señalética

### **2.1.4 Medios Auxiliares previstos para la ejecución de la obra**

Se detalla a continuación, la relación de 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.

En el Capítulo de Equipos Técnicos se detallan, especificando para cada uno la identificación de los riesgos laborales durante su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Andamios en general
- Escalera de mano

### **2.1.5 Maquinaria prevista para la ejecución de la obra**

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del

R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

- Carretilla transportadora
- Plataforma elevadora
- Elementos de elevación
- Pequeña maquinaria: herramientas manuales, cortadora de metal, radiales eléctricas, taladro eléctrico, atornillador eléctrico y pistola fija-clavos.

### **2.1.6 Relación de protecciones colectivas y señalización**

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 el Capítulo correspondiente a Protecciones Colectivas, de esta misma memoria de seguridad.

- Vallado de obra
- Señalización

### **2.1.7 Relación de Equipos de Protección individual**

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, se observan riesgos que solo han podido ser eliminados mediante el empleo de protecciones individuales, por lo que se hace necesaria la utilización de los epis relacionados a continuación, cuyas especificaciones técnicas, marcado, normativa que deben cumplir, etc. se especifica en el Capítulo correspondiente a EPIs, de esta misma memoria de seguridad.

- Casco de seguridad
- Guantes de seguridad
- Gafas anti-impactos / anti-polvo
- Protección auditiva
- Calzado de seguridad
- Vestuario de Alta visibilidad
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Arnés de seguridad

## **2.2 MEMORIA DESCRIPTIVA**

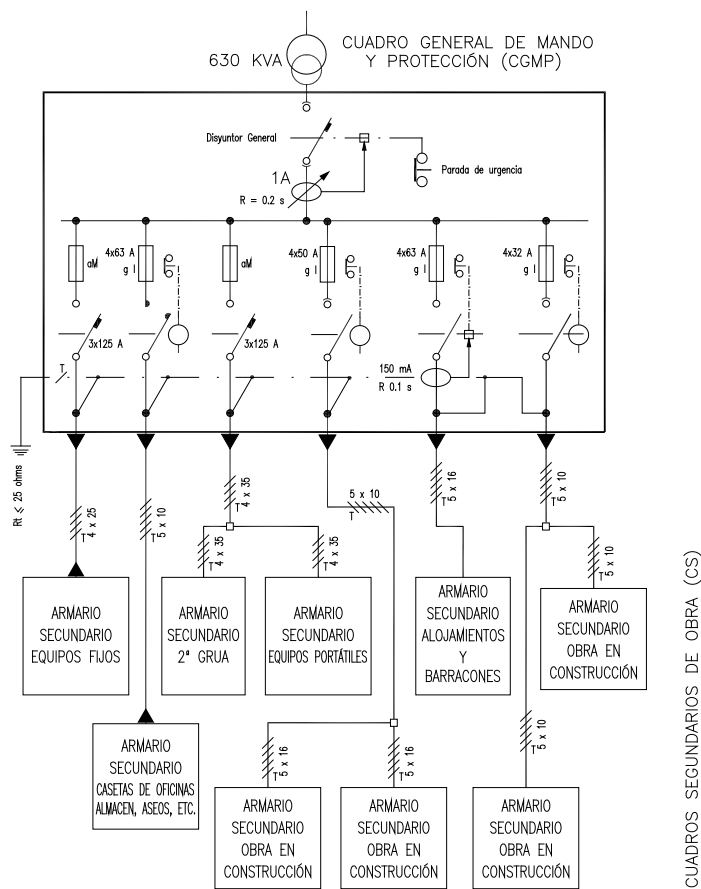
### **2.2.1 Instalaciones provisionales de obra**

Con anterioridad al inicio de las obras y siguiendo el Plan de ejecución previsto en el proyecto, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales:



### 2.2.1.1 Instalación eléctrica provisional

Previa petición a la empresa suministradora, y conforme se especifica en los planos, la compañía suministradora realizará la acometida y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante, dotado con llave de seguridad.



La instalación provisional contará con el "CGMP" Cuadro General de Mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático y de interruptores omipolares y magnetotérmicos, del cual saldrán los circuitos de alimentación hacia

los cuadros secundarios "CS" que a su vez estarán dotados de interruptor general de corte automático e interruptores onnipolares.

Las salidas de los cuadros secundarios estarán protegidas con interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

### 2.2.1.2 Instalación de Agua potable

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora, en el punto de acometida grafiado en los planos, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía de aguas.

### 2.2.1.3 Instalación de protección contra incendios

Clase de Fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado (*)
<b>A</b>	Materiales sólidos que forman brasas.	<i>Polvo ABC, Agua, Espuma y CO2</i>
<b>B</b>	Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) Sólidos que funden sin arder (Polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.)	<i>Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO2</i>
<b>C</b>	Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas ciudad, gas propano, gas butano, etc.) Fuegos originados por combustibles líquidos	<i>Polvo ABC, Polvo BC, y CO2</i>

	bajo presión (circuitos de aceites, etc.)	
<b>D</b>	Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.)	<i>Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir.</i>

(\*) La utilización de medios de extinción de incendios, tal y como se recoge en el **Plan de Emergencia** de la obra, se realizará como fase inicial y de choque frente al incendio, hasta la llegada de los bomberos, a los cuales se dará aviso en cualquier caso.

#### 2.2.1.4 Almacenamiento y señalización de productos

En los talleres y almacenes así como cualquier otro lugar grafiado en los planos en los que se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, serán debidamente señalizados, tal y como se especifica en la ficha técnica del material correspondiente y que se adjunta a esta memoria de seguridad, debiendo además cumplir el envasado de los mismos con la normativa de etiquetado de productos.

Con carácter general se deberá:

- Señalizar el local (Peligro de incendio, explosión, radiación, etc.)
- Señalizar la ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Señalizar frente a emergencia (vías de evacuación, salidas, etc.)
- Señalizar visiblemente la prohibición de fumar.
- Señalizar visiblemente la prohibición de utilización de teléfonos móviles (cuando sea necesario).

### 2.2.1.5 Acometidas a los servicios sanitarios y comunes.

Se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua, así como se realizará la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

## 2.2.2 Unidades de Obra

### 2.2.2.1 Trabajos Previos

En esta fase de obra se contemplan los trabajos de señalización de la zona de trabajo y acondicionamiento del terreno para el desarrollo de los mismos.

#### **Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes con herramientas
- Choques contra objetos inmóviles
- Atropellos

#### **Medidas preventivas a adoptar:**

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Ordenar el tráfico interno de la obra
- Todos los vehículos de obra deberán llevar señalización acústica que se pondrá en funcionamiento cuando circule marcha atrás en los viales de obra

- Cuando los vehículos de obra tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan obreros en las inmediaciones, todos los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera
- Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar en estas zonas de trabajo, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia.
- Controlar la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento.

**Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes de seguridad

**2.2.2.2 Transporte de material**

En esta fase se atiende a las labores de transporte del mobiliario urbano a colocar en la estaciones del F.M.B.

**Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caídas al mismo y a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Manipulación manual de cargas
- Golpes contra objetos móviles
- Golpes contra objetos inmóviles
- Atropellos
- Aplastamientos y/o atrapamientos

---

### **Medidas preventivas a adoptar:**

- 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.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Realizaremos el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.
- El izado de los materiales se ejecutará suspendiendo de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- Las maniobras de ubicación in situ serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su posterior transporte y vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se acotarán las zonas de trabajo.

### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes de seguridad

### 2.2.2.3 Montaje de señalética

La señalética para las estación de Urduliz (mástil con logotipo, paneles informativos, rótulos de estación, señales direccionales, directorio de destinos, pictogramas, paneles de publicidad y Accesibilidad a personas con visibilidad reducida o invidentes.) será fijada mediante tornillería.

#### **Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caída a mismo y a distinto nivel
- Golpe con herramientas y/o contra objetos
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico
- Atrapamientos

#### **Medidas preventivas a adoptar:**

- 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.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Hay que evitar realizar trabajos cuando se encuentre personal trabajando justo a niveles superiores. En el caso que no haya más remedio que trabajar en estas condiciones, deberá advertirse a dichos operarios que se va a trabajar justo debajo, para que extremen la precaución.
- En el manejo manual de cargas, la posición del cuerpo se ajustará a los siguientes principios:

- Pies firmemente apoyados y ligeramente separados.
  - Mantener la carga pegada al cuerpo.
  - Mantener la espalda recta.
  - Sujetar firmemente el objeto, conservando esta posición durante la carga y el transporte.
  - Flexionar las rodillas al levantar la carga.
  - Girar el cuerpo entero para cambiar de dirección durante el transporte.
- En aquellos casos en que se superen los 80 Kg de peso deben usarse obligatoriamente medios mecánicos para el manejo de cargas, siendo su uso recomendable siempre que el peso sea superior a los 55 kilos y especialmente cuando el operario tenga que manejar cargas próximas a este valor repetidas veces durante su jornada de trabajo. (O.I.T. 1967).

**Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes de seguridad
- Gafas anti-impacto / anti-polvo
- Protección auditiva.
- Arnés de seguridad

**2.2.2.4 Montaje de mobiliario**

El mobiliario de acero inoxidable para la estación de Urduliz (bancos y papeleras) será fijado al terreno mediante tornillería.



---

### **Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caída a mismo y a distinto nivel
- Golpe con herramientas y/o contra objetos
- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico
- Atrapamientos

### **Medidas preventivas a adoptar:**

- 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.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- En aquellos casos en que se superen los 80 Kg de peso deben usarse obligatoriamente medios mecánicos para el manejo de cargas, siendo su uso recomendable siempre que el peso sea superior a los 55 kilos y especialmente cuando el operario tenga que manejar cargas próximas a este valor repetidas veces durante su jornada de trabajo. (O.I.T. 1967).
- En el manejo manual de cargas, la posición del cuerpo se ajustará a los siguientes principios:
  - Pies firmemente apoyados y ligeramente separados.
  - Mantener la carga pegada al cuerpo.
  - Mantener la espalda recta.
  - Sujetar firmemente el objeto, conservando esta posición durante la carga y el transporte.

- Flexionar las rodillas al levantar la carga.
- Girar el cuerpo entero para cambiar de dirección durante el transporte.

**Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes de seguridad
- Gafas anti-impacto / anti-polvo
- Protección auditiva.

**2.2.2.5 Montaje e instalación de elementos de CPSV**

**2.2.2.6 Carpintería**

Se describe los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que van a realizar los trabajos de carpintería de obra, así como las soluciones técnicas, instrucciones y medidas preventivas a seguir para evitar, controlar, reducir, o eliminar dichos riesgos.

**Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caída a distinto nivel de los operarios que realizan trabajos con peligro de caída de altura.
- Caídas al mismo nivel de los operarios debido a la falta de orden y limpieza en los diferentes puestos de trabajo.
- Caídas de cargas suspendidas.
- Golpes y/o cortes con objetos, herramientas y/o máquinas.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

- Lesiones musculares debido a la manipulación manual de las cargas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos
- Contactos eléctricos
- Riesgos higiénicos (polvo)
- Incendio o explosión.

### **Medidas preventivas a adoptar:**

#### Traslado y acopio del material:

- Los precercos, cercos, puertas de paso, tapajuntas y rodapiés o bien:
- Se descargarán en bloques perfectamente flejados con ayuda del gancho de la grúa torre y de unas eslingas. El ángulo superior al nivel de la argolla de cuelgue, que forman los dos estrobos componentes de una eslinga en carga, será igual o inferior a 90º.
- Se subirán a las plantas en bloques flejados mediante el montacargas de obra.
- Una vez en la planta se soltarán los flejes, se descargarán a mano y serán repartidos por la planta para su ubicación definitiva.
- Para el traslado de los cercos se desmontarán aquellas protecciones que obstaculicen el paso de los mismos, solamente en el tramo necesario. Nada más pasar los cercos se volverá a colocar la protección.
- Para transportar tramos de lamas de madera al hombro por un solo hombre, se llevará la carga inclinada hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre.
- Los paquetes de rastreles, tapajuntas, lamas de madera, rodapiés,... se transportarán a hombro por un mínimo de dos operarios.

- El local destinado a almacenar las colas y los barnices, cumplirá los siguientes requisitos:
- Tendrá ventilación constante por corriente de aire.
- En la puerta de entrada habrá un extintor de polvo seco químico.

#### Recomendaciones generales:

- Los tajos se barrerán conforme se reciben y elevan los tabiques.
- Diariamente se eliminarán los recortes y el serrín producido durante los ajustes de la zona de trabajo, para su vertido por las trompas.
- Los andamios sobre borriquetas para “levantar fachadas” desde el interior de la obra no se instalarán a alturas que anulen la protección que proporciona por sí mismo el muro que se construye. Estará prohibido trabajar al borde de la fachada sin protección.
- Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura de unos 60 cm, a ser posible en madera blanca para hacerlos más visibles. Una vez concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco (o del cerco) se procederá a su desmontaje.
- La operación de colgar las hojas de las puertas y ventanas será efectuada por dos operarios.
- Las plataformas de los andamios sobre borriquetas a utilizar para la ejecución del chapado de paramentos verticales, tendrán una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados entre sí y atados a las borriquetas).
- Está prohibido utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de materiales.

- El chapado inferior en madera de tribunas, balcones, terrazas, vuelos,... se efectuará una vez que se haya colocado la red de seguridad tensa entre la tribuna superior y la que le sirve de apoyo. Puede sustituirse esta protección por otra formada por pies derechos acuñados a suelo y techo a los que se amarrarán tablonos o barras formando una barandilla de 90 cm de altura medida desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se dispondrán anclajes de seguridad en las jambas de las ventanas para amarrar a ellas los fiadores de los cinturones de seguridad durante las operaciones de instalación de hojas de ventana o de lamas de persiana.
- Si no hay suficiente iluminación natural, la zona de trabajo se iluminará con luz artificial. En los tajos de acabados el nivel mínimo de iluminación será de 100 lux medidos a una altura de 2 m del pavimento.
- Las lámparas portátiles a utilizar dispondrán de mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y estarán alimentadas a 24 V.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Los andamios para ejecutar el chapado de techos tendrán la plataforma de trabajo perfectamente nivelada y cuajada de tablonos de tal forma que no existan escalones ni huecos en ella.
- Los cercos de ventana sobre precerco serán apuntalados para evitar vuelcos tanto interiores como exteriores.

#### Durante la utilización de máquinas:

- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire.

- Está prohibido anular la toma de tierra de las máquinas herramientas.
- Para la utilización de las máquinas herramientas se comprobará antes de empezar a trabajar con ellas que se encuentran en óptimas condiciones y que todos los mecanismos y sistemas de protección están instalados y en buen estado.
- Está prohibido conectar los cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de clavijas macho-hembra.

**Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Botas de seguridad con plantilla metálica.
- Guantes de seguridad anticorte y de PVC o goma.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla de seguridad con filtro recambiable para polvo de madera, disolventes o colas.

**2.2.2.7 Montaje de pequeños equipos**

Se describe los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que van a realizar los trabajos contemplados en el montaje de pequeños equipos, así como las soluciones técnicas, instrucciones y medidas preventivas a seguir para evitar, controlar, reducir, o eliminar dichos riesgos.

**Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caída a mismo y a distinto nivel
- Golpe con herramientas y/o contra objetos
- Proyección de partículas

- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico
- Atrapamientos

#### **Medidas preventivas a adoptar:**

- 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.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- En aquellos casos en que se superen los 80 Kg. de peso deben usarse obligatoriamente medios mecánicos para el manejo de cargas, siendo su uso recomendable siempre que el peso sea superior a los 55 kilos y especialmente cuando el operario tenga que manejar cargas próximas a este valor repetidas veces durante su jornada de trabajo. (OIT. 1967).
- En el manejo manual de cargas, la posición del cuerpo se ajustará a los siguientes principios:
  - Pies firmemente apoyados y ligeramente separados.
  - Mantener la carga pegada al cuerpo.
  - Mantener la espalda recta.
  - Sujetar firmemente el objeto, conservando esta posición durante la carga y el transporte.
  - Flexionar las rodillas al levantar la carga.
  - Girar el cuerpo entero para cambiar de dirección durante el transporte

---

**Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Ropa de alta visibilidad
- Guantes de seguridad
- Gafas anti-impacto / anti-polvo
- Protección auditiva

**2.2.2.8 Instalación eléctrica, telefonía y telecomunicaciones**

Se describe los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que van a realizar los trabajos contemplados en el montaje e instalación eléctrica, telefonía y telecomunicaciones, así como las soluciones técnicas, instrucciones y medidas preventivas a seguir para evitar, controlar, reducir, o eliminar dichos riesgos.

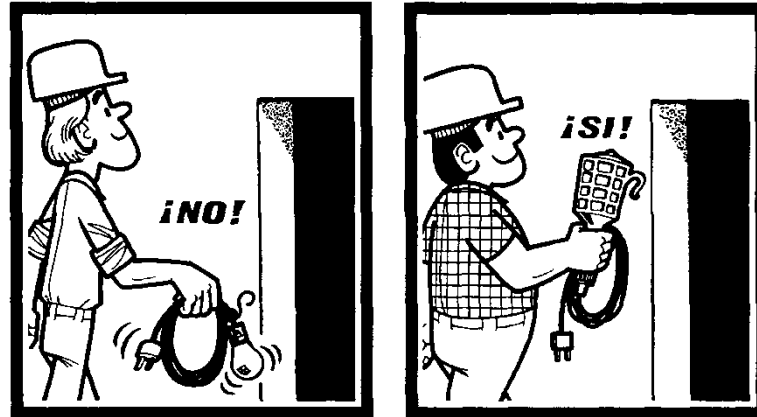
**Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes con objetos o herramientas
- Contactos eléctricos

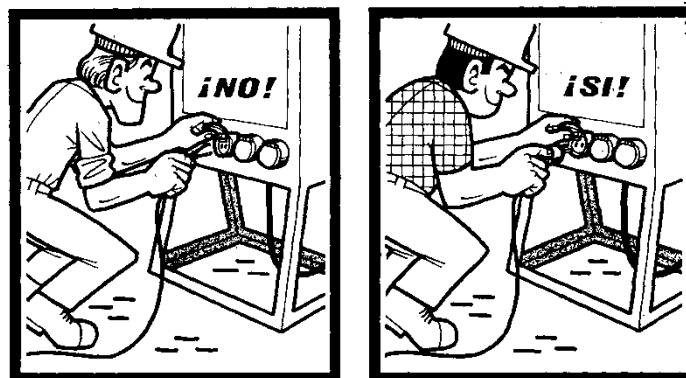
**Medidas preventivas a adoptar:**

- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar determinado a tal efecto.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra.



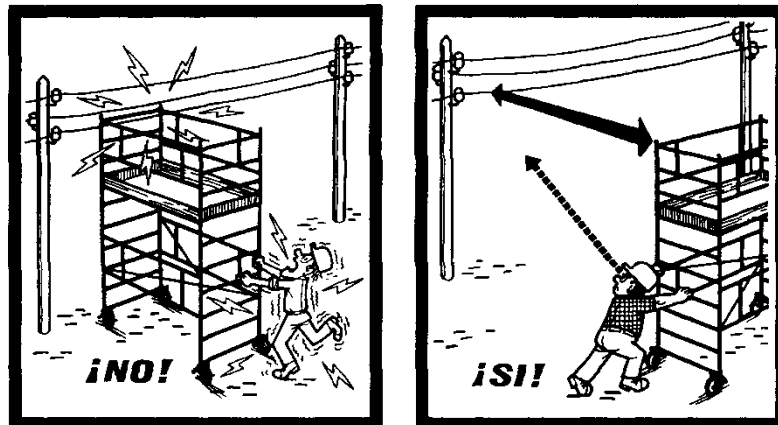


- El montaje de aparatos eléctricos (magneto térmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.



- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.

- Para la utilización de escalera se recomienda el seguimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en los procedimientos correspondientes.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.
- Para la utilización de andamios se recomienda el seguimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en los procedimientos correspondientes.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica sobre escaleras de mano o andamios de borriquetas, se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta techo y la planta de apoyo, en la que se realizan los trabajos.



- Se prohíbe, de manera general, la utilización de escaleras de mano o andamios de borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.

- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica general del edificio, el último cableado que se realizará será el que va del cuadro general al cuadro de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica 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, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el reglamento electrotécnico de baja tensión.
- La entrada de servicio de las celdas de transformación se efectuará con el edificio desalojado de personal y en presencia de la dirección de obra.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad aislante, de protección contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza
- Pantalla de seguridad contra arco adaptable a casco, para la protección de la cara
- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante

- Guantes de trabajo
- Guantes aislantes para baja tensión
- Ropa de protección para el mal tiempo

#### 2.2.2.9 Tendido de cableado

Se describe los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que van a realizar los trabajos contemplados en el tendido de cableado, así como las soluciones técnicas, instrucciones y medidas preventivas a seguir para evitar, controlar, reducir, o eliminar dichos riesgos.

##### **Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Caídas en altura
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctricos

##### **Medidas preventivas a adoptar:**

- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
- Para la utilización de escalera se recomienda el seguimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en los procedimientos correspondientes.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas.

- Para la utilización de andamios se recomienda el seguimiento de las instrucciones de seguridad expuestas en los procedimientos correspondientes.
- Se prohíbe, de manera general, la utilización de escaleras de mano o andamios de borriquetas en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica 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, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el reglamento electrotécnico de baja tensión.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad aislante, de protección contra arco eléctrico, para la protección de la cabeza
- Pantalla de seguridad contra arco adaptable a casco, para la protección de la cara
- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante

- Guantes de trabajo
- Guantes aislantes para baja tensión
- Ropa de protección para el mal tiempo

#### 2.2.2.10 Instalación de elementos prefabricados

Se describe los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que van a realizar los trabajos contemplados en el montaje e instalación de los elementos prefabricados, así como las soluciones técnicas, instrucciones y medidas preventivas a seguir para evitar, controlar, reducir, o eliminar dichos riesgos.

##### **Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes /cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por y entre objetos
- Sobreesfuerzos

##### **Medidas preventivas a adoptar:**

- Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.
- Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o el desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.

- Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
- El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.
- Durante la colocación de báculos o postes, se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más cinco metros.

**Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Guantes de trabajo
- Ropa de protección para el mal tiempo
- Gafas de protección contra proyección de partículas

**2.2.2.11 Instalación de aire acondicionado**

Se describe los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que van a realizar los trabajos contemplados en el montaje e instalación de los elementos de aire acondicionado así como las soluciones técnicas, instrucciones y medidas preventivas a seguir para evitar, controlar, reducir, o eliminar dichos riesgos.

**Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caídas al vacío (huecos para ascendentes y patinillos).

- Pisadas sobre materiales.
- Quemaduras.
- Atrapamientos entre engranajes, transmisiones,... durante el montaje y la puesta a punto.
- Cortes por manejo de chapas.
- Cortes por manejo de herramientas cortantes.
- Cortes por uso de la fibra de vidrio.
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos.
- Dermatitis por contactos con fibras.
- Caídas a distinto nivel.
- Los inherentes a los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Los inherentes al tipo de andamios o medio auxiliar a utilizar.

#### **Medidas preventivas a adoptar:**

Se dividen los trabajos en los siguientes apartados:

- a) Recepción y acopio de material y maquinaria.
- b) Montaje de tuberías.
- c) Montaje de conductos y rejilla
- d) Puesta a punto.

#### **A. Medidas preventivas, de aplicación durante los trabajos de recepción y acopio de material y maquinaria de aire acondicionado.**

- Los climatizadores (torres de refrigeración, extractores de gran tamaño, unidades enfriadoras, compresores), se izarán con ayuda de balancines indeformables. Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada "a



priori" de tablonos de reparto. Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.

- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de la carga.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario, que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- El transporte descendente o ascendente por medio de rodillos transcurriendo por rampas o lugares inclinados se dominará mediante "trácteles" (o "carracas") que soportarán el peso directo. Los trabajadores guiarán la maniobra desde los laterales, para evitar los sobreesfuerzos y atrapamientos. El elemento de sujeción se anclará a un punto sólido, capaz de soportar la carga con seguridad.
- Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillos de la maquinaria cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos laterales verticales, será igual o inferior a 60 cm., para evitar el riesgo de atrapamientos por descontrol de la dirección de la carga.
- Los "trácteles" (o "carracas") de soporte del peso del elemento ascendido (o descendido) por la rampa, se anclarán a los lugares destinados a ello.
- No se permitirá el amarre a "puntos fuertes" para tracción antes de agotado el tiempo de endurecimiento del "punto fuerte" según los cálculos, para evitar los desplomes sobre las personas o sobre las cosas.

- El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante (rodillos de desplazamiento y "carraca" o "tráctel" de tracción amarrado a un -"punto fuerte" de seguridad).
- Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.
- Los bloques de cajas contenedoras de fan-coiles, etc., una vez situados en la planta se descargarán a mano y se irán repartiendo directamente por los lugares de ubicación para evitar interferencias en los lugares de paso.
- Los bloques de chapa metálica y fibra de vidrio serán descargados flejados mediante gancho de la grúa.
- Las bateas serán transportadas hasta el almacén de acopio gobernadas mediante cabos guiados por dos trabajadores. Se prohíbe dirigirlos directamente con las manos.
- El almacenado de chapas metálicas, necesarios para la construcción de los conductos, se ubicarán en los lugares reseñados para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.

#### **B. Medidas preventivas, de aplicación durante los trabajos de montaje de tuberías.**

- El transporte de tramos de tubería de reducido diámetro, a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar los golpes y tropiezos con otros trabajadores en lugares poco iluminados (o iluminados a contraluz).
- Las tuberías pesadas serán transportadas por un mínimo de dos hombres, guiados por un tercero en las maniobras de cambios de dirección y ubicación.

- Una vez aplomadas las "columnas", se repondrán las protecciones, de tal forma que dejen pasar los hilos de los "plomos". Las protecciones se irán quitando conforme ascienda la columna montada. Si queda hueco con riesgo de tropiezo o caída por él, se repondrá la protección.
- Los recortes sobrantes, se irán retirando conforme se produzcan, a un lugar determinado, para su posterior recogida y vertido por las trompas y evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados para evitar respirar atmósferas tóxicas. Los tajos con soldadura de plomo se realizarán bien al exterior, bien bajo corriente de aire.
- El local destinado para almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar reseñado en los planos; estará dotado de ventilación constante por "corriente de aire", puertas con cerraduras de seguridad, e iluminación artificial en su caso mediante mecanismos y portalámparas antideflagrantes.
- La iluminación del local donde se almacenan las botellas (o bombonas), de gases licuados se efectuará, mediante mecanismos estancos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta de almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación en los tajos de montaje de tuberías será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel de pavimento, en torno a los 2 m.

- Se prohíbe "hacer masa" (conectar la pinza), a parte de las instalaciones, en evitación de contactos eléctricos.
- Las botellas (o bombonas), de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.
- Se evitará soldar (o utilizar el oxicorte), con las bombonas (o botellas) de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalarán unos letreros de precaución en el almacén de gases licuados, en el taller de montaje y sobre el acopio de tuberías y valvulería de cobre, con la siguiente leyenda: "NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN; SE PRODUCE "ACETILURO DE COBRE" QUE ES UN COMPUESTO EXPLOSIVO".

### **C. Medidas preventivas, de aplicación durante el montaje de conductos y rejillas.**

- Los conductos de chapa se cortarán y montarán en los lugares señalados para ello, para evitar los riesgos por interferencia.
- Las chapas metálicas, se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados. Las pilas no superarán el 1,6 m. de altura aproximada sobre el pavimento.
- Las chapas metálicas serán retiradas del acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrio.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas.

- Los tramos de conducto, se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar accidentes en el taller, por saturación de objetos.
- Los tramos de conducto se transportarán mediante eslingas que los abracen de "boca a boca" por el interior del conducto, mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas. Serán guiadas por dos trabajadores que los gobernarán mediante cabos dispuestos a tal fin.
- Se prohíbe expresamente guiarlos directamente con las manos, para evitar el riesgo de caída por penduleo de la carga, por choque o por viento.
- Las planchas de fibra de vidrio, serán cortadas sobre el banco mediante cuchilla. En todo momento se asistirá al cortador para evitar riesgos por desviaciones y errores.
- Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras y remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Los montajes de los conductos en las cubiertas se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas y los accidentes a los trabajadores o a terceros.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, dotadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

---

#### **D. Medidas preventivas, de aplicación durante los trabajos de puesta a punto y pruebas de la instalación de aire acondicionado.**

- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda "NO CONECTAR, HOMBRE TRABAJANDO EN LA RED".
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes de haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Mandil de P.V.C. (tajo de escayola).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C., con puntera reforzada y plantillas antiobjetos punzantes o cortantes.

- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.

Además, en el tajo de soldadura se utilizarán:

- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

#### 2.2.2.12 Albañilería

Se describe los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que van a realizar los trabajos de albañilería, así como las soluciones técnicas, instrucciones y medidas preventivas a seguir para evitar, controlar, reducir, o eliminar dichos riesgos.

##### **Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos

- Proyección de fragmentos o partículas

**Medidas preventivas a adoptar:**

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en los trabajos.
- Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.
- Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos específicos.
- Los medios auxiliares serán instalados siguiendo los procedimientos específicos.
- El lugar de almacenamiento se señalará convenientemente.
- Se pondrá especial atención a la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se recomienda seguir las instrucciones reseñadas en su procedimiento específico.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio y señalizado
- Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.
- Las herramientas de corte se encontrarán en perfecto estado de mantenimiento.
- Las máquinas herramientas seguirán lo establecido en su procedimiento específico.



### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes de goma contra las agresiones del cemento
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos y que a la vez sirvan contra la proyección de fragmento o partículas
- Ropa de trapajo para el mal tiempo
- Cinturón portaherramientas para el material

#### 2.2.2.13 Pintura

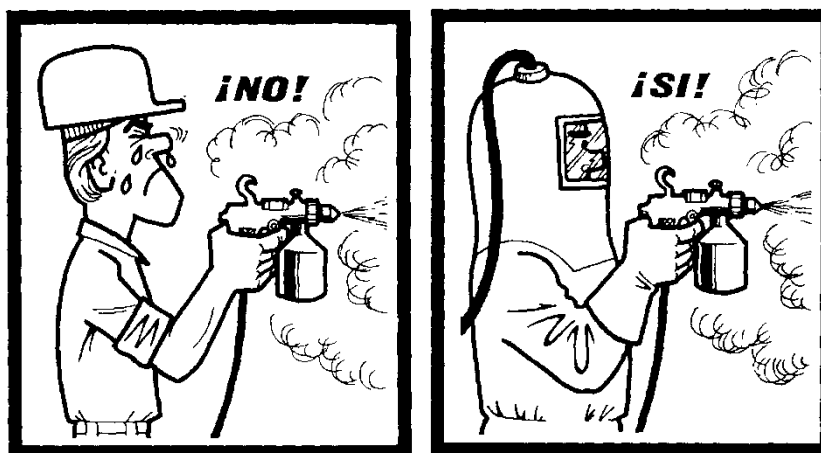
Se describe los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores que van a realizar los trabajos de pintura, así como las soluciones técnicas, instrucciones y medidas preventivas a seguir para evitar, controlar, reducir, o eliminar dichos riesgos.

#### **Riesgos asociados a esta actividad:**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a sustancias nocivas

#### **Medidas preventivas a adoptar:**

- En la limpieza y preparación de superficie con chorro o granalla, el operario que lo realice se protegerá con una máscara que le cubra la cara y le proporcione aire limpio continuamente.



- La pantalla de manguera del aire inyector de la arena o de la granalla estará unida al armazón metálico de la misma, si lo tuviera, y ambos a tierra, sobre todo cuando se esté limpiando depósitos que hayan contenido sustancias inflamables.
- Antes de iniciar el trabajo se vallará y se aislará la zona donde se realice.
- Si puede ser posible, gracias a las características de la instalación en la que se trabaje, para realizar las operaciones de chorreado y pintura se instalará una cámara aislada con paneles de suficiente consistencia para evitar repercutir en las demás zonas de trabajo y a los demás operarios con productos químicos o sustancias nocivas o ser golpeados por la arena o por la granalla de los procesos de chorreado.
- Se evitará también con esto, que las partículas del chorreado se dispersen por los pasillos y zonas adyacentes al lugar donde se esté realizando el proceso, convirtiendo dichas zonas en lugares peligrosos con riesgo de caídas al mismo nivel.

- Antes de chorrear arena en un depósito, se deberá de cerciorar si el aspirador de la arena funciona y de que el aire puro llega al capuchón o máscara del operario encargado del proceso, en cantidad suficiente.
- No se permitirá la presencia de persona alguna dentro del depósito sin ir provista del capuchón de aire.
- Las pinturas pueden llevar compuestos molestos, tóxicos o inflamables.
- Cuando se pinte en interior de recipientes se dispondrá de una renovación de la atmósfera del mismo, a la frecuencia que se determine con anterioridad.
- Cuando se pinte a pistola se usarán gafas panorámicas estancas y antiempañantes y respiradores con filtro para gases orgánicos y prefiltro mecánico.
- Se prohíbe pintar y pulverizar en sitios donde pueden aparecer llamas, chispas o zonas muy calientes.
- Los operarios dedicados a pintar y limpiar con chorro de arena o disolventes, tendrán sumo cuidado con su aseo personal.
- Es obligatorio lavarse bien con abundante agua y jabón antes de comer y fumar.
- Se deberá de cambiar de ropa para ir al comedor.
- Los operarios de pintura y limpieza por chorro con arena o disolventes llevarán, además de su equipo normal, máscara con cartuchos antidisolventes y antipolvo.
- Se prohíbe el uso de aire comprimido para la limpieza de ropas y de la piel.
- Se prohíbe el uso de oxígeno u otro gas para pulverizar líquidos inflamables y especialmente pintura.

- Es obligatorio que el operario del equipo de chorreado y el que se encarga de vigilar el compresor y válvula de aire a presión, estén en contacto constante, sea visual, o por otro medio de comunicación.

### Identificación de sustancias peligrosas

- Un punto clave para una actuación preventiva ante las sustancias químicas radica en que toda persona que pueda verse expuesta a la acción peligrosa de éstas, tenga la información precisa que le permita conocer su peligrosidad y las precauciones a seguir en su manejo
- Dos son las formas fundamentales que facilitan disponer de dicha información: el correcto etiquetado de los envases contenedores de sustancias peligrosas y las fichas informativas de los productos.












Para todos los productos peligrosos (sosa cáustica, ácidos, disolventes, etc ...) utilizar recipientes que lleven las etiquetas reglamentarias.

Nunca se pondrán sustancias nocivas en recipientes destinados a contener bebidas.

- La etiqueta de una sustancia peligrosa debe contener la siguiente información:
  - Nombre de la sustancia y su concentración.

- Nombre de quien fabrique, envase, comercialice e importe la sustancia y la dirección.
  - Pictograma normalizado de indicación de peligro
  - Riesgos específicos de la sustancia. (Frasas R)
  - Consejos de prudencia. (Frasas S)
- Los pictogramas que deberán de figurar serán los siguientes:

<b>PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO</b>					
<b>E</b> 	Explosivo	<b>F</b> 	Fácilmente inflamable	<b>F+</b> 	Extremadamente inflamable
<b>O</b> 	Comburente	<b>T</b> 	Tóxico	<b>T+</b> 	Muy tóxico
<b>C</b> 	Corrosivo	<b>Xn</b> 	Nocivo	<b>Xi</b> 	Irritante

- La naturaleza de los riesgos específicos atribuidos a las sustancias y preparados peligrosos se indican por medio de las frases R. Estas son:
  - R1 Explosivo en estado seco
  - R2 Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición
  - R3 Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición
  - R4 Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles

---

R5	Peligro de explosión en caso de calentamiento
R6	Peligro de explosión, lo mismo en contacto que sin contacto con el aire
R7	Puede provocar incendios
R8	Peligro de fuego en contacto con materias combustibles
R9	Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles
R10	Inflamable
R11	Fácilmente inflamable
R12	Extremadamente inflamable
R13	Gas licuado extremadamente inflamable
R14	Reacciona violentamente con el agua
R15	Reacciona con el agua liberando gases fácilmente inflamables
R16	Puede explosionar en mezcla con sustancias comburentes
R17	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire
R18	Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas inflamables
R19	Puede formar peróxidos explosivos
R20	Nocivo por inhalación
R21	Nocivo en contacto con la piel
R22	Nocivo por ingestión
R23	Tóxico por inhalación
R24	Tóxico en contacto con la piel
R25	Tóxico por ingestión
R26	Muy tóxico por inhalación
R27	Muy tóxico en contacto con la piel
R28	Muy tóxico por ingestión

---

R29	En contacto con agua libera gases tóxicos
R30	Puede inflamarse fácilmente al usarlo
R31	En contacto con ácidos libera gases tóxicos
R32	En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos
R33	Peligro de efectos acumulativos
R34	Provoca quemaduras
R35	Provoca quemaduras graves
R36	Irrita los ojos
R37	Irrita las vías respiratorias
R38	Irrita la piel
R39	Peligro de efectos irreversibles muy graves
R40	Posibilidad de efectos irreversibles
R41	Riesgo de lesiones oculares graves
R42	Posibilidad de sensibilización por inhalación
R43	Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel
R44	Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado
R45	Puede causar cáncer
R46	Puede causar alteraciones genéticas hereditarias
R47	Puede causar malformaciones congénitas
R48	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada
R49	Puede causar cáncer por inhalación
R50	Muy tóxico para los organismos acuáticos
R51	Tóxico para los organismos acuáticos
R52	Nocivo para los organismos acuáticos
R53	Puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio

---

	ambiente acuático
R54	Tóxico para la flora
R55	Tóxico para la fauna
R56	Tóxico para los organismos del suelo
R57	Tóxico para las abejas
R58	Puede provocar a largo plazo efectos negativos para el medio ambiente
R59	Peligroso para la capa de ozono
R60	Puede perjudicar la fertilidad
R61	Riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto
R62	Posible riesgo de perjudicar la fertilidad
R63	Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto
R64	Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna
R14/15	Reacciona violentamente con el agua, liberando gases muy inflamables
R15/19	Reacciona con el agua formando gases tóxicos y fácilmente inflamables
R20/21	Nocivo por inhalación y en contacto con la piel
R20/22	Nocivo por inhalación y por ingestión
R20/21/22	Nocivo por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel
R21/22	Nocivo en contacto con la piel y por ingestión
R23/24	Tóxico por inhalación y en contacto con la piel
R23/25	Tóxico por inhalación y por ingestión
R23/24/25	Tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel
R24/25	Tóxico en contacto con la piel y por ingestión



---

R26/27	Muy tóxico por inhalación y en contacto con la piel
R26/28	Muy tóxico por inhalación y por ingestión
R26/27/28	Muy tóxico por inhalación, por ingestión y en contacto con la piel
R27/28	Muy tóxico en contacto con la piel y por ingestión
R36/37	Irrita los ojos y las vías respiratorias
R36/38	Irrita los ojos y la piel
R36/37/38	Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias
R37/38	Irrita las vías respiratorias y la piel
R39/23	Tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación
R39/24	Tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel
R39/25	Tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión
R39/23/24	Tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel
R39/23/25	Tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión
R39/24/25	Tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión
R39/23/24/25	Tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación contacto con la piel e ingestión
R39/26	Muy tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación
R39/27	Muy tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por

---

	contacto con la piel
R39/28	Muy tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por ingestión
R39/26/27	Muy tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación y contacto con la piel
R39/26/28	Muy tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación e ingestión
R39/27/28	Muy tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por contacto con la piel e ingestión
R39/26/27/28	Muy tóxico: Peligro de efectos irreversibles muy graves por inhalación, contacto con la piel e ingestión
R40/20	Nocivo: Posibilidad de efectos irreversibles por inhalación
R40/21	Nocivo: Posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel
R40/22	Nocivo: Posibilidad de efectos irreversibles por ingestión
R40/20/21	Nocivo: Posibilidad de efectos irreversibles por inhalación y contacto con la piel
R40/20/22	Nocivo: Posibilidad de efectos irreversibles por inhalación e ingestión
R40/21/22	Nocivo: Posibilidad de efectos irreversibles en contacto con la piel e ingestión
R40/20/21/22	Nocivo: Posibilidad de efectos irreversibles por inhalación, contacto con la piel e ingestión
R42/43	Posibilidad de sensibilización por inhalación y en contacto con la piel
R48/20	Nocivo: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de

---

	exposición prolongada por inhalación
R48/21	Nocivo: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel
R48/22	Nocivo: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión
R48/20/21	Nocivo: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel
R48/20/22	Nocivo: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión
R48/21/22	Nocivo: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión
R48/20/21/22	Nocivo: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión
R48/23	Tóxico: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación
R48/24	Tóxico: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel
R48/25	Tóxico: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por ingestión.
R48/23/24	Tóxico: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación y contacto con la piel
R48/23/25	Tóxico: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación e ingestión
R48/24/25	Tóxico: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por contacto con la piel e ingestión

R48/23/24/25 Tóxico: Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada por inhalación, contacto con la piel e ingestión

R50/53 Muy tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático

R51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático

R52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos en el medio ambiente acuático

- Los consejos de prudencia relativos a las sustancias y preparados peligrosos se indican por medio de las frases S. Estas son:

S1 Consérvese bajo llave

S2 Manténgase fuera del alcance de los niños

S3 Consérvese en lugar fresco

S4 Manténgase lejos de locales habitados

S5 Consérvese en... (Líquido apropiado a especificar por el fabricante)

S6 Consérvese en... (Gas inerte a especificar por el fabricante)

S7 Manténgase el recipiente bien cerrado

S8 Manténgase el recipiente en lugar seco

S9 Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado

S12 No cerrar el recipiente herméticamente

S13 Manténgase lejos de alimentos, bebidas y piensos

S14 Consérvese lejos de... (Materiales incompatibles a especificar por el fabricante)

S15 Protéjase del calor

- 
- S16 Protéjase de fuentes de ignición. No fumar
  - S17 Manténgase lejos de materias combustibles
  - S18 Manipúlese y ábrase el recipiente con prudencia
  - S20 No comer ni beber durante su utilización
  - S21 No fumar durante su utilización
  - S22 No respirar el polvo
  - S23 No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación (es) adecuada (s) a especificar por el fabricante]
  - S24 Evítese el contacto con la piel
  - S25 Evítese el contacto con los ojos
  - S26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico
  - S27 Quítese inmediatamente la ropa manchada o salpicada
  - S28 En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con... (Productos a especificar por el fabricante)
  - S29 No tirar los residuos por el desagüe
  - S30 No echar jamás agua al producto
  - S33 Evítese la acumulación de cargas electrostáticas
  - S34 Evítense golpes y rozamientos
  - S35 Elimínense los residuos del producto y sus recipientes con todas las precauciones posibles
  - S36 Usen indumentaria protectora adecuada
  - S37 Usen guantes adecuados
  - S38 En caso de ventilación insuficiente, usen equipo respiratorio adecuado

- 
- S39 Usen protección para los ojos/la cara
- S40 Para limpiar el suelo y los objetos contaminados por este producto, úsese... (A especificar por el fabricante)
- S41 En caso de incendio y/o explosión, no respire los humos
- S42 Durante las fumigaciones/pulverizaciones, use equipo respiratorio adecuado. [Denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante]
- S43 En caso de incendio, úsese (o úsense)... (Medios de extinción a especificar por el fabricante). (Si el agua aumenta el riesgo se debe añadir: "No usar nunca agua").
- S44 En caso de malestar, acuda al médico (si es posible, muéstrole la etiqueta)
- S45 En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible, muéstrole la etiqueta)
- S46 En caso de ingestión, acuda inmediatamente al médico y muéstrole la etiqueta o el envase
- S47 Consérvese a una temperatura no superior a...°C (a especificar por el fabricante)
- S48 Consérvese húmedo con... (Medio apropiado a especificar por el fabricante)
- S49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen
- S50 No mezclar con... (A especificar por el fabricante)
- S51 Úsese únicamente en lugares bien ventilados
- S52 No usar sobre grandes superficies en locales habitados
- S53 Evítese la exposición-recábense instrucciones especiales antes del uso



- 
- S54 Obtener autorización de las autoridades de control de la contaminación antes de verter hacia las instalaciones de depuración de aguas residuales
- S55 Trátese con las mejores técnicas disponibles antes de verter en desagües o en el medio acuático
- S56 No verter en desagües o en el medio ambiente. Elimínese en un punto autorizado de recogida de residuos
- S57 Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente
- S58 Elimínese como residuo peligroso
- S59 Remitirse al fabricante o proveedor para obtener información sobre su reciclado recuperación
- S60 Elimínese el producto y/o recipiente como residuos peligrosos
- S61 Evítese su liberación en el medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad
- S62 En caso de ingestión no provocar el vómito: acúdase inmediatamente al médico y muéstrole la etiqueta o el envase
- S1/2 Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños
- S3/7 Consérvese el recipiente bien cerrado y en lugar fresco
- S3/9/14 Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de... (Materiales incompatibles, a especificar por el fabricante)
- S3/9/14/49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar fresco y bien ventilado y lejos de... (Materiales incompatibles, a especificar por el fabricante)
- S3/9/49 Consérvese únicamente en el recipiente de origen, en lugar

---

	fresco y bien ventilado
S3/14	Consérvese en lugar fresco y lejos de... (Materiales incompatibles, a especificar por el fabricante)
S7/8	Manténgase el recipiente bien cerrado y en lugar seco
S7/9	Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese en lugar bien ventilado
S7/47	Manténgase el recipiente bien cerrado y consérvese a una temperatura no superior a...°C (a especificar por el fabricante)
S20/21	No comer, ni beber, ni fumar durante su utilización
S24/25	Evítese el contacto con los ojos y la piel
S29/56	No tirar los residuos por el desagüe
S36/37	Usen indumentaria y guantes de protección adecuados
S36/37/39	Usen indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara
S36/39	Usen indumentaria adecuada y protección para los ojos/la cara
S37/39	Usen guantes y protección para los ojos/la cara
S47/49	Consérvese únicamente en el recipiente de origen y a temperatura no superior a... °C (a especificar por el fabricante)

A continuación se muestra una etiqueta de productos peligrosos a modo de información en el procedimiento:



<b>ALCOHOL METÁLICO (METANOL)</b>	
<p><b>Riesgos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FÁCILMENTE INFLAMABLE.</li> <li>• TÓXICO POR INHALACIÓN Y POR INGESTIÓN.</li> </ul> <p><b>Consejos de prudencia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MANTÉNGASE FUERA DEL ALCANCE DE LOS NIÑOS.</li> <li>• MANTÉNGASE EL RECIPIENTE BIEN CERRADO.</li> <li>• PROTÉJASE DE FUENTES DE IGNICIÓN. NO FUMAR.</li> <li>• EVÍTESE EL CONTACTO CON LA PIEL.</li> </ul>	<p>CH<sub>3</sub>OH Pm: 32</p> <p>Concentración: 99%</p> <p><b>Fabricante:</b></p> <p>ALCOHOLES DEL NORTE, S.A.</p> <p>Carretera N-220, Km. 23</p> <p>OVIEDO</p> <p style="text-align: center;">F      T</p> <div style="display: flex; justify-content: center; gap: 20px;">   </div>

- Las fichas informativas de productos constituyen un sistema complementario al etiquetado, muy útil para los usuarios profesionales, que les permite tomar medidas para una correcta prevención del riesgo en el lugar de trabajo. Se trata generalmente de fichas técnicas que en función de su destino recogerán los diferentes aspectos preventivos y/o de emergencia a tener en cuenta.

- La información que deberán contener las fichas es la siguiente:
  - Composición/Información sobre los componentes
  - Identificación de peligros
  - Primeros auxilios
  - Medidas de lucha contra incendios
  - Medidas a tomar en caso de vertido accidental
  - Manipulación y almacenamiento
  - Controles de exposición / Protección personal
  - Propiedades físicas y químicas
  - Estabilidad y reactividad
  - Información toxicológica
  - Informaciones ecológicas
  - Consideraciones sobre la eliminación
  - Información relativa al transporte

**Equipos de protección individual:**

- Capuchón o careta con entrada de aire limpio para aquellas situaciones en que no exista la posibilidad de renovación forzada de aire
- Gafas panorámicas estancas y antiempañantes.
- Equipos filtrantes de partículas
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Guantes contra las agresiones químicas
- Ropa de protección contra agresiones químicas

### 2.2.3 Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo

Relación de los servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos, aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/97.

#### **Botiquín:**

- Se dispondrá de un botiquín en sitio visible y de fácil acceso, colocándose junto al mismo la dirección y teléfono de la compañía aseguradora, así como el del centro asistencial más próximo, médico, ambulancias, protección civil, bomberos y policía, indicándose en un plano la vía más rápida que comunica la obra en el centro asistencial más próximo.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.
- El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

### 2.2.4 Maquinaria de obra

Relación de maquinas, herramientas, instrumentos o instalación 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, con identificación de los

---

riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

#### 2.2.4.1 Carretilla transportadora

Se utilizará en esta obra la carretilla transportadora para mover los materiales desde el punto de descarga hasta los distintos puntos donde van a utilizarse.

La carretilla transportadora ofrece, al mismo tiempo, un sistema de transporte y de elevación, de esta forma, evita la necesidad de montacargas o de cualquier tipo de maquinaria de transporte. Incluso cuando se requiere un montacargas, la carretilla transportadora es necesaria, particularmente desde que los materiales vienen embalados según unas normas que se ajustan a las características de las carretillas transportadoras.

Tienen la posibilidad de transportar, tanto horizontalmente como verticalmente, y levantar cargas de varias toneladas, aunque para las obras de construcción las carretillas de 1000 a 5000 kg. son las más usuales.

#### **Riesgos asociados a esta máquina:**

- Atropello de personas
- Vuelcos
- Colisiones
- Atrapamientos
- Desprendimiento del material
- Vibraciones
- Ruido ambiental

- Polvo ambiental
- Caídas al subir o bajar del vehículo
- Contactos con energía eléctrica
- Quemaduras durante el mantenimiento
- Sobreesfuerzos

#### **Medidas preventivas a adoptar:**

- El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica revelante.
- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.
- Normas de manejo:
- La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
- Recoger la carga y elevarla unos 15 cms. sobre el suelo para el transporte de la misma.
- Circular llevando el mástil inclinado el máximo hacia atrás.
- Situar la carretilla frente al lugar previsto y en posición precisa para depositar la carga.
- Elevar la carga hasta la altura necesaria manteniendo la carretilla frenada. Para alturas superiores a 4 mts. programar las alturas de descarga y carga

con un sistema automatizado que compense la limitación visual que se produce a distancias altas.

- Avanzar la carretilla hasta que la carga se encuentre sobre el lugar de descarga.
- Situar las horquillas en posición horizontal y depositar la carga, separándose luego lentamente.
- Las mismas operaciones se efectuarán a la inversa en caso de desapilado.
- La circulación sin carga se deberá hacer con las horquillas bajas.
- La circulación por rampas o pendientes deberá seguir una serie de medidas que se describen a continuación:
  - Si la pendiente tiene una inclinación inferior a la máxima de la horquilla ( $a < \beta$ ) se podrá circular de frente en el sentido de descenso, con la precaución de llevar el mástil en su inclinación máxima.
  - Si el descenso se ha de realizar por pendientes superiores a la inclinación máxima de la horquilla ( $a > \beta$ ), el mismo se ha de realizar necesariamente marcha atrás.
  - El ascenso se deberá hacer siempre marcha adelante.

#### **Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción:**

- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la carretilla que contemple los puntos siguientes:
  - Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
  - Fijación y estado de los brazos de la horquilla.
  - Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
  - Niveles de aceites diversos.
  - Mandos en servicio.

- Protectores y dispositivos de seguridad.
- Frenos de pie y de mano.
- Embrague, Dirección, etc.
- Avisadores acústicos y luces.
- En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
- Toda carretilla en la que se detecte deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

#### **Normas generales de conducción y circulación:**

Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del conductor de la carretilla en la jornada de trabajo:

- No conducir por parte de personas no autorizadas.
- No permitir que suba ninguna persona en la carretilla.
- Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
- Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
- Circular por el lado de los pasillos de circulación previstos a tal efecto manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan y evitando adelantamientos.
- Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- Transportar únicamente cargas preparadas correctamente y asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura de la carga en función de la altura de paso libre.

- Deben respetarse las normas del código de circulación, especialmente en áreas en las que pueden encontrarse otros vehículos.
- No transportar cargas que superen la capacidad nominal.
- No circular por encima de los 20 Km/h. en espacios exteriores y 10 Km/h. en espacios interiores.
- Cuando el conductor abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
- Asimismo la horquilla se dejará en la posición más baja.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en la carretilla elevadora, se puede prender fuego.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la carretilla transportadora.

#### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

#### **2.2.4.2 Plataforma elevadora**

Se utilizará en esta obra la "Plataforma elevadora" para posicionar a los operarios en los distintos puntos donde van a realizar operaciones.



---

La plataforma elevadora ofrece, al mismo tiempo, un sistema de elevación de personas y de plataforma de trabajo, de esta forma, evita la necesidad de utilizar otros medios auxiliares o de cualquier tipo de maquinaria de elevación.

Siguiendo las especificaciones del fabricante, tienen la posibilidad de transportar/elevar personas, tanto horizontal como verticalmente, y levantar la carga máxima establecida para la misma.

**Riesgos asociados a esta máquina:**

- Atropello de personas
- Vuelcos
- Colisiones
- Choque contra objetos o partes salientes del edificio
- Vibraciones
- Ruido ambiental
- Caídas al subir o bajar de la plataforma
- Contactos con energía eléctrica
- Quemaduras durante el mantenimiento
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos en manipulación
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

**Medidas preventivas a adoptar:**

- El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica revelante.
- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual,

---

deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al RD 1215/1997 redactado por personal competente.

**Normas de manejo:**

- La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
- La circulación de la máquina para variar de posición deberá hacerse sin carga.

**Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción:**

- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la plataforma que contemple los puntos siguientes:
- Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
- Fijación y estado de los brazos.
- Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
- Niveles de aceites diversos.
- Mandos en servicio.
- Protectores y dispositivos de seguridad.
- Frenos.
- Embrague, Dirección, etc.
- Avisadores acústicos y luces.
- En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
- Toda plataforma en la que se detecte alguna deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante

señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

### **Normas generales de conducción y circulación:**

Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del operador de la plataforma en la jornada de trabajo:

- No operar con ella personas no autorizadas.
- No permitir que suba ninguna persona en la plataforma sin tener conocimiento de los riesgos que entraña.
- Mirar siempre en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre durante la elevación de la plataforma.
- Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
- Transportar únicamente personas con la carga máxima establecida y preparada correctamente.
- Asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura.
- Cuando el operador abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en la plataforma elevadora, se puede prender fuego.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la plataforma elevadora.

### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Protección auditiva en caso de que se sobrepasen los límites de exposición o de nivel marcados por la ley.

#### 2.2.4.3 Elementos de elevación

##### **Riesgos asociados a esta máquina:**

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ambientes pulvígenos

##### **Medidas preventivas a adoptar:**

- Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.
- Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.

- Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
- El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

### Cuerdas

- Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.
- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.
- No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.
- Toda cuerda de cáñamo que se devuelva al almacén después de concluir un trabajo debe ser examinada en toda su longitud.
- En primer lugar se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavarán las manchas.
- Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acañamientos, ataques de ácidos, etc.
- Las cuerdas deberán almacenarse en un lugar sombrío, seco y bien aireado, al abrigo de vapores y tomando todas las prevenciones posibles contra las ratas.

- Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de éste mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.
- Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60º.
- Se evitarán inútiles exposiciones a la luz.
- Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.
- Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.
- Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio.
- Se evitarán los ángulos vivos.
- Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.
- Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.
- Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando unos guardacabos en los anillos de las eslingas.
- La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

### Cables

- Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.
- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el

desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.

- Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.
- Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.
- Al enrollar un cable en una bobina, es aconsejable realizarlo según la figura siguiente:
- Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.
- Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar que su resistencia es la adecuada.
- Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre de alguna manera. No tiraremos nunca del extremo libre.
- O bien, dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.
- Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.
- La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetas cables.
- Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante.
- Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.



- El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que lo desembarace de costras y suciedad.
- El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.
- Los controles se efectuarán siempre utilizando los medios de protección personal adecuados.
- Los motivos de retirada de un cable serán:
  - Rotura de un cordón
  - Reducción anormal y localizada del diámetro.
  - Existencia de nudos.
  - Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
  - Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
  - Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

### Cadenas

- Las cadenas serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.

- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:
  - Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
  - Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
- Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.
- No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo.
- Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.
- La cadena debe protegerse contra las aristas vivas.
- Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.
- Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.
- Las cadenas deben ser manipuladas con precaución: evitar arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.

- Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deben estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

### Ganchos

- Serán de acero o hierro forjado
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos d seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, que debe de prevenirse.
- Puesto que trabajan a flexión, los ganchos han sido estudiados exhaustivamente y su constitución obedece a normas muy severas, por lo que no debe tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.
- Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
- Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.
- No debe tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.
- No debe calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.

- Un gancho abierto o doblado debe ser destruido.
- Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
  - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
  - Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.
  - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

#### Argollas y anillos

- Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.
- La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.
- Es muy importante no sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.
- Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.
- Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

#### Grilletes

- No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.
- Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.
- Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
- No podrán ser usados como ganchos.

- Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón,
- El cáncamo ha de tener el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.
- No calentar ni soldar sobre los grilletes.

### Poleas

- No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.
- Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia ha disminuido.
- Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.
- Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquéllas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.
- Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.
- Cuando una polea chirríe se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.
- Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.
- Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente.
- Se prohíbe soldar sobre poleas.

### Cáncamos

- Se calcularán en función del grillete que se vaya a emplear, y en consecuencia, en función del esfuerzo que la carga a producir.
- El ojo tendrá un diámetro un poco mayor que el diámetro del grillete y será mecanizado. Los agujeros hechos a sopletes representan salientes que producen sobrecargas localizadas en el bulón.
- Se empleará acero dulce para su construcción, comprobando que la chapa no presenta defectos de fabricación (hoja, fisuras, etc.)
- No se someterán a enfriamientos bruscos.
- La soldadura se efectuará con el electrodo básico.
- Al efectuar la soldadura se tendrá muy en cuenta la perfecta terminación de las vueltas de los extremos, así como que no se realice sobre piezas mojadas.
- Antes de utilizar el cáncamo es preciso que haya enfriado la soldadura. El enfriamiento debe ser lento.
- Al elegir el punto de colocación del cáncamo se comprobará que éste sea capaz de soportar el esfuerzo a que va a estar sometido, reforzándolo en caso necesario.
- Antes de elevar la carga se comprobará si se han colocado los cáncamos en el sitio correcto. Un error de situación puede ocasionar sobrecargas en los aparatos de elevación.
- Los cáncamos no deben trabajar nunca lateralmente.

### Eslingas

- Se tendrá cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:
  - El propio desgaste por el trabajo.

- Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
- Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aún cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.
- Los sujetacables, aún cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.
- Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.
- Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:
  - Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
  - Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descansa en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
  - Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
  - Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.

- Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se debe utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
- Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).
- Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
- Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.
- Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
- Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante:  $F \text{ (en Kg.)} = 8 \times d^2$  (diámetro del cable en mm.)
- Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.
- Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.
- Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
- No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.



- No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
- Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.
- Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula:  
$$F \text{ (en Kg.)} = 6 \times d^2 \text{ (diámetro del redondo en mm.)}$$
- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
- Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.
- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.
- Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.
- Se verificarán las eslingas al volver al almacén.

- Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se debe poner fuera de servicio.
- Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.
- Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

### Trácteles

- Deben estar perfectamente engrasados.
- Está terminantemente prohibido engrasar el cable del tráctel.
- Antes de cualquier maniobra debe cerciorarse de:
  - El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado.
  - Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.
  - Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).
- No se debe utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.
- No debe maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.
- Se debe utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro.
- Antes de iniciar cualquier maniobra debe comprobarse la longitud del cable.
- Las máquinas deben ser accionadas por un solo hombre.
- Comprobar que el cable no está machacado o deshilado.
- Gatos de cremallera
- No sobrecargarlos. El usuario debe enterarse siempre de la capacidad de carga del gato y del peso de la pieza a elevar.

- Cuando se emplean varios gatos para elevar una pieza de peso superior a la capacidad de uno de ellos, es necesario accionarlos simultáneamente para evitar sobrecargas
- Si se nota gran resistencia con la manivela original, es signo de sobrecarga o mal funcionamiento.
- Comprobar antes de utilizarlo que el gato funciona correctamente. En caso de duda no debe ser utilizado.
- La superficie de apoyo ha de ser lisa resistente.
- No se efectuarán soldaduras sobre esta herramienta, ni se les golpeará.

#### Gatos hidráulicos

- En gatos de émbolos independientes, se revisará el latiguillo cada vez que se utilice. Su rotura podría acarrear graves consecuencias. Conviene protegerlo durante el período de carga para evitar su rotura por caída de materiales, etc.
- Los gatos de bomba incorporada sólo pueden trabajar verticalmente; trabajando horizontalmente se produce la avería de la bomba por deficiencia de aceite.
- Para trabajar en posición horizontal se utilizarán gatos de émbolos independientes.
- Habrá que tener en cuenta el máximo recorrido del émbolo, procurando no pasar de los 2/3 de su longitud; nunca se llegará al tope máximo porque esto ocasiona el deterioro de anillos retenes.

#### **Equipos de protección individual**

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante

- Guantes de trabajo
- Gafas de seguridad contra ambientes pulvígenos
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

#### 2.2.4.4 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.

##### **Riesgos asociados:**

- Golpes en las manos y los pies
- Cortes en las manos
- Proyección de partículas o fragmentos.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Atrapamientos por y entre objetos.

##### **Medidas preventivas a adoptar:**

- 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.
- No deberán usarse si se observan defectos tales como:
  - Cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas.
  - Mangos rajados o recubiertos con alambre.
  - Filos mellados o mal afilados.
- Las zonas con riesgos especiales (gases inflamables, líquidos volátiles, etc.) requieren elección de herramientas fabricadas con material que no de lugar a chispas por percusión.
- En trabajos eléctricos se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado.
- En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada. No se emplearán por ejemplo, llaves por martillos, destornilladores por cortafríos, etc.
- Las herramientas que se golpean se mantendrán sin rebabas, como cortafríos, punteros, etc.
- Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.
- Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero, etc.

- No se utilizarán herramientas de mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se pondrá especial cuidado en los martillos y mazas.
- Para sostener punteros, botadores, remachadores, en general herramientas que reciben golpes fuertes, las citadas herramientas tendrán mangos para sujetarlas con pinzas o tenazas.
- No se usarán herramientas sin haberlas examinado y comprobado que se hallan en buenas condiciones.
- No se golpeará sobre acero templado que, por su fragilidad, puede romperse en esquirlas y proyectarse a gran velocidad.
- Las herramientas se manejarán sin forzarlas a trabajos impropios de ellas.
- No se usarán herramientas que requieran mango y no lo tengan, como limas, escoplos, formones, etc.
- Se usarán llaves inglesas y similares de la medida correcta, que se ajusten perfectamente a la tuerca y para la fuerza prevista. No se usarán tubos o cualquier otro medio para aumentar el brazo de palanca de la llave. En el manejo no se empujará a la llave, sino que se tirará de la misma protegiéndose así dedos y nudillos.
- En trabajos de altura se llevarán las herramientas en bolsas portaherramientas sujetas al cinturón con el fin de tener las manos libres.
- El almacenamiento debe hacerse de tal forma que su colocación sea correcta, que la falta de alguna de ellas sea fácilmente comprobada, que estén protegidas contra su deterioro por choques o caídas y que tengan acceso fácil sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes.
- No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen.

El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.

- Se prohíbe lanzar herramientas. Se deben entregar en mano.
- El usuario es el responsable de recibir y conservar las herramientas y de mantenerlas en las mejores condiciones de uso.

Alicates:

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.
- Los alicates han sido concebidos para operaciones de agarre y corte. Luego no se deben emplear en lugar de llaves pues sus mordazas resbalan frecuentemente marcando vástagos y redondeando esquinas de las cabezas de pernos y tuercas, lo que dificulta la posterior utilización de una llave.
- Si son de corte lateral pueden producir lesiones en el corte de extremos pequeños de alambre siendo preciso utilizar gafas de seguridad.

- Se han de conservar con las mandíbulas limpias y bien afiladas, ya que si no tienen buen corte pueden patinar.
- No se deben utilizar como martillo o llave para tuercas.
- Cuando se usen los alicates para trabajos eléctricos hay que aislar los mangos debidamente.

#### Cinceles:

- No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.
- No usar como palanca.
- Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.
- Se ha de afilar y rectificar en un ángulo de 60º y se redondeará ligeramente las esquinas de los filos de corte.
- Debe agarrarse con el pulgar y el índice de la mano izquierda cerca del extremo superior, firmemente, pero sin apretar y fijando la herramienta en un ángulo vertical que permita que una gran parte biselada del filo esté plana contra el plano de corte.



- El trabajo se efectúa siempre en sentido opuesto al cuerpo del trabajador, fijando adecuadamente las piezas pequeñas a labrar mediante prensa de tornillo.
- Se deberá utilizar un guardamanos acoplados al cincel para evitar lesiones
- El cincel debe tener buen filo para poder cortar, debiendo afilarse o rectificarse en una muela de esmeril, manteniendo el ángulo original de la orilla cortante.
- Durante la operación se sumergirá en agua para que no se caliente demasiado y se destemple.

#### Destornilladores:

- El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.
- No debe utilizarse como punzón, cuña o palanca, pues un mango roto, una hoja doblada, una punta roma o retorcida pueden ocasionar la salida del destornillador de la ranura y originar lesiones en la mano.

- Se deberá elegir el tamaño y el tipo de destornillador adecuado al trabajo a realizar, adaptando la punta, mediante limado, a la ranura del tornillo.
- La punta del destornillador se mantendrá a escuadra y perfectamente afilada para ajustar a la ranura de la cabeza del tornillo. Esto no solo evita la formación de rebabas en la ranura y el daño de la hoja., sino que reduce la presión de trabajo y favorece el amarre.
- Si está bien amolada los costados de la hoja están prácticamente paralelos.
- No se atornillará o destornillará un tornillo sujetando la pieza con la palma de la mano. Si se produce un resbalamiento del destornillador, se puede sufrir una grave lesión. Se deberá apoyar la pieza sobre una base sólida.
- No se deben forzar por medio de alicates o tenazas los tornillos que estén excesivamente apretados. Se deben lubricar.

Llaves de boca fija y ajustable:

- Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.
- La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizar correctamente.
- El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.
- No de deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
- Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.

- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargó o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No se deberá utilizar las llaves para golpear.

#### Martillos y mazos:

- Las cabezas no deberá 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.

#### Martillos bola:

- Deben tener un mango, bien sujeto con una cuña, adecuado para el tipo de cabeza utilizada. La cuña será de acero o fundición y obligará al apriete de la madera contra las superficies laterales del orificio de fijación; si se introduce oblicua, el apriete se realizará tanto en los lados mayores de dicho orificio como en los menores.
- Si la madera del mango no se apoya contra el ojo de la cabeza en todos los puntos, cepillar el mango hasta que ajuste bien. Después volver a colocar el mango en la herramienta observando el correcto centrado de la cabeza y colocar de nuevo la cuña.
- El mango deberá ser liso, no tener aceite, estar configurado para que se adapte bien a la mano y ser del tamaño y longitud adecuado.
- Es importante la selección del martillo; uno demasiado ligero resulta tan inseguro como otro que sea demasiado pesado, no empleándose nunca un martillo de acero sobre superficies de acero templado, cementado o cianurado.

- Debe golpearse con la cara de la herramienta, sujetando el martillo en un ángulo tal que, cuando dé en el objeto, su cara quede paralela a la superficie de la pieza que recibe el impacto. De esta forma se distribuye la fuerza del golpe en toda la cara del martillo y se evitan daños en las orillas.
- Martillos de uña:
- Están especialmente diseñados para clavar y arrancar clavos.
- Las esquinas de las uñas no deben utilizarse para hacer palanca ya que pueden saltar y romperse.
- Las bocas deben mantenerse bien acondicionadas en todo momento para reducir el peligro de que salten los clavos mientras se introducen en un pedazo de madera, utilizándose a veces un martillo con cabeza estriada.
- Para la extracción de un clavo de un pedazo de madera, puede utilizarse un bloque de madera colocado debajo de la cabeza con el fin de aumentar la acción de la palanca y reducir el esfuerzo aplicado sobre el mango.

#### Picos Rompedores y Troceadores:

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

#### Sierras:

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.
- La hoja deberá estar tensada.
- Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.
- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:
  - Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
  - Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
  - Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
  - Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.
- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
- Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

#### Sierras para metales:

- Formada por dos partes, bastidor y hoja, se ajustará correctamente para evitar el pandeo y rotura de ésta última.

- La hoja se ha de colocar con los dientes apuntando hacia adelante y hacia el frente del marco.
- Debe ejercerse fuerza solamente durante el recorrido en ese sentido, levantando ligeramente la sierra en el camino de retroceso.
- Al empezar un corte delineado se ha de guiar la hoja hasta comenzar el trazo prosiguiendo después y empujando en línea recta; debe utilizarse siempre la longitud total de la hoja en cada carrera.
- No se debe continuar un corte ya iniciado después de cambiar una hoja nueva; el triscado de ésta es más marcado y la hoja generalmente se atasca.
- Cuando la hoja no esté en uso, se mantendrá debidamente protegida de forma que los dientes no sean dañados por otros útiles u objetos de metal.
- Se ha de limpiar la hoja a menudo con un trapo aceitado para que no se oxide.
- Para metales de dureza media, la sierra debe manejarse a la velocidad de 40 a 50 carreras por minutos. Si la velocidad es excesiva, el corte puede producir suficiente calor para destemplan la hoja.
- Si el metal es duro, se reducirá la velocidad de corte.

#### Sierra de madera:

- El material a cortar ha de estar adecuadamente fijado mediante gatos y libre de elementos metálicos, extremándose las precauciones en macera con nudos y utilizando la sierra adecuada al tipo de operación a realizar.
- Para iniciar el corte, se debe marcar primero la guía o guiar la hoja con el dedo pulgar. Si éste se inicia de forma indebida, la hoja salta.
- Las sierras tendrán los dientes bien afilados y triscados. Se guardarán, cuando no se usen en estantes o colgadas del mango.

### Tenazas:

- Las mordazas de corte tendrán la dureza especificada por el fabricante para la clase de material que vayan a cortar.
- Los extremos de las empuñaduras estarán siempre redondeados.
- No se trabajará con ellas en las proximidades de circuitos eléctricos en tensión.
- Las tenazas corrientes solamente deben emplearse para arrancar clavos y para cortar alambres o piezas metálicas de sección y resistencia media.
- Para sujetar o sostener piezas sometidas a esfuerzos que puedan provocar proyecciones violentas no deben usarse tenazas, ya que no aseguran una buena sujeción.
- Entre los brazos de las tenazas debe haber espacio suficiente que evite el aprisionamiento de la mano del operario.
- No se deben utilizar como martillo, ya que por la convexidad de su superficie de choque es fácil que produzcan lesiones en las manos.

### Llaves de casquillo y de tubo

- Resultan adecuadas cuando es necesario ejercer bastante fuerza y la seguridad sea un factor importante.
- Nunca se sobrecargará la capacidad de una llave utilizando una prolongación del tubo sobre el mango o golpeando éste con un martillo, etc. El abuso debilita la llave y puede ocasionar su rotura.
- Es necesario utilizar la llave correcta para cada tuerca o perno.
- El tamaño inadecuado puede redondear las aristas del tornillo o tuerca haciendo que resbale la llave, así como que resulte difícil después aplicar el tamaño de la llave correcta.
- Los casquillos se mantendrán en su interior limpios de mugre y suciedad.



### Llaves regulables (inglesas)

- Dos precauciones hay que tomar cuando hay que ejercer mucha fuerza en estas llaves, bien sea para aflojar una tuerca trabada o para apretar fuertemente una tuerca o perno.
- Colocar la llave en la tuerca de modo que la fuerza de tracción se aplique al lado del mango en que se halla la quijada fija. La fuerza tiende así a forzar la mordaza móvil sobre la tuerca.
- Después de colocar la llave en la tuerca se aprieta la ruedecilla o moleta para mejorar el apriete.
- La llave se ha de mantener limpia introduciéndola de vez en cuando en disolvente o petróleo y ha de aplicarse un poco de aceite a la moleta y a los costados de la quijada ajustable en la parte corredera.

### Llaves para tubos

- Las llaves para tubos, tanto rectas como de cadena, deben tener mordazas vivas y mantenerse limpias para evitar que resbalen, haciéndolas trabajar siempre a tracción.
- La tuerca de ajuste de la llave ha de inspeccionarse frecuentemente poniéndola fuera de servicio si está agrietada.
- No deben utilizarse en tuercas, tornillos, válvulas o accesorios de montaje de latón, cobre u otro material blando que pueda ser aplastado o deformado, obteniéndose los mejores resultados en el amarre de objetos redondos situados en el centro de las quijadas.
- Las llaves de cadena para tubos se colocarán sobre el tubo únicamente después de que se haya alineado y esté listo para apretar.

### Limas

- Si son para madera se denominan escofinas y sus dientes son triangulares.

- La selección de la clase correcta de lima para el trabajo a realizar evitará lesiones y prolongará la vida útil de la misma.
- Cuando una lima se embota, debe limpiarse la superficie con una carda de lima, nunca golpeando contra un objeto metálico.
- No se usará como palanca, cincel o cualquier otro tipo de herramienta.
- Las limas no deben usarse nunca sin mango, ni cuando éste presente grietas o no sea liso.
- Al ejercer presión, el extremo de la cola puede introducirse en la mano o si el mango está defectuosos, causar lesiones en la misma.
- El mango elegido debe tener casquillo o virola que impida su apertura y además un tamaño adecuado, con el agujero adecuado al extremo de cola.
- La forma correcta de manejo es agarrar firmemente el mango en una mano y utilizar los dedos pulgar e índice de la otra para guiar la punta; si las piezas son pequeñas se sujetarán mediante tornillo de mano o banco.
- Para su almacenamiento se envolverá cada lima en un paño o papel seco para evitar la oxidación manteniéndolas limpias y libres de aceite o grasa.

### Formones y gubias

- Los mangos son de madera, sin grietas y si son golpeadas por un martillo deben protegerse mediante una banda metálica o de cuero para evitar que se astillen.
- Las gubias y formones se utilizarán de forma que si se produce un resbalamiento, la dirección de la fuerza tenga lugar hacia fuera del cuerpo, de manera que la mano izquierda quede detrás del filo debiéndose sujetar adecuadamente la pieza a trabajar.
- No se utilizarán como palanca y se mantendrán afilados y rectificadas con el ángulo adecuado.

- La pieza no debe tener clavos, ya que si el filo golpea contra metal puede saltar algún fragmento.
- Cuando no se emplea, debe guardarse en un estante sobre un banco de trabajo o sección ranurada de la caja de herramientas.
- Para su afilado se puede emplear una piedra de aceite encajada firmemente en un bloque de madera colocado en un banco. Una vez conformada, ha de amolarse sobre una piedra para producir un filo de corte vivo.

### Cuchillos

- El recorrido de corte debe efectuarse hacia afuera del cuerpo, evitando dar tirones o sacudidas, asegurando a los operarios que los utilicen espacio suficiente para trabajar.
- Las mesas de trabajo deben ser lisas y no tener astillas, asimismo, las áreas donde se ubiquen estarán limpias y sin obstáculos y tendrán, a ser posible, superficie antideslizante.
- Los cuchillos han de mantenerse perfectamente afilados, tomando precauciones especiales para efectuar esta operación:
  - Si se emplean muelas se protegerán correctamente debiéndose usar gafas de seguridad.
  - Si se emplean piedras de afilado manuales se protegerán de forma adecuada para evitar que la herramienta resbale y corte la mano, siendo también recomendable proteger la mano.
  - Las piedras de aceite se colocarán en una superficie estable y plana, a ser posible, encajada en un bloque de madera, no usándolas nunca secas.

- El transporte se realizará siempre utilizando fundas o estuches, guardándolos cuando no se utilicen en estantes con los fillos protegidos.
- Cuchillos abandonados sobre bancos, ocultos debajo de productos, juegos o prácticas inseguras como limpiar las herramientas sucias con el delantal u otra prenda, son objeto de accidentes, lo que ha de implicar supervisiones frecuentes y prohibición de este tipo de actos.

### Cizallas de mano

- Para evitar aprisionamiento de la mano o dedos entre los extremos de los brazos de la cizalla o tijeras, se deben emplear cizallas con los brazos vueltos hacia fuera, con topes o en forma de anillos en los cuales se puedan meter los dedos.
- Con objeto de no herirse con la chapa que se está cortando, es conveniente utilizar cizallas de brazos “desviantes”, con los cuales el paso de la mano queda libre por encima de la chapa que se está cortando.

### Carretillas manuales

- Las carretillas manuales están ideadas para transportar materiales y no personas, luego no se debe permitir que se transporten pasajeros.
- Hay que cargar la carretilla de forma que el material no se deslice ni rueda hacia fuera.
- No se debe hacer un esfuerzo excesivo. Si la carga es muy pesada y difícil de llevar, hay que pedir ayuda.
- Es peligroso utilizar una carretilla vacía como si fuese un patinete, dándole impulso y montándose en ella.
- Todo aquél que maneje una carretilla debe llevar calzado de seguridad y guantes para el manejo de materiales.

- Si se tiene que dejar una carretilla parada aunque sea por poco tiempo, se aparcará en un lugar seguro apartado del pasillo.
- Habrá que tener mucha atención al doblar una esquina sin visibilidad.
- No se debe utilizar una carretilla averiada. Se deberán revisar antes de usarlas.
- Se podrán poner guardamanos en las carretillas. Con estas protecciones se evitarán muchos golpes.
- Se deberá ir despacio al aproximarse a zonas peligrosas, tales como puertas de montacargas, fosos, pendientes, túneles, vías, etc.
- Las carretillas no se sobrecargarán.
- El material deberá colocarse de forma que siempre se tenga suficiente visibilidad.
- No se debe conducir a oscuras. Se avisará enseguida siempre que se observe que hay pasillos o zonas de paso mal iluminadas.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.

#### **Cortadora de metal**

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

#### **Riesgos asociados a esta máquina:**

- Electrocutación

- Atrapamientos con partes móviles
- Cortes y amputaciones
- Proyección de partículas
- Rotura del disco
- Proyección de agua

**Medidas preventivas a adoptar:**

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

**Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.
- Calzado apropiado
- Gafas antipartículas.

Radial eléctrica

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

**Riesgos asociados a ésta máquina:**

- 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 a adoptar:**

- 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.
- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.
- Comprobar la velocidad máxima de utilización.
- Cerciorares de que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeta.

- El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descansa alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.
- Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.
- Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

#### **Taladro eléctrico**

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

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



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

#### **Riesgos asociados a ésta máquina:**

- Cortes
- Golpes
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Emisión de polvo
- Contacto con las correas de transmisión
- Medidas preventivas a adoptar:
- 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.
- La pieza deberá estar sujeta con mordazas, para evitar heridas que pudieran producirse al girar la pieza arrastrada por la broca. Si la pieza es pequeña, pueden utilizarse unos alicates para su sujeción.
- Se prestará especial atención a las rebabas y aristas de las piezas, ya que pueden ser causa de heridas, limando las rebabas del agujero taladrado cuando la broca esté parada.
- No se utilizará taladrina para lavarse las manos, dada su facilidad para producir enfermedades en la piel.

- No se debe dejar puesto en el portabrocas la llave del mismo ni sobre la mesa de trabajo de la taladradora.
- No se hará funcionar la taladradora a velocidad distinta de la establecida para la broca y el material a mecanizar.
- Todas las herramientas y material arrancado deben ser retirados con los útiles adecuados, de la mesa de trabajo antes de poner la máquina en marcha.
- Cuando el operario acabe el trabajo debe desconectar la corriente y cerciorarse de que la máquina se ha detenido y no existe peligro de que se ponga intempestivamente en marcha.
- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas y la eficacia de la toma de tierra y del disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- Las virutas se separarán con un gancho y no con la mano.
- Las limaduras se limpiarán con un cepillo o brocha adecuada y no con un trapo o algodón que podría quedar enganchado por la broca.
- El operador deberá llevar ropas ajustadas para evitar que queden enganchadas por la broca partes del vestuario.

**Equipos de protección individual:**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de trabajo.

*Atornillador eléctrico*

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

**Riesgos asociados a ésta máquina:**

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

**Medidas preventivas a adoptar:**

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

**Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de trabajo.

*Pistola fija-clavos*

**Riesgos asociados a ésta máquina:**

- Los derivados del alto nivel sonoro del disparo para el que maneja y para el personal de su entorno próximo.
- Disparo a terceros por total cruce del clavo del elemento a recibir el disparo.
- Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión.
- Partículas proyectadas.
- Disparo inopinado y/o accidental sobre las personas o las cosas.

**Medidas preventivas a adoptar:**

- El personal dedicado al uso de pistolas fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- El personal dedicado al manejo de la pistola fija-clavos, estará en posesión del permiso expreso de la jefatura de obra para dicha actividad.
- Cuando se vaya a iniciar un tajo con disparo de pistola fija-clavos, se acordonará la zona, en prevención de daños a otros trabajadores.

#### **Equipos de Protección Individual:**

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de cuero.
- Muñequeras de cuero o manguitos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

### **2.2.5 Medios auxiliares**

#### **2.2.5.1 Andamios en general**

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

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.

---

Sin embargo, 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.

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.

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, 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 firmeza 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.

---

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.

En cualquier caso las plataformas tendrán una anchura no menor a:

- a) 0,60 metros cuando se utilice únicamente para sostener personas y no para depositar, sobre ella, materiales.
- b) 0,80 metros cuando en la plataforma se depositen materiales.
- c) 1,10 metros cuando se la utilice para sostener otra plataforma más elevada.
- d) 1,30 metros cuando se la utilice para el desbaste e igualado de piedras.
- e) 1,50 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada, usada para el desbaste e igualado de piedras.

**Riesgos asociados:**

- Caídas a distinto y al mismo nivel
- Desplome del andamio
- Desplome o caída de objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos

**Medidas preventivas a adoptar:**

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 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.

Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar - Andamios normalizados - :

Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

En el supuesto de utilizar - Andamios no normalizados - Se requerirá una nota de cálculo en la que se justifique la estabilidad y solidez del andamio, así como incluirá las instrucciones de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

A estos efectos se entenderá que cuando un andamio normalizado se instale o modifique componiendo sus elementos de manera no prevista por el fabricante (por ejemplo soldando componentes), el mismo se tratará a efectos como - No Normalizado -.

Además se deberán tener siempre en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- a) Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- b) Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- c) Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tabloneros de reparto de cargas.



- 
- d) Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
  - e) Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
  - f) Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
  - g) Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
  - h) Los tablonces 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 será de 7 cm. como mínimo.
  - i) 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.
  - j) Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

- 
- k) Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
  - l) La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
  - m) Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
  - n) Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
  - o) 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.
  - p) 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.

- q) 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.
- r) La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.
- s) Se determinarán e instalarán previamente al montaje del andamio los puntos de anclaje a los que ira sujeto.
- t) Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.

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 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 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 cardíacos, 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.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

**2.2.5.2 Escalera de mano**

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 prefabricadas 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.

#### **Riesgos asociados:**

- Caída al mismo y a distinto nivel
- Caída de objetos sobre otras personas
- Contactos eléctricos
- Atrapamientos
- Vuelco por apoyo irregular
- Deslizamiento por incorrecto apoyo
- Los derivados de usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

#### **Medidas preventivas a adoptar:**

- De aplicación al uso de escaleras de madera.
  - Tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
  - Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.

- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.
- Se guardarán a cubierto.
- De aplicación al uso de escaleras metálicas.
  - Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
  - Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
  - Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- De aplicación al uso de escaleras de tijera.
  - Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.
  - Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
  - Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.
  - Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
  - Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.

- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
  - Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
  - Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- 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. Se deberán tomar las siguientes precauciones:
  - Transportar plegadas las escaleras de tijera.
  - 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.
  - 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:
    - No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.
    - Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
    - 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:

- Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.
- 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:

- 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.
- 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:

- Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas)
- Suelos secos: Zapatas abrasivas.
- 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:

- 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.

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:

- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar arnés de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.

- 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.

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.

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

- Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
- Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.

- 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.

Para la conservación de las escaleras en obra de 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.

Para la conservación de las escaleras en obra de 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.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

## 2.2.6 PROTECCIONES COLECTIVAS

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la "Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada" en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

### 2.2.6.1 Señalización

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.

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:

- a) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.
- b) 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:

a) 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.

b) 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.

c) 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

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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

### Riesgos asociados a ésta actividad:

- Quemaduras
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales y/o materiales

### Medidas preventivas a adoptar:

- La señalización de seguridad complementara, 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 desvío, se procurará principalmente que:
  - Sean trabajadores con carné de conducir.
  - Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
  - Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
  - 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.

### **Equipos de protección individual:**

- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.

#### **2.2.6.2 Eslingas**

Las eslingas, las utilizaremos como accesorios de elevación, los cuales deberán estar marcados de forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

### **Riesgos asociados:**

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

### **Medidas preventivas a adoptar:**

En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las

---

condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.

Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.

Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.

Los órganos de presión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.

Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:

- Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.
- El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.
- La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.
- La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.

Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.

---

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.

Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.

Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.

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

**Equipos de protección individual:**

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

---

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES**

#### **3.1 NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN APLICABLE**

El conjunto de las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud estará regulado, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento.

##### **Ámbito general**

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales
- Ley 32/2006 BOE núm. 250 de 19 de octubre reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
- R.D. Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado
- R.D. 1273/2003, de 10 de octubre, por el que se regula la cobertura de las contingencias profesionales de los trabajadores incluidos en el Régimen

---

Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores por Cuenta Propia o Autónomos, y la ampliación de la prestación por incapacidad temporal para los trabajadores por cuenta propia

- R.D. 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 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.
- R.D. 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.
- R.D. 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.
- R.D. 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
- Real Decreto Legislativo 1/1.995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Orden de 10 de febrero de 1975 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación, NTE-ADD, Demoliciones.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1.987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- R.D. 1995/1.978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.
- R.D. 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 9 de marzo de 1.971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo<sup>1</sup>.
- Orden del 28 de agosto de 1.970, por la que aprueba la Ordenanza de trabajo en las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.
- R.D. 1316/1.989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- R.D. 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y sus ITC.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

---

<sup>1</sup> .- Actualmente, sólo se encuentran en vigor determinados artículos del TÍTULO II de la citada Ordenanza.

- R.D. 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- R.D. 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.
- R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- ORDEN de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación
- R.D. 664/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1.997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Orden de 31 de octubre de 1.984, por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto.
- Convenio de la OIT de 4 de junio de 1.986, número 162, ratificado por instrumentos de 17 de julio de 1.990, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.



- Resolución de 15 de febrero de 1.977, sobre el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- Orden de 9 de abril de 1.986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.
- Orden de 20 de mayo de 1.952, por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad en el Trabajo en la industria de la construcción y Obras Públicas.
- R.D. 863/1.985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- R.D. 2.114/1.978, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos.
- R.D. 1244/1.979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a presión. Y sus Instrucciones Técnicas Complementarias:
- ITC MIE AP1: Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores. (Orden del 17 de marzo de 1.982)
- ITC MIE AP2: Tuberías para fluidos relativos a calderas. (Orden del 6 de octubre de 1.980)
- ITC MIE AP7: Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión. (Orden del 1 de septiembre de 1.982)
- R.D. 507/1982, de 15 de Enero de 1982 por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el REAL DECRETO 1244/1979, de 4 de Abril de 1979.
- R.D. 222/2001, de 2 de Marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.

- R.D. 1504/1.990, de 23 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Orden de 20 de enero de 1.956, por la que se aprueba el reglamento de Seguridad en los trabajos en cajones de aire comprimido.
- REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

### **Equipos de obra**

- R.D. 1215/1.997, 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.
- R.D. 1495/1.986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas.
- R.D. 1435/1.992, de 27 de noviembre, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención y sus ITC.

- R.D. 13414/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por REAL DECRETO 2291/1985, de 8 noviembre.
- R.D. 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.
- R.D. 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas
- ORDEN de 26 de mayo de 1989, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a carretillas automotoras de manutención.
- R.D. 245/1.989, en que se establece la Regulación de la potencia acústica de maquinarias.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía, del 17 de noviembre de 1.989, en la que se modifica el R.D. 245/1.989, del 27 de febrero, “Complementa el Anexo I, adaptando la Directiva 89/514/CEE, del 2 de agosto de 1.989, referente a la limitación sonora de palas hidráulicas, palas de cable, topadores, frontales, cargadoras y palas cargadoras”.
- R. D. 1513/1.991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.
- Equipos de protección individual

- R.D. 1407/1.992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual - EPI. (Esta disposición deroga las instrucciones MT)
- R.D. 159/1.995, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado “CE” de conformidad y el año de colocación.
- R.D. 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Diversas normas UNE en cuanto a ensayos, fabricación, adecuación del uso y catalogación de los equipos de protección individual.

### **3.2 PRESCRIPCIONES DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS**

Las prescripciones sobre la utilización y el mantenimiento de los equipos de trabajo vienen reflejadas en las fichas de evaluación de riesgos incluidas anteriormente. Es por ello que se remite al lector al apartado MEMORIA DESCRIPTIVA, en caso de querer conocer las mencionadas prescripciones.

Durante el transcurso de las obras, se tomarán todas las medidas y precauciones necesarias para que los elementos de Seguridad e Higiene instalados para la ejecución de estas obras, y definidos en el presente Estudio de Seguridad y Salud, se encuentren en todo momento en servicio y en buenas condiciones para su finalidad. Será responsabilidad de la Dirección de obra, o del vigilante de seguridad en su caso, el mantener y conservar dichas medidas en perfecto estado de uso y funcionalidad, cambiando o reemplazando de lugar los elementos que así lo requieran.

### 3.2.1 EMPLEO Y CONSERVACIÓN DEL MATERIAL DE SEGURIDAD

#### 3.2.1.1 Protección de la cabeza

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos. Caída de objetos, golpes y proyecciones.
- Riesgos térmicos. Metales fundidos, calor, frío...
- Riesgos eléctricos. Maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión.

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza.

Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma EN 397.

#### 3.2.1.2 Protección del oído

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en un ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en los siguientes grupos:

- Orejeras
- Tapones

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente al pabellón auditivo. Están compuestas por CASCOS, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica

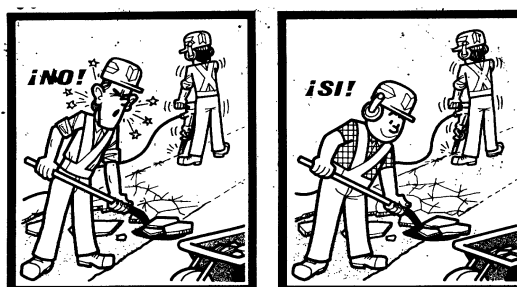
con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido.

Y el ARNÉS, que es el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90º a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los tapones son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.



### 3.2.1.3 Protección de ojos y cara

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos:

---

**Pantallas:** Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en:

**Pantallas de soldadores:** Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactínicos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras. Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: Antecristales y cubrefiltros. Las características técnicas de estos equipos de protección están recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 169, EN 175 y EN 379.

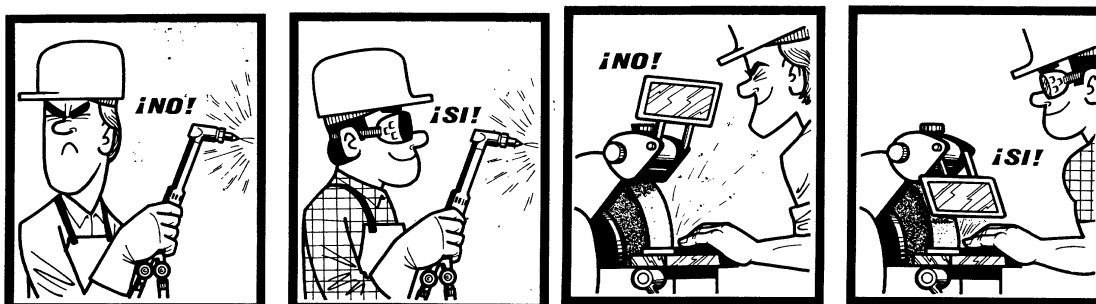
**Pantallas faciales:** Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc.

Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.

**Gafas:** Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los siguientes tipos:

- Gafa tipo universal.
- Gafa tipo cazoleta
- Gafa tipo panorámica.

Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.



#### 3.2.1.4 Protección de las vías respiratorias

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas. Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos:

Respiradores purificadores de aire.- Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.



Las características técnicas de los equipos de protección de las vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 141, EN 143, EN 149, EN 405.



### 3.2.1.5 Protección de brazos y manos

Un guante es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta, de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación:

- Protección contra riesgos mecánicos.
- Protección contra riesgos químicos y microorganismos.
- Protección contra riesgos térmicos.
- Protección contra el frío.
- Guantes para bomberos.
- Protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.

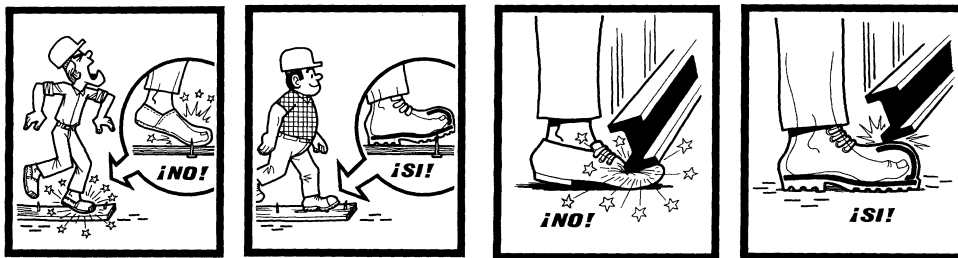
Cada guante, según el material utilizado en su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN 420, EN 421 y EN 511.



### 3.2.1.6 Protección de los pies

Son los pies la parte del cuerpo humano con mayor riesgo de daño directo o capaz de transmitir daños a otra parte del organismo por ser los puntos de contacto necesarios con el medio para desplazarnos o desarrollar la mayor parte de nuestras actividades. Esta circunstancia ha hecho que de forma natural la humanidad haya tendido a protegerse en primer lugar de las depresiones del suelo y agentes meteorológicos a través del calzado.



El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el

calzado de seguridad no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos sino que además, protege contra:

- Vibraciones.
- Caídas mediante la absorción de energía.
- Disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia.
- Disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío.
- Previenen de agresiones químicas como derrames, etc.

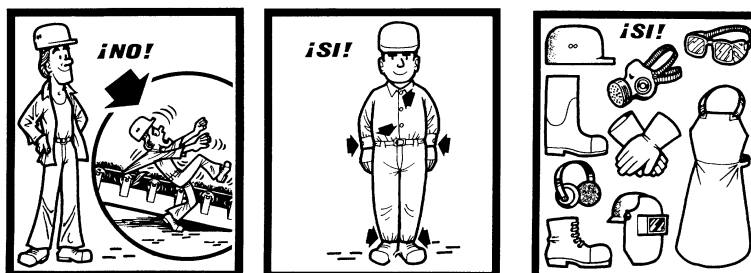
Las características técnicas del calzado de protección se encuentran recogidas en las normas EN 344 y EN 345.

### 3.2.1.7 Protección del cuerpo entero

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.



---

Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN 340, EN 366, EN367, EN 368, EN 369, En 467, EN 531 y EN 532.

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc.

Las características técnicas de las prendas de alta visibilidad se encuentran recogidas en las normas EN 340 y EN 471.

La finalidad del Arnés de seguridad es la de retener o sostener y frenar el cuerpo del trabajador en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando los peligros derivados de las mismas.

### **3.3 CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de

protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

### **3.3.1 Puesta a tierra:**

La puesta a tierra estará de acuerdo con lo expuesto en la M.I.B.T 039 del Reglamento Electrónico para Baja Tensión.

### **3.3.2 Cubrición de huecos horizontales:**

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera o metal, o bien mediante mallazo electrosoldado, o cualquier otro elemento que lo cubra.

Estos huecos, se refieren a los que se realizan en obra para el paso de servicios y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

Los materiales a utilizar deberán tener la resistencia adecuada y sujetos de tal manera que no se puedan deslizar.

### **3.3.3 Barandillas:**

La protección del riesgo de caída al vacío por los huecos y aberturas o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas, o por cualquier otro elemento que los cubra.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97 “Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción”, Anexo IV. Parte C. Punto 3.a) y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En el Real Decreto 1627/97 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras: Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

La altura de las barandillas será como mínimo de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura. El hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un larguero horizontal.

#### **3.3.4 Vallas autónomas de limitación y protección:**

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

#### **3.3.5 Extintores portátiles:**

Se utilizarán extintores polivalentes de 6 Kg. de peso.

Se revisarán según indique su "ficha de control de mantenimiento".

#### **3.3.6 Señales de seguridad:**

Estarán de acuerdo con la normativa vigente (R.D. 485/97).

Se dispondrán sobre soporte o adosadas a valla, muro, pilar, máquina, etc.

#### **3.3.7 Escaleras de mano:**

Se utilizarán escaleras de mano tanto de madera como de metal. Asimismo se utilizarán escaleras tipo tijera.

---

Para su uso se atenderá a lo establecido en el Real Decreto 486/97: “Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo”.

### **3.3.8 Cables de sujeción de arnés de seguridad y anclajes al mismo:**

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden ser sometidos de acuerdo con su función protectora, teniendo en cuenta su fijación a elementos de la estructura no demolidos en la fase de trabajo.

## **3.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA**

Cumplirán las condiciones establecidas en el Anexo IV. Parte C. Puntos 6,7 y 8 del Real Decreto 1627/97.

La maquinaria de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Las operaciones de instalación y mantenimiento, deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con detenimiento por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc., serán revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Jefatura de la obra, con la ayuda del Vigilante de Seguridad, la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra, deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Jefatura de la obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

### **3.5 CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES**

#### **3.5.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

Cumplirá el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las siguientes condiciones particulares.

##### **3.5.1.1 Cuadros eléctricos:**

Los cuadros de distribución eléctrica serán construidos con materiales incombustibles e inalterables por los agentes atmosféricos. Serán de construcción estanca al agua.

La tapa del cuadro permanecerá siempre cerrada y se abrirá exclusivamente por personal competente y autorizado para ello.

Las líneas generales de fuerza deberán ir encabezadas por un disyuntor diferencial de 300 mA de sensibilidad.



---

Se comprobará que al accionar el botón de prueba del diferencial, cosa que se deberá realizar periódicamente, éste se desconecta y en caso contrario es absolutamente obligatorio proceder a la revisión del diferencial por personal especializado y en último caso sustituirlo por uno nuevo.

El cuadro general deberá ir provisto de interruptor general de corte omnipolar que deje toda la obra sin servicio, totalmente aislado en todas sus partes activas.

Los cuadros de distribución eléctrica deberán tener todas sus partes metálicas, así como los envolventes metálicos, perfectamente conectadas a tierra.

Los enchufes y tomas de corriente serán de material aislante, doble aislamiento, disponiendo de uno de los polos para la toma de tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos, interruptores, etc., deberán ser de equipo completamente cerrado que imposibiliten en cualquier caso, el contacto fortuito de personas o cosas.

Todas las bornas de las diferentes conexiones deberán estar provistas de protectores adecuados que impidan un contacto directo con las mismas.

En el cuadro eléctrico general, se deben colocar interruptores (uno por enchufe) que permitan dejar sin corriente los enchufes en los cuales se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de forma que sea posible enchufar y desenchufar la máquina sin corriente.

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con

elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc. en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

### 3.5.1.2 Lámparas eléctricas portátiles:

Tal y como exige la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, estos equipos reunirán las siguientes condiciones mínimas:

- Tendrán mango aislante.
- Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.
- Su tensión de alimentación será de 24 V o bien estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.
- Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones NO serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

### 3.5.1.3 Conductores eléctricos:

Todas las máquinas accionadas por energía eléctrica deberán disponer de conexión a tierra, siendo la resistencia máxima permitida de los electrodos o placas, de 5 a 10 ohmios.

Los cables de conducción eléctrica, se emplearán con doble aislamiento impermeable, y preferentemente, de cubierta exterior resistente a los roces y golpes.

Se evitará discurrir por el suelo disponiéndose a una altura mínima de 2,5 m. sobre el mismo.

No estarán deteriorados, para evitar zonas bajo tensión.

Las mangueras para conectar a las máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno para la conexión al polo de tierra del enchufe.

Las mangueras eléctricas que estén colocadas sobre el suelo, deberán ser enterradas convenientemente. Por ningún motivo se podrán almacenar objetos metálicos, punzantes, etc. sobre estas zonas que pudieran provocar la perforación del aislamiento y descarga accidentales por esta causa.

En caso de que estas mangueras eléctricas, no puedan ser enterradas, se colocarán de forma elevada o aérea.

Instalación contra incendios

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE-23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,5 m. del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

### **3.6 FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES**

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra FORMACIÓN e INFORMACIÓN de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de Seguridad que deberán emplear.

Será impartida por persona competente que se encuentre permanentemente en la obra (Jefe de Obra, Encargado, o bien otra persona designada al efecto).

### **3.7 ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA**

#### **3.7.1 Recurso Preventivo**

Según la Disposición Adicional Decimocuarta de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia de recursos preventivos en obra por parte de los Contratistas, será necesaria cuando se realicen trabajos con riesgos especiales tal y como se definen en el R.D. 1.627/1.997. La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en Plan de Seguridad y Salud en el trabajo y comprobar la eficacia de las mismas.

#### **3.7.2 Comité de Seguridad y Salud**

De acuerdo con el artículo 38 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, es obligatorio formar en los centros de trabajo un Comité de Seguridad y Salud en cuanto existan Delegados de Prevención y además existan 5 o más trabajadores.

Las competencias del Comité de Seguridad y Salud son:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa. A tal efecto, en su seno se debatirán, antes de su puesta en práctica y en lo referente a su incidencia en la prevención de riesgos, los proyectos en materia de planificación, organización del trabajo e introducción de nuevas tecnologías, organización y desarrollo de las actividades de protección y

prevención y proyecto y organización de la formación en materia preventiva.

- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer cuantos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajos sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los precedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

### **3.7.3 Plan de seguridad y salud**

#### **3.7.3.1 Obligatoriedad y autoría**

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el contratista de la obra queda obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, complementen y desarrollen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra y de las características de las obras de construcción de este edificio, las previsiones contenidas en este estudio de seguridad.

---

En dicho Plan se incluirán las medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, debiendo el plan ampliar, calcular, justificar, concretar y elegir entre las posibilidades varias que se ofrecen en el estudio de seguridad, y dado el carácter genérico de éste, aquellas que concretamente, prevé el contratista utilizar en la obra.

El contratista podrá establecer medidas alternativas a las previstas en el Estudio de Seguridad y Salud, que en ningún caso podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos ni del importe total establecido en el citado Estudio de Seguridad y Salud.

Particularmente, para todos y cada uno de los capítulos de obra indicados en uno de los puntos anteriores, el Plan de Seguridad explicitará:

- Descripción sumaria de los trabajos.
- Riesgos más frecuentes en el capítulo considerado.
- Normas básicas de seguridad a tener en cuenta.
- Protecciones personales a utilizar.
- Protecciones colectivas.

Además de esto, el Plan contendrá una planificación de los trabajos, describiendo las actividades y la relación existente entre ellas. Para esto se podrá utilizar un diagrama de barras o similar.

Asimismo, y en el caso que sea necesario, se complementará con los planos que definen los trabajos, y sus correspondientes Medidas Preventivas.

El Plan de Seguridad y Salud estará permanentemente en la Obra a disposición de los agentes intervinientes en la misma.

### 3.7.3.2 Aprobación

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado antes del inicio de las obras, para el informe del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, previo a su aprobación. Una copia de dicho Plan, una vez aprobado, será entregada al Comité de Seguridad y Salud, y en su defecto, a los representantes de los trabajadores del centro de trabajo, quienes podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que se estimen oportunas.

Una vez aprobado el Plan, éste sustituirá a todos los efectos al presente estudio de seguridad.

### 3.7.3.3 Modificaciones

El Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo del mismo, pero siempre con el informe del Coordinador y la aprobación de la Administración Pública y la necesaria información y comunicación al colectivo de trabajadores y a los órganos competentes.

### 3.7.3.4 Inspección laboral

El Plan de Seguridad y Salud será documento de obligada presentación ante la autoridad encargada de conceder la autorización de apertura del centro de trabajo y estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, la inspección de trabajo y seguridad social y los técnicos de los gabinetes técnicos provinciales de seguridad y salud, para la realización de las funciones que legalmente a cada uno competen.

### 3.7.3.5 Responsabilidad en la elaboración del Plan

Dado que la obra se realiza con interposición de un contratista principal, a este último y no al propietario, le corresponde la responsabilidad en la elaboración del Plan de Seguridad.

## 3.8 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

### 3.8.1 LOS CONTRATISTAS ESTÁN OBLIGADOS A:

Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:

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



- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las 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 Real Decreto 1627/1987.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones de la Dirección Facultativa en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención, atendiéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.

- Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud, según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95.
- Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados.
- Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.
- Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas.
- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el Artículo 42 de dicha Ley.
- Paralización de los trabajos
- Cuando la Dirección Facultativa o el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.
- Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista y a los representantes de los trabajadores.

- Cualquier paralización total o parcial de las obras realizadas por causa de Seguridad y Salud a los trabajadores, no dará derecho al contratista a ningún tipo de reclamación.

### **3.8.2 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

Los contratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

### **3.9 LIBRO DE INCIDENCIAS**

En el centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La Oficina de Supervisión de proyectos u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.
- El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la

ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

- Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación del coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. (Art. 13 del R. D. 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.).

Bilbao, Diciembre de 2015

Firma:



Juan Irizar

Delegado del Consultor

# ANEJO: ILUMINACIÓN LED.

---

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ILUMINACIÓN TIPO LEDS .....</b>	<b>2</b>
2.1	MÓDULO DE LED .....	2
2.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	2
2.3	NORMATIVA.....	3

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se describen las características que debe cumplir la iluminación de tipo LEDs incluida en el Proyecto Constructivo de la Señalética, Mobiliario y CPSV de la estación de Urduliz del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao.

---

## **2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ILUMINACIÓN TIPO LEDS**

La iluminación mediante LEDs aporta claras ventajas respecto a los sistemas tradicionales retroiluminados con Fluorescentes:

- Alta luminosidad, luz más nítida y brillante
- Luz uniforme en toda la superficie
- Bajo consumo
- Larga duración
- Reducción del coste de mantenimiento
- Mejora de las calidades luminotécnicas
- Mejora del confort visual
- Ausencia de sustancias nocivas o peligrosas

### **2.1 MÓDULO DE LED**

Una de las propuestas podría ser la iluminación de la señalética mediante tiras de LEDs, entre otras.

### **2.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

- Consumo: como máximo 15 Vatios por señal.
- Temperatura de trabajo: -30° a + 85° C.



- Temperatura de color: Blanco según el concepto de medida de color C.I.E.: entre 4000° y 5500° k.
- Tiempo de vida: 50.000 horas.

## 2.3 **NORMATIVA**

Deberá cumplirse en todo momento la normativa vigente de aplicación, incluyendo la siguiente:

- EN 120001:1992. Especificación marco particular: diodos emisores de luz (LED), matrices de LEDs, pantallas de matrices de LEDs sin lógica interna ni resistencia. (Ratificada por AENOR en septiembre de 1996.)
- EN 62386-207:2009. Interfaz de iluminación direccionable digital. Parte 207: Requisitos particulares para dispositivos de control. Módulos LED (dispositivo tipo 6) (Ratificada por AENOR en abril de 2010.)
- UNE-EN 60838-2-2:2007. Portalámparas diversos. Parte 2-2: Requisitos particulares. Conectores para módulos LED (IEC 60838-2-2:2006).
- UNE-EN 61347-2-13:2007. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED. (IEC 61347-2-13:2006)
- UNE-EN 62031:2009. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 62384:2007. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento. (IEC 62348:2006)

# ANEJO: PLAN DE OBRA.

---

## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	PLANTEAMIENTO Y ACTIVIDADES PRINCIPALES .....	2

---

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente Anejo se describe el Plan de Obra previsto para la ejecución de las obras del Proyecto Constructivo de la Señalética, Mobiliario y CPSV de la estación de Urduliz del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, determinándose el plazo de ejecución de las mismas.

---

## **2. PLANTEAMIENTO Y ACTIVIDADES PRINCIPALES**

La estación de Urduliz dispondrá de total acceso desde el nivel de calle y a través de las escaleras que comunican el exterior con el vestíbulo de la estación, por lo que no será necesario prever, en principio, ningún otro acceso.

La definición de actividades principales es la siguiente:

- Replanteo e inventario
- Fabricación de elementos
- Obra civil e instalaciones eléctricas
- Suministro de elementos
- Montaje de elementos
- Pruebas
- Limpieza
- Seguridad y Salud
- Gestión de Residuos
- Control de Calidad

Con estas actividades se ha confeccionado un Programa de trabajos, según el cual el plazo de ejecución de las obras que nos ocupan será de 4 meses.

<b>PROGRAMA DE TRABAJOS</b>																
<b>Proyecto Constructivo de Señalética, Mobiliario y CPSV de la estación de Urduliz del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao</b>																
<b>TRABAJOS</b>	<b>MES 1</b>				<b>MES 2</b>				<b>MES 3</b>				<b>MES 4</b>			
REPLANTEO E INVENTARIO	■	■														
FABRICACIÓN DE ELEMENTOS		■	■	■	■	■	■	■								
OBRA CIVIL E INSTALACIONES ELÉCTRICAS		■	■	■	■	■	■									
SUMINISTRO DE ELEMENTOS				■	■	■	■	■	■	■						
MONTAJE DE ELEMENTOS					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
PRUEBAS											■	■	■	■		
LIMPIEZA													■	■	■	■
SEGURIDAD Y SALUD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
GESTIÓN DE RESIDUOS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
CONTROL DE CALIDAD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

# INDICE GENERAL DE PLANOS

**0.- INDICE** 1 hoja

TOTAL 1 hoja

**1.- SITUACION** 1 hoja

TOTAL 1 hoja

**2.- UBICACIÓN DE LOS ELEMENTOS** 1 hoja

TOTAL 1 hoja

## 3.- SEÑALÉTICA. DETALLES CONSTRUCTIVOS

3.1.- MASTIL LOGOTIPO	2 hojas
3.2.- PANELES DE INFORMACIÓN ILUMINADOS EXTERIORES	4 hojas
3.3.- PANELES DE INFORMACIÓN NO ILUMINADOS VESTIBULOS Y ANDENES	3 hojas
3.4.- SEÑALES DIRECCIONALES ILUMINADAS	1 hoja
3.5.- NOMBRE DE ESTACIÓN Y SEÑALES DIRECCIONALES ILUMINADAS	1 hoja
3.6.- SEÑAL DIRECCIONAL EN VESTIBULO DE ACCESO DE ASCENSORES	1 hoja
3.7.- PANEL DE PUBLICIDAD RECTO	1 hoja

TOTAL 13 hojas

## 4.- MOBILIARIO. DETALLES CONSTRUCTIVOS

4.1.- PAPELERAS	1 hoja
4.2.- BANCOS	2 hojas



TOTAL 3 hojas

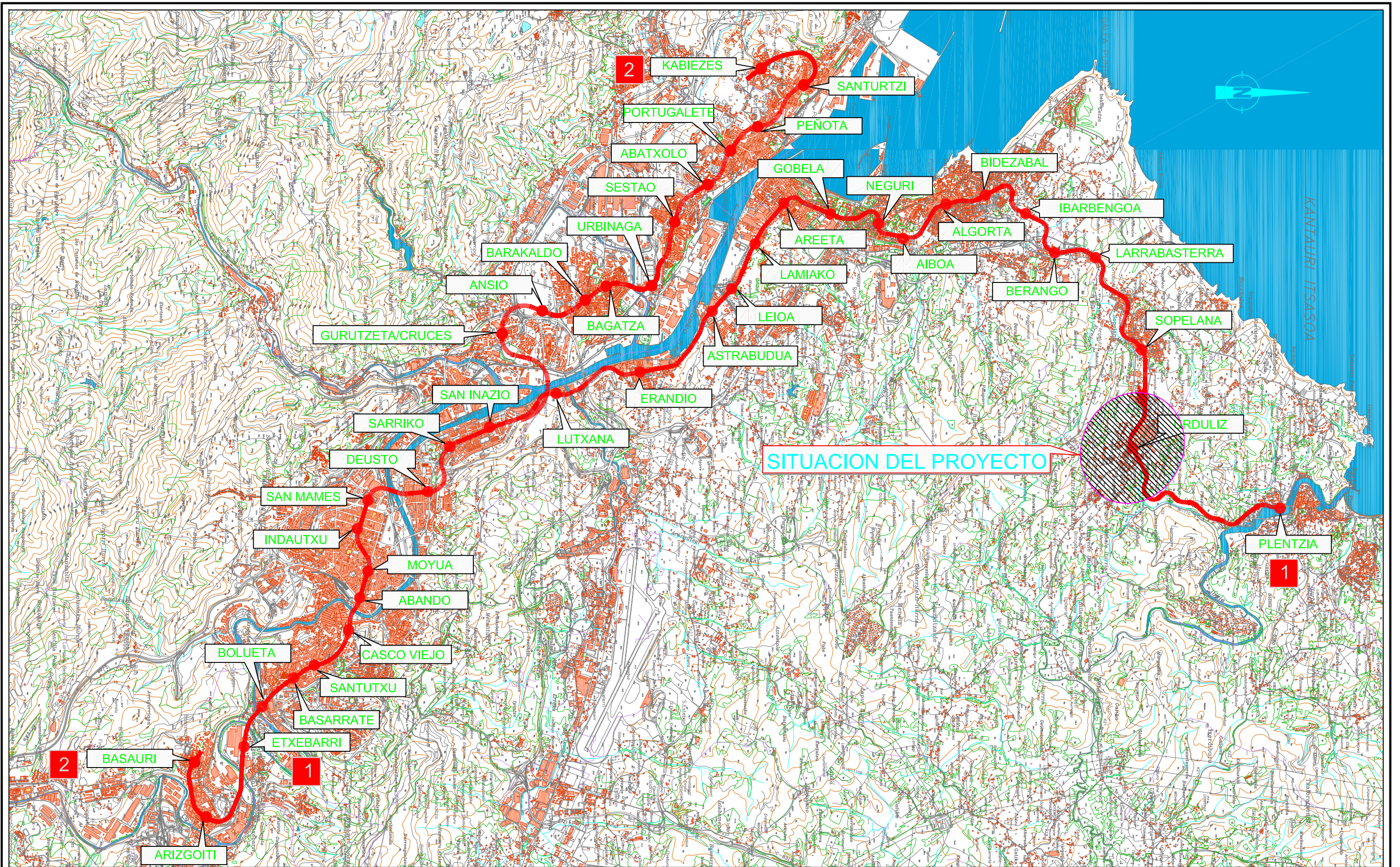
## 5.- CPSV. DETALLES CONSTRUCTIVOS


5.1.- MOBILIARIO	1 hoja
5.2.- ALUMBRADO, CORRIENTE, VOZ Y DATOS	1 hoja
5.3.- ESQUEMA UNIFILAR	1 hoja

TOTAL 3 hojas

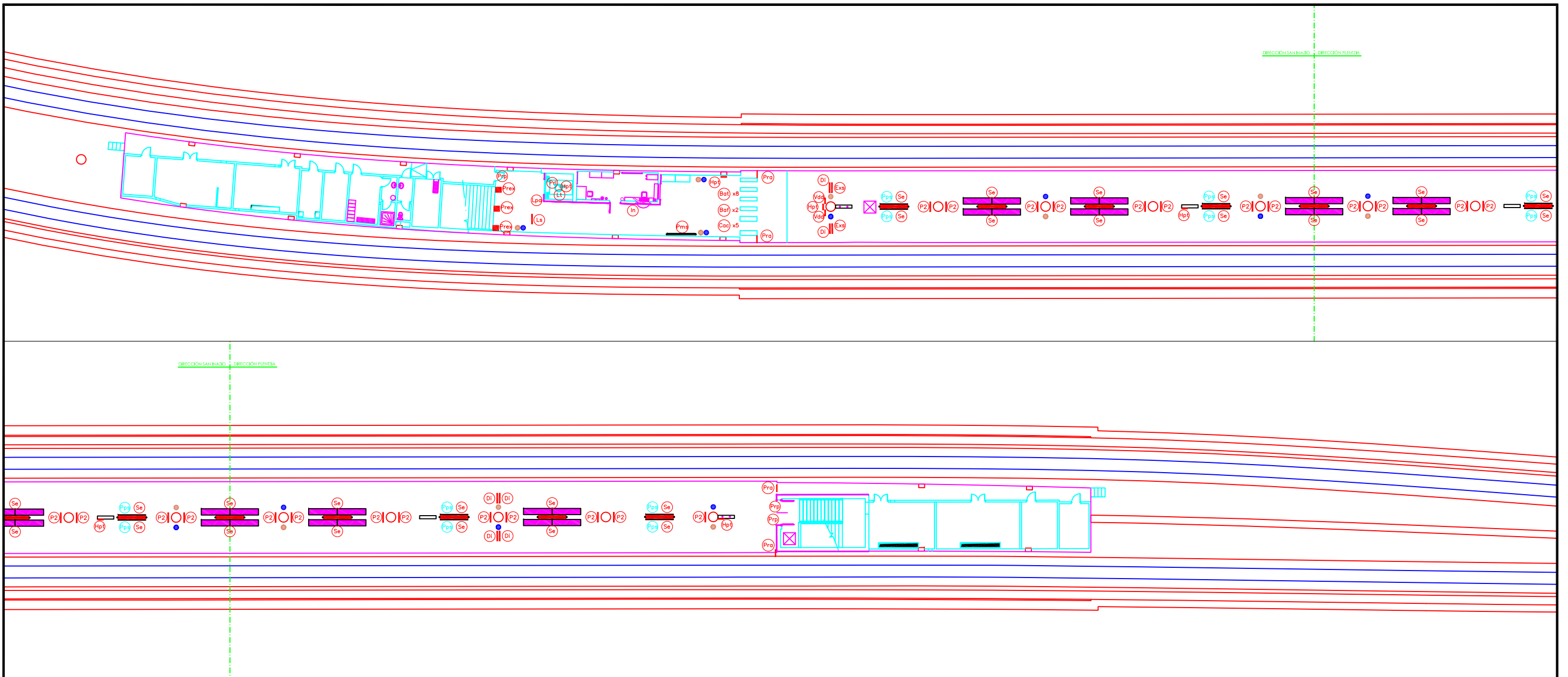
**TOTAL PLANOS: 22**

					CONSULTOR					 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB		
					REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: <span style="float: right;">INDICE</span>		
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO	COMPROB.	APROBADO	APROBADO CONSTRUCC.	ESCALA:		PLANO Nº:	HOJA 01
	MODIFICACIONES				FECHA	DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015				0	SIGUE -



					CONSULTOR <b>IP SYSTRA</b>				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB		
					REF. CONSULTOR					TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: <b>SITUACION</b>		
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO <i>RBM</i>	COMPROB. <i>JJO</i>	APROBADO <i>JIA</i>	APROBADO CONSTRUCC.	ESCALA: 1/30,000	PLANO N°: <b>1</b>	HOJA 01
MODIFICACIONES					FECHA	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>				SIGUE -



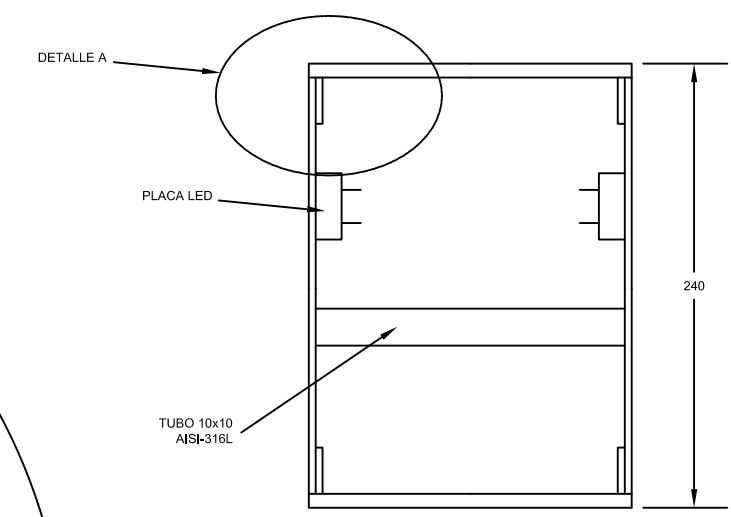
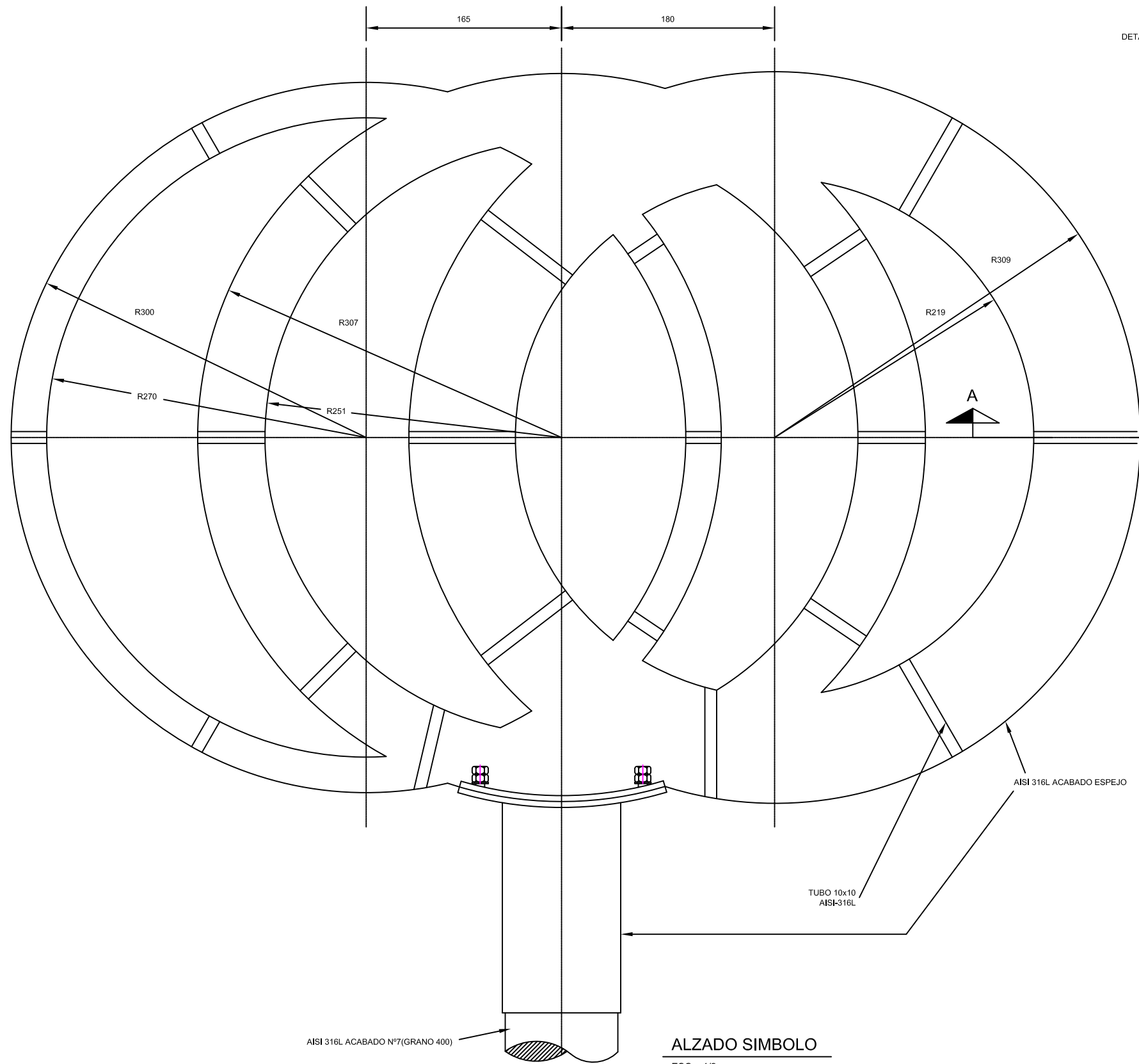


- papelera con cenicero
- papelera sin cenicero
- papelera reciclaje de papel
- banco de acero inoxidable de 4800 mm de longitud

- pictograma informativo en canceladora paso especial
- pictograma informativo en canceladora paso normal
- pictograma informativo en cara superior de canceladora
- señal direccional sentido de las unidades ferroviarias
- señal direccional salida con equipo de iluminación de emergencia
- pictogramas en interfonos
- pictograma puesto supervisor
- mástil con logotipo metro bilbao
- señal direccional en ascensor de calle en vestíbulo
- señal direccional en ascensor de calle en vía pública
- señal direccional de ascensores en cañones
- pictograma indicativo en ascensores pmr

- panel informativo exterior con nombre de estación
- panel publicidad luminoso recto
- panel informativo exterior ascensor
- panel informativo en vestíbulo
- panel informativo en andén
- pictograma de prohibición de paso en andenes
- poste con pictogramas prohibiciones cañones acceso
- pictogramas de prohibiciones en cabina de ascensor
- pictogramas de prohibiciones en puertas de acceso a cuartos
- señal andén de nombre estación
- señal ascensor en calle de nombre de estación
- señal directorio de destinos en estación soterrada

				CONSULTOR				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia		TITULO DEL PROYECTO PROIEKTU IZENBURUA: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB		
				REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: UBICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALÉTICA Y MOBILIARIO		
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO <i>RBM</i>	COMPROB. <i>JJO</i>	APROBADO <i>JJA</i>	APROBADO CONSTRUCC.	ESCALA: 1/150	PLANO Nº: <b>2.1</b>	HOJA 01
MODIFICACIONES					FECHA	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>				SIGUE -

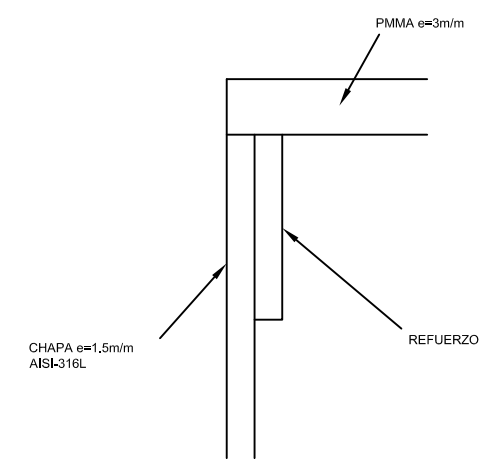


**SECCION "A-A"**  
S/E

ACABADOS A. INOX.  
-Nº7 (GRANO 400)  
-ESPEJO

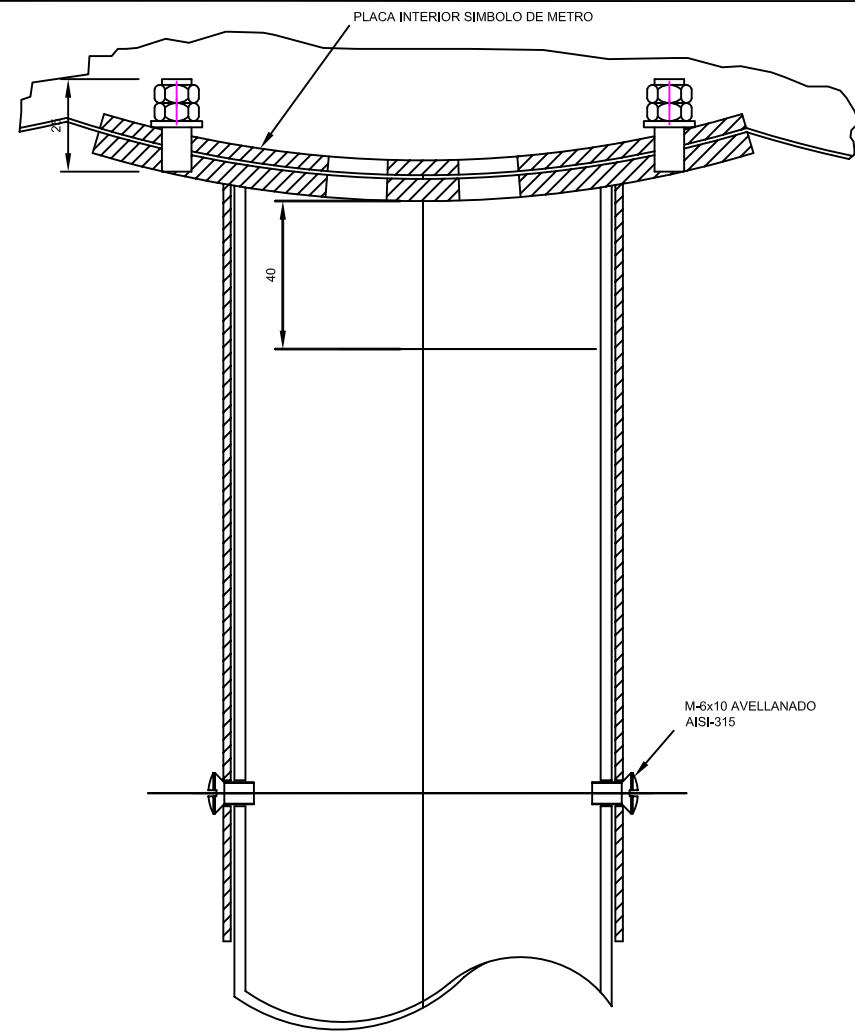
CIRCULOS EXTREMOS:  
2 TALADROS DE 2 A 3mm Ø SEPARADOS 10mm APROX.

CIRCULO CENTRAL:  
1 TALADRO DE 5mm Ø EN CADA VARILLA (TUBO 10x10).

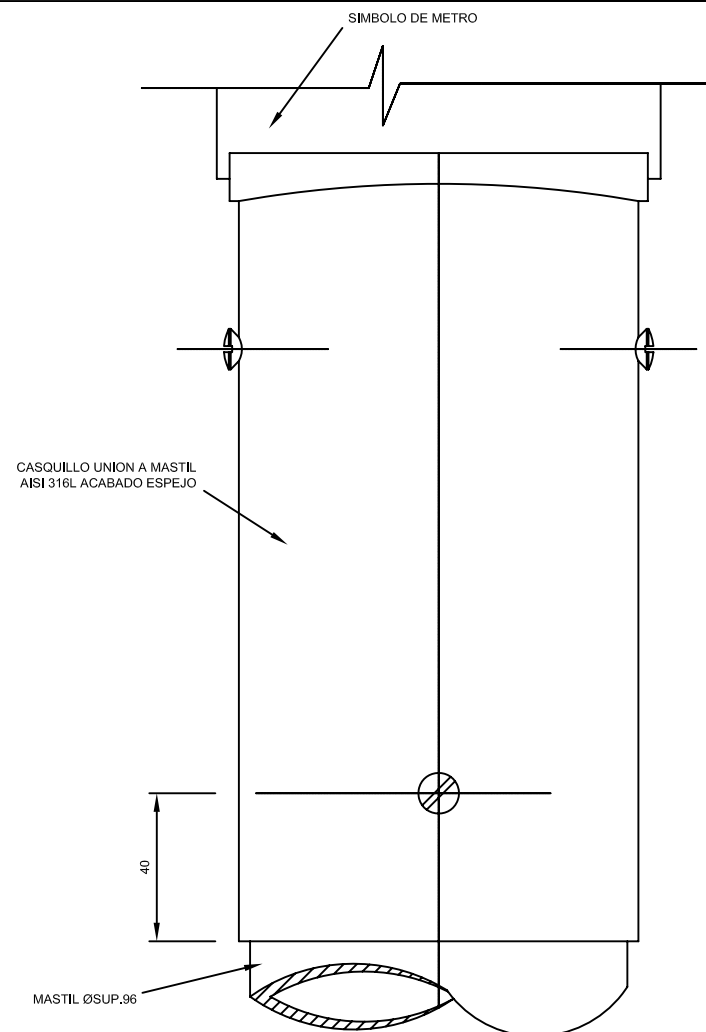


**DETALLE "A"**  
ESC. : 5/1

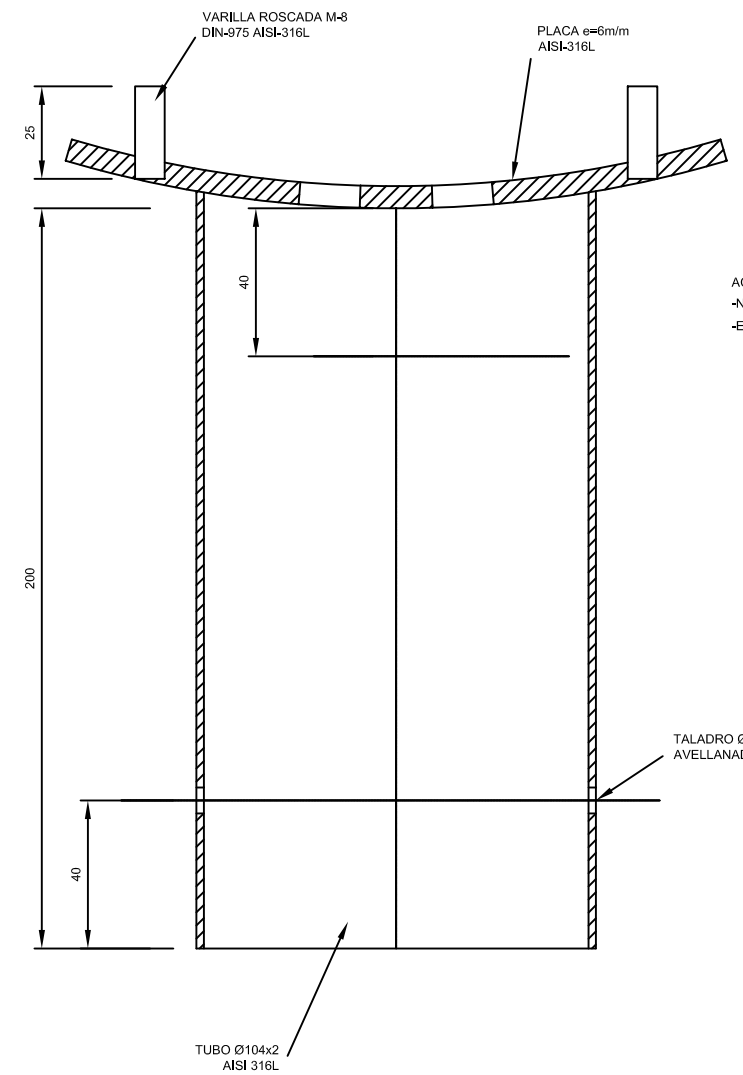
				CONSULTOR						TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB			
				REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: <b>DETALLES CONSTRUCTIVOS MASTIL LOGOTIPO (Lo)</b>			
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO <i>RBM</i>	COMPROB. <i>JJO</i>	APROBADO <i>JIA</i>	APROBADO CONSTRUCC.	ESCALA:	INDICADAS	PLANO Nº: <b>3.1</b>	HOJA 01
MODIFICACIONES				FECHA	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>						SIGUE 02



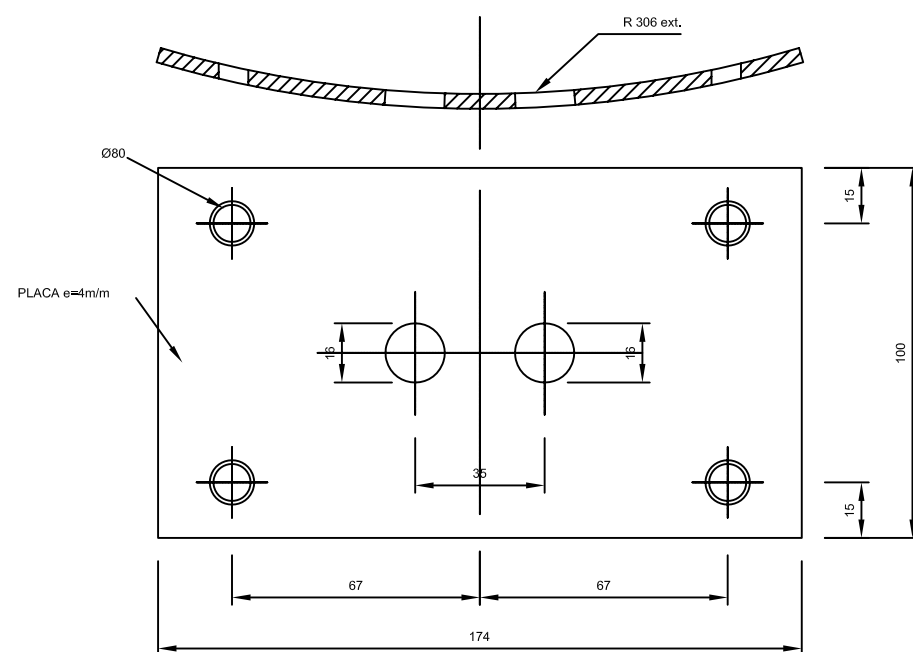
SECCION LONGITUDINAL



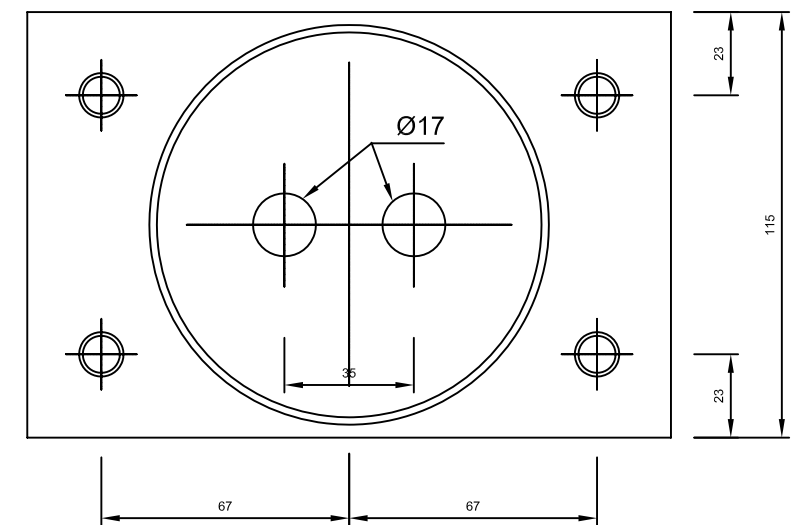
DETALLE DE PERFIL



DETALLE CASQUILLO UNION



DETALLE PLACA UNION



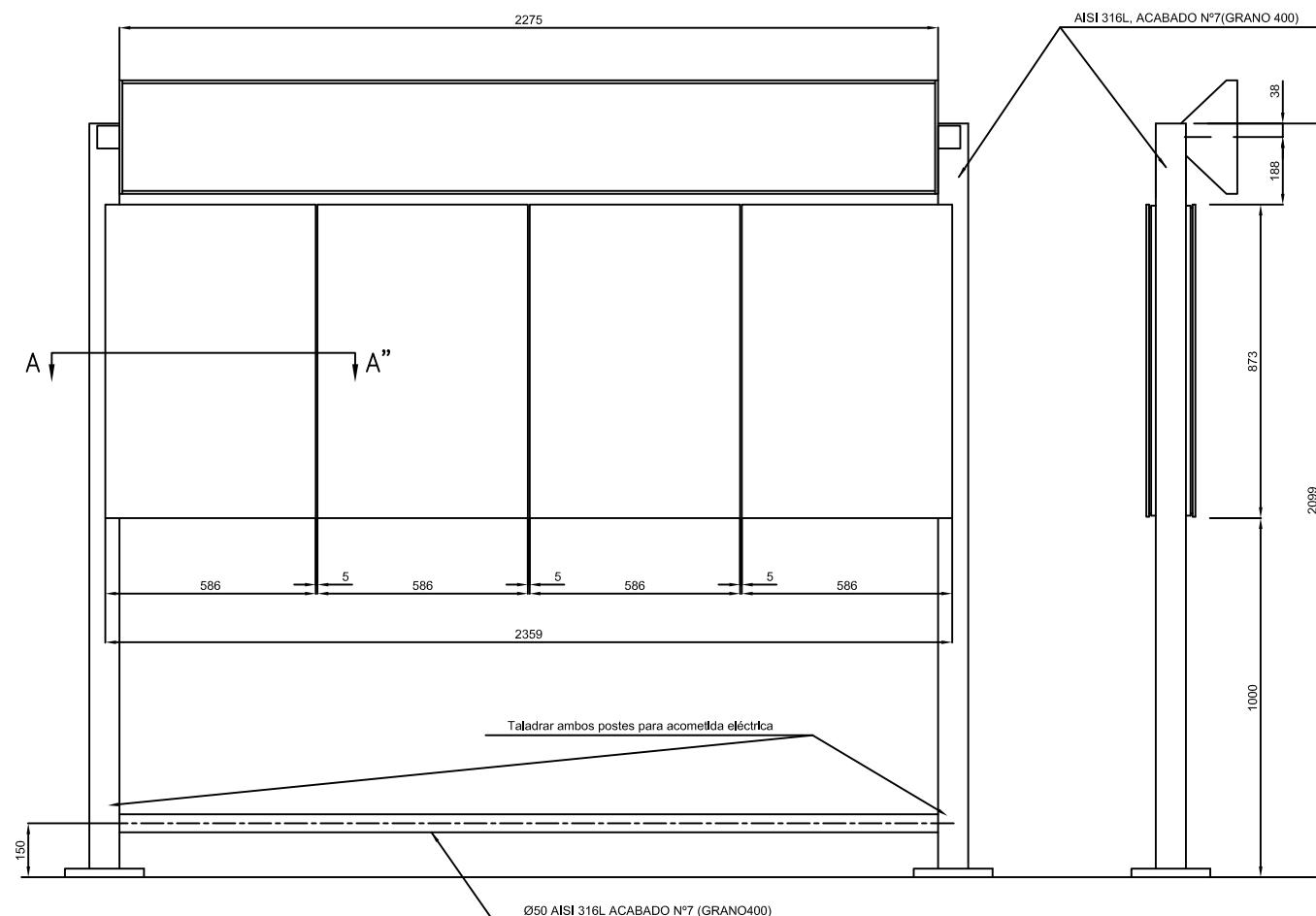
DETALLE CASQUILLO UNION

					CONSULTOR				
					REF. CONSULTOR				
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO	COMPROB.	APROBADO	APROBADO CONSTRUCC.
	MODIFICACIONES				FECHA	DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015	

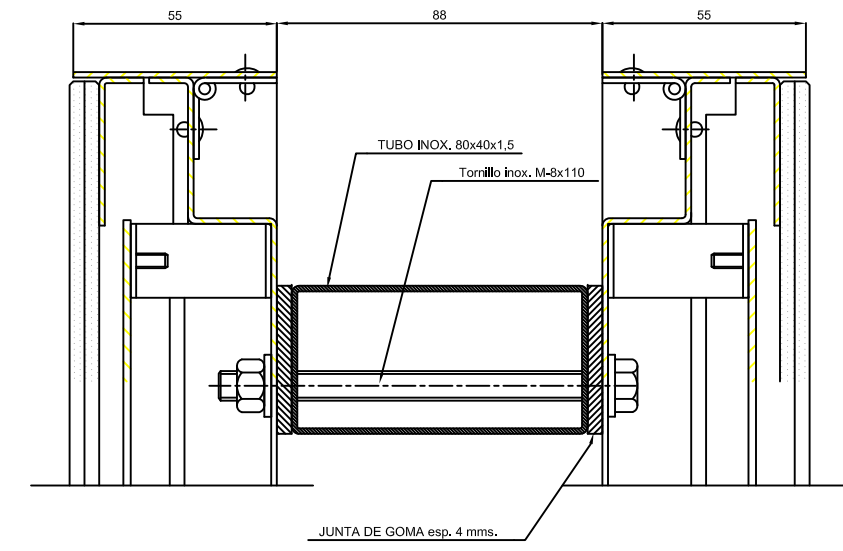
bizkaiko garraio partzuergoa  
 consorcio de transportes de bizkaia

ESCALA: 1/1

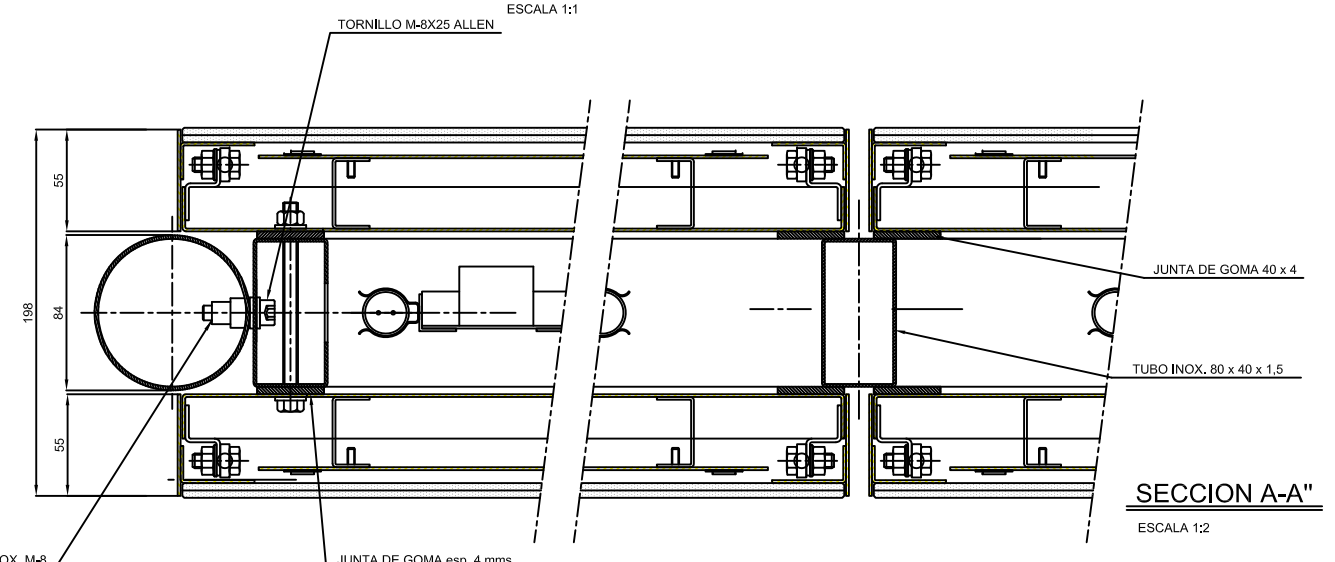
TITULO DEL PROYECTO		PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA	
PROYECTO IZENBURUA:		MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
TITULO DEL PLANO		DETALLES CONSTRUCTIVOS	
PLANU IZENBURUA:		MASTIL CON LOGOTIPO (Lo)	
PLANO Nº:	3.1	HOJA	02
		SIGUE	-



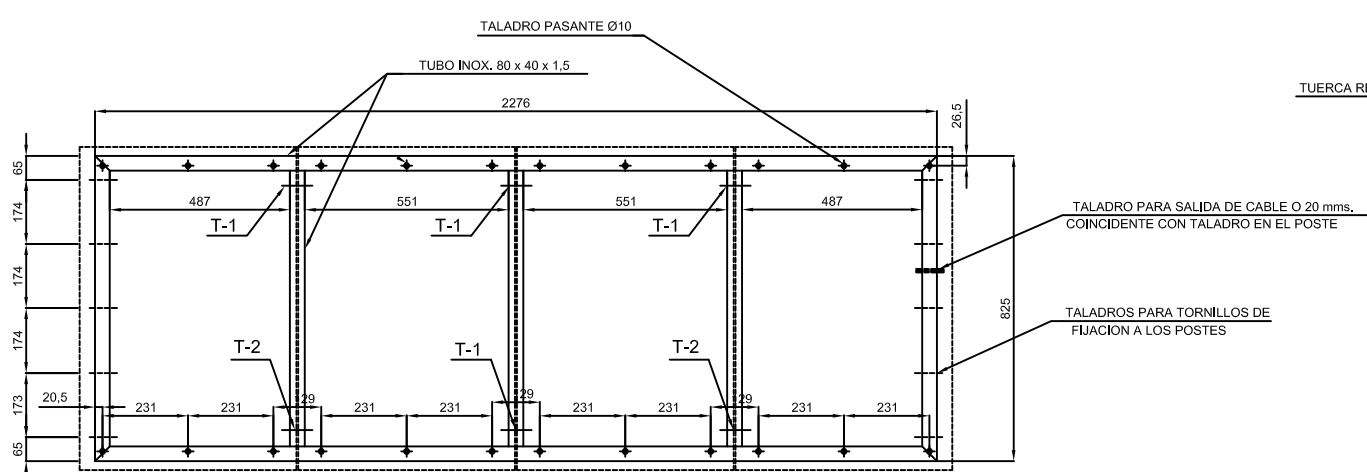
**ALZADOS CONJUNTO**  
ESCALA 1:10



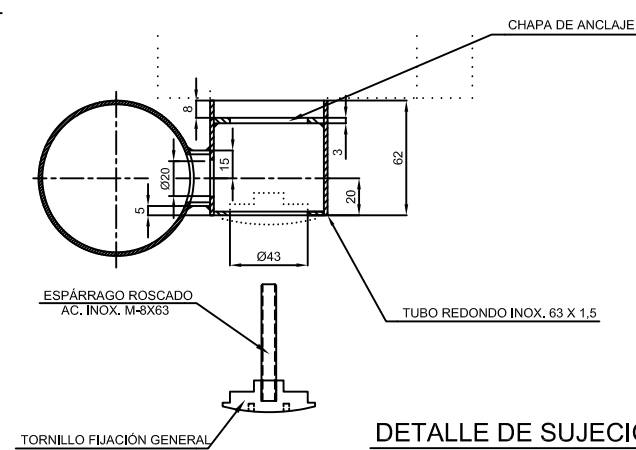
**DETALLE UNION PANELES**  
ESCALA 1:1



**SECCION A-A'**  
ESCALA 1:2



**BASTIDOR DE TUBO 80 x 40 x 1,5**  
ESCALA 1:10



**DETALLE DE SUJECION SEÑALES**  
ESCALA 1:2

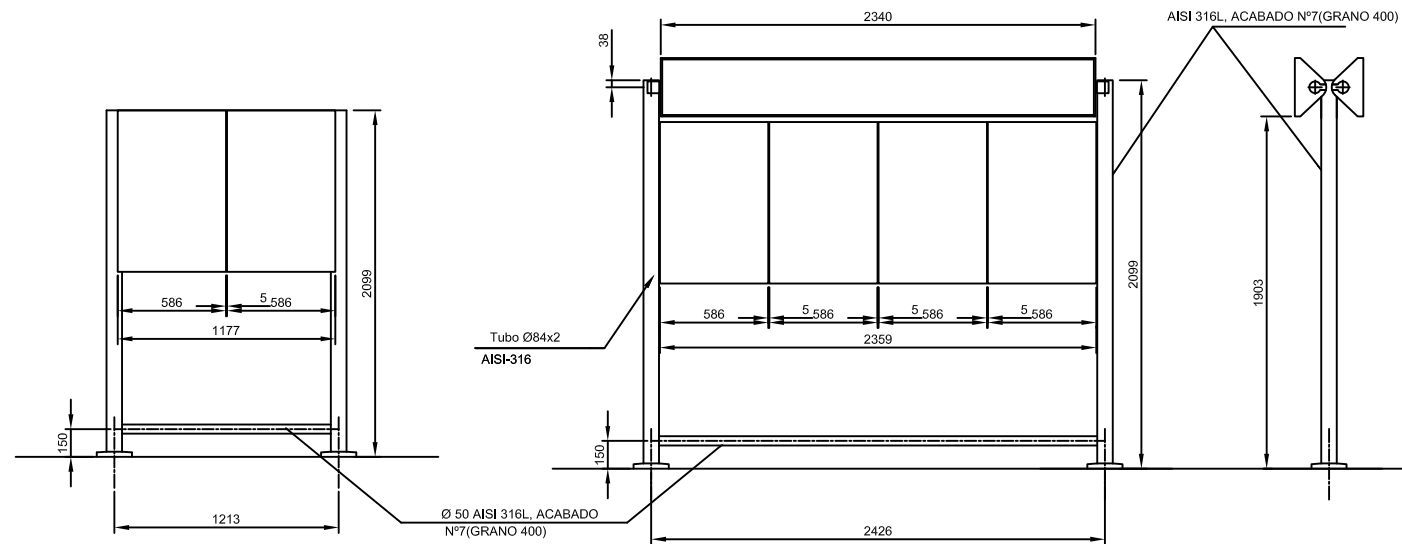
- Notas: -Tolerancia general +1m/m  
-Acabado esmerilado grano 400  
-Un taladro pasante Ø12 (cableado) T-1  
-Dos taladros pasantes Ø12 (cableado) T-2

					CONSULTOR			
					REF. CONSULTOR			
					DIBUJADO	COMPROB.	APROBADO	APROBADO CONSTRUCC.
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	RBM	JJO	JJA
	MODIFICACIONES				FECHA	DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015

bizkaiko garraio partzuergoa  
consorcio de transportes de bizkaia

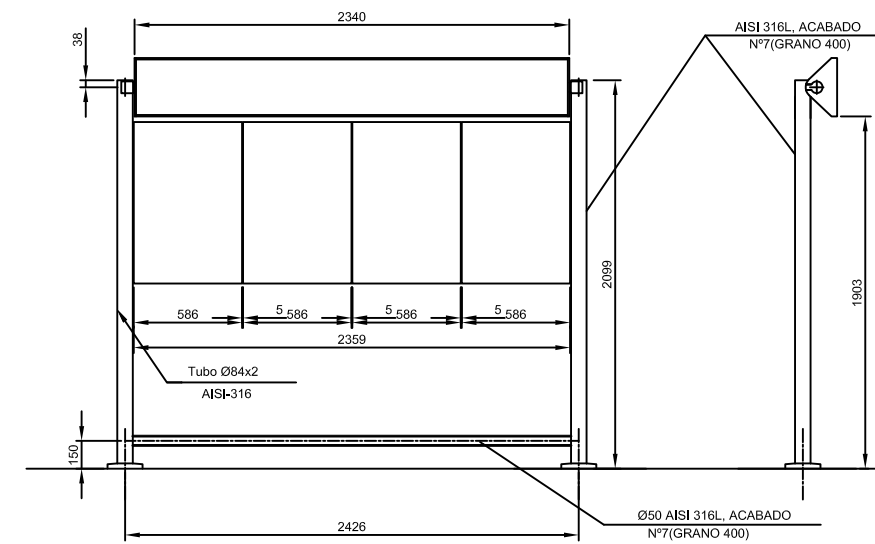
ESCALA:  
1/10  
1/2  
1/1

TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: DETALLES CONSTRUCTIVOS PANELES DE INFORMACION ILUMINADOS EXTERIORES	
PLANO Nº: <b>3.2</b>	HOJA 01 SIGUE 02

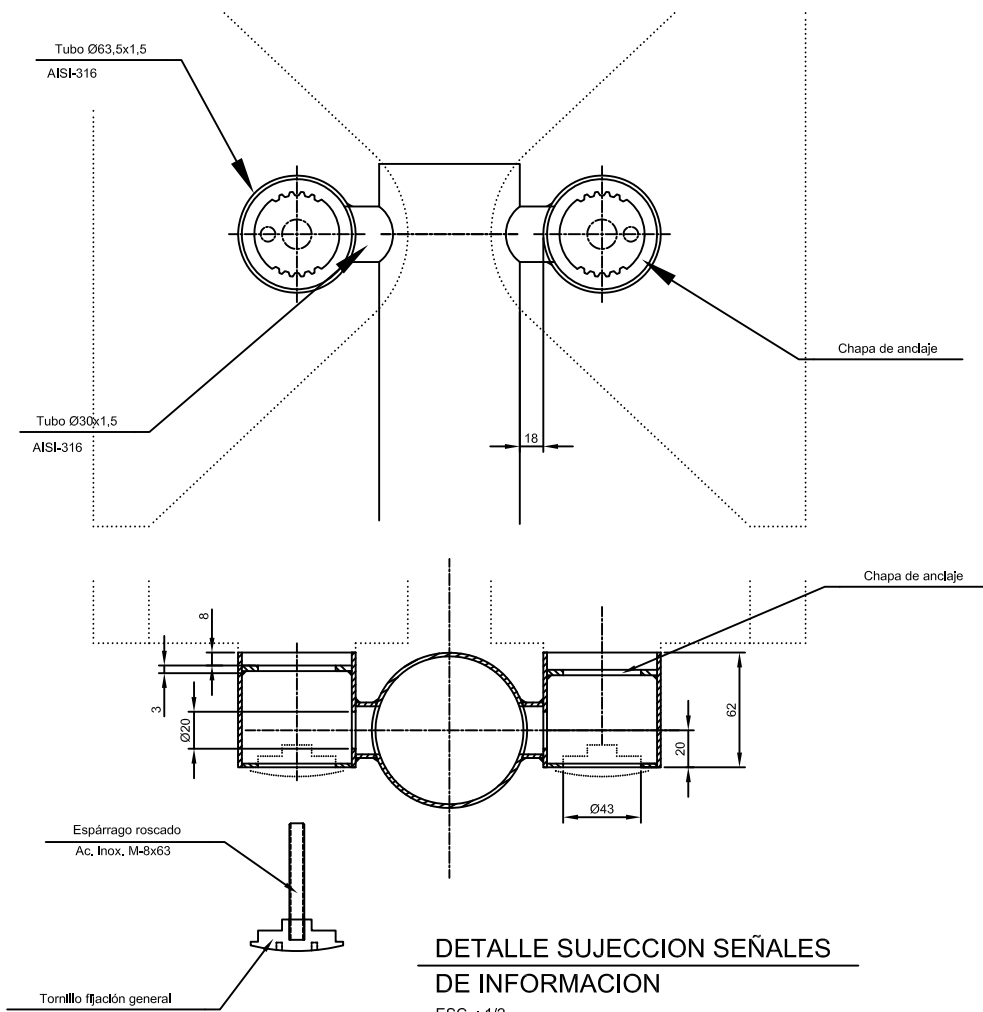


**ALZADO PANEL INFORMATIVO DE ASCENSORES**  
ESC.: 1/20

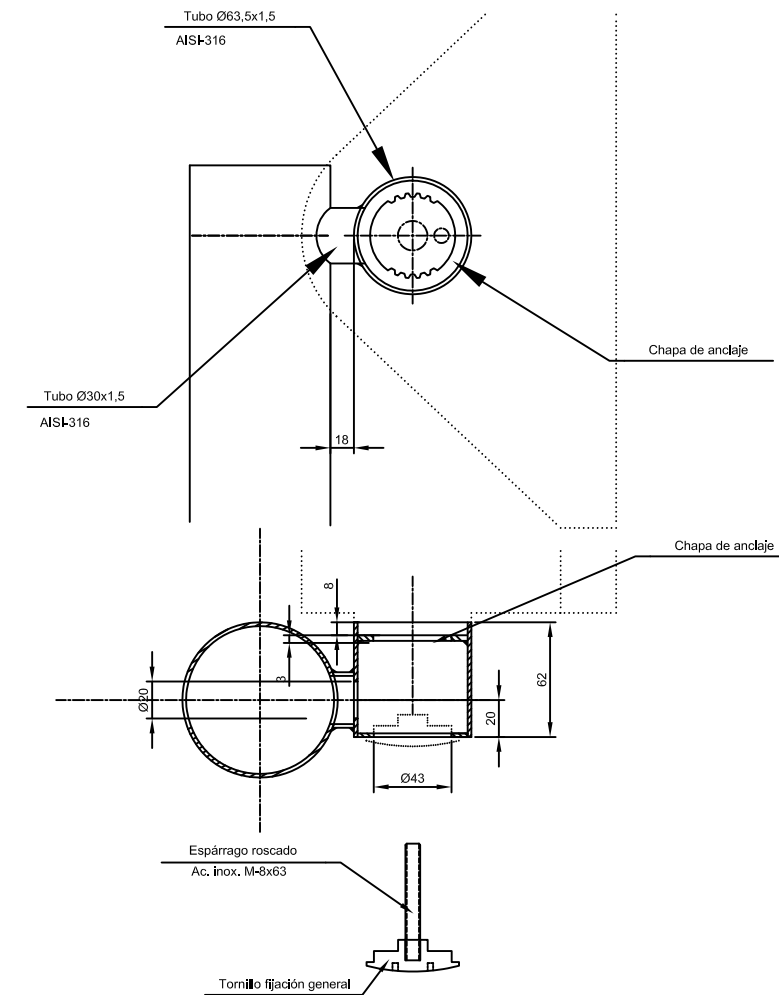
**ALZADOS PANEL INFORMATIVO EXTERIOR CON DOBLE NOMBRE DE ESTACION**  
ESC.: 1/20



**ALZADOS PANEL INFORMATIVO EXTERIOR CON DOBLE NOMBRE DE ESTACION**  
ESC.: 1/20



**DETALLE SUJECCION SEÑALES DE INFORMACION**  
ESC.: 1/2



**DETALLE SUJECCION SEÑALES DE INFORMACION**  
ESC.: 1/2

-Tolerancia general +1m/m  
-Acabado esmerilado grano 400

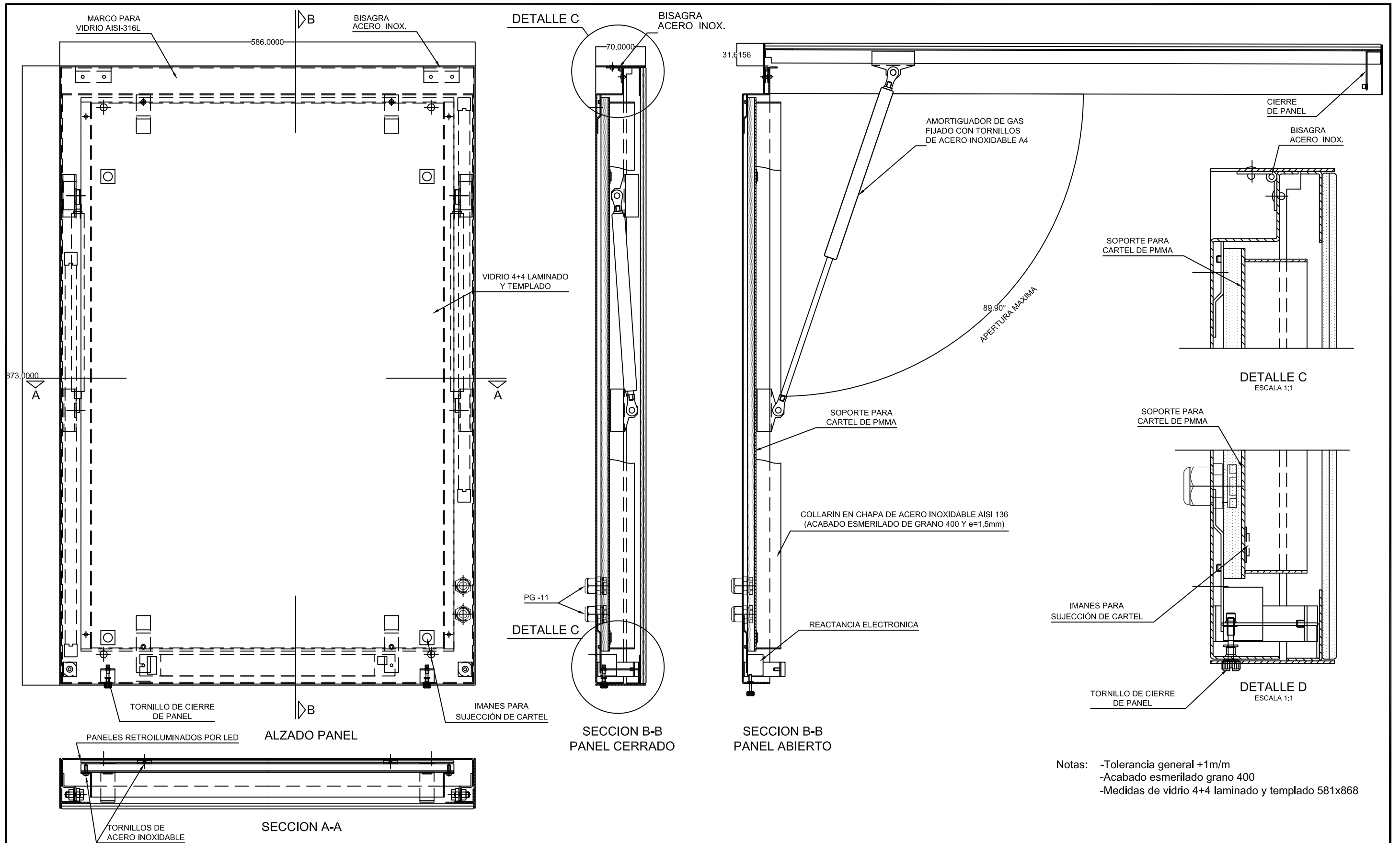
					CONSULTOR				
					REF. CONSULTOR				
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO	COMPROB.	APROBADO	APROBADO CONSTRUCC.
	MODIFICACIONES				FECHA	DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015	

**bizkaiko garraio partzuergoa**  
 consorcio de transportes de bizkaia

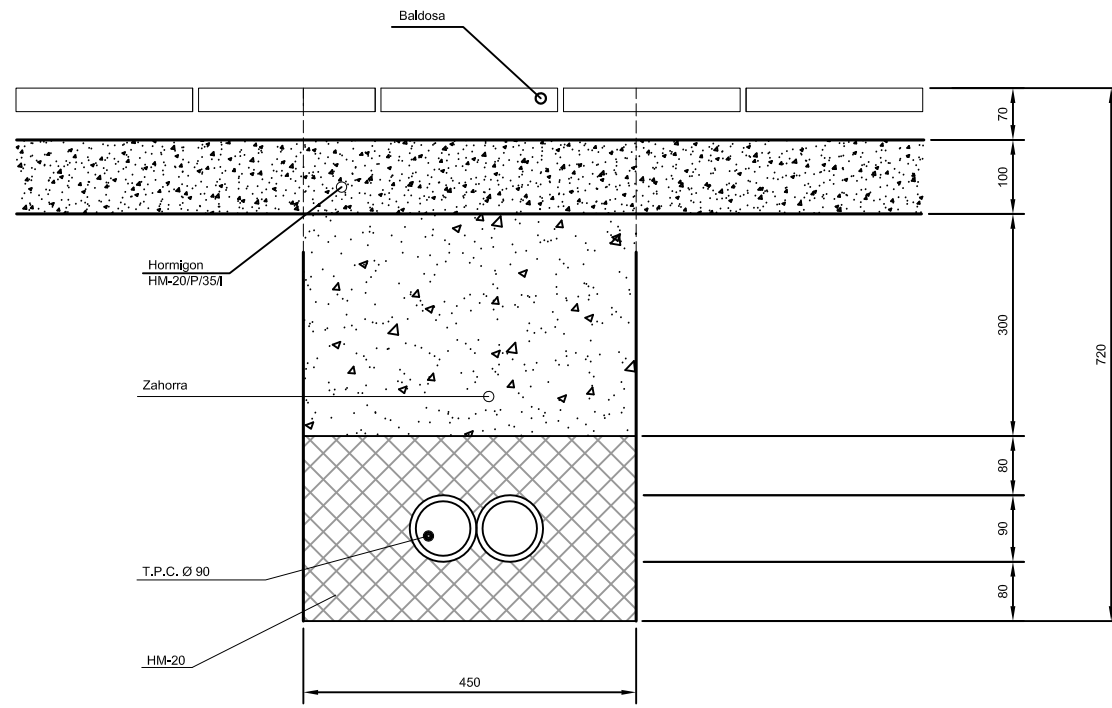
ESCALA:  
 1/20  
 1/2

14967\_SK\_S\_060202.dwg

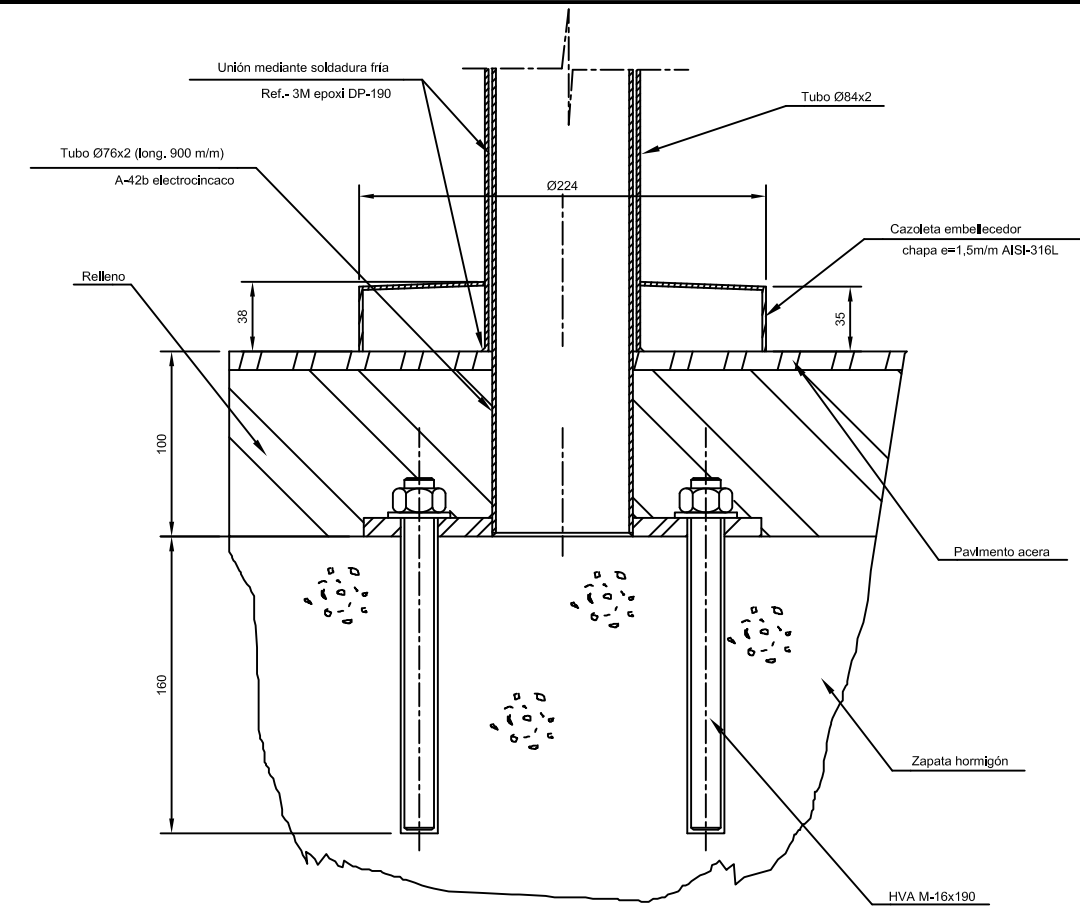
TITULO DEL PROYECTO		PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA	
PROYECTO IZENBURUA:		MOBIILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
TITULO DEL PLANO		DETALLES CONSTRUCTIVOS	
PLANU IZENBURUA:		PANELES DE INFORMACION ILUMINADOS EXTERIORES	
PLANO Nº:	3.2	HOJA	02
		SIGUE	03



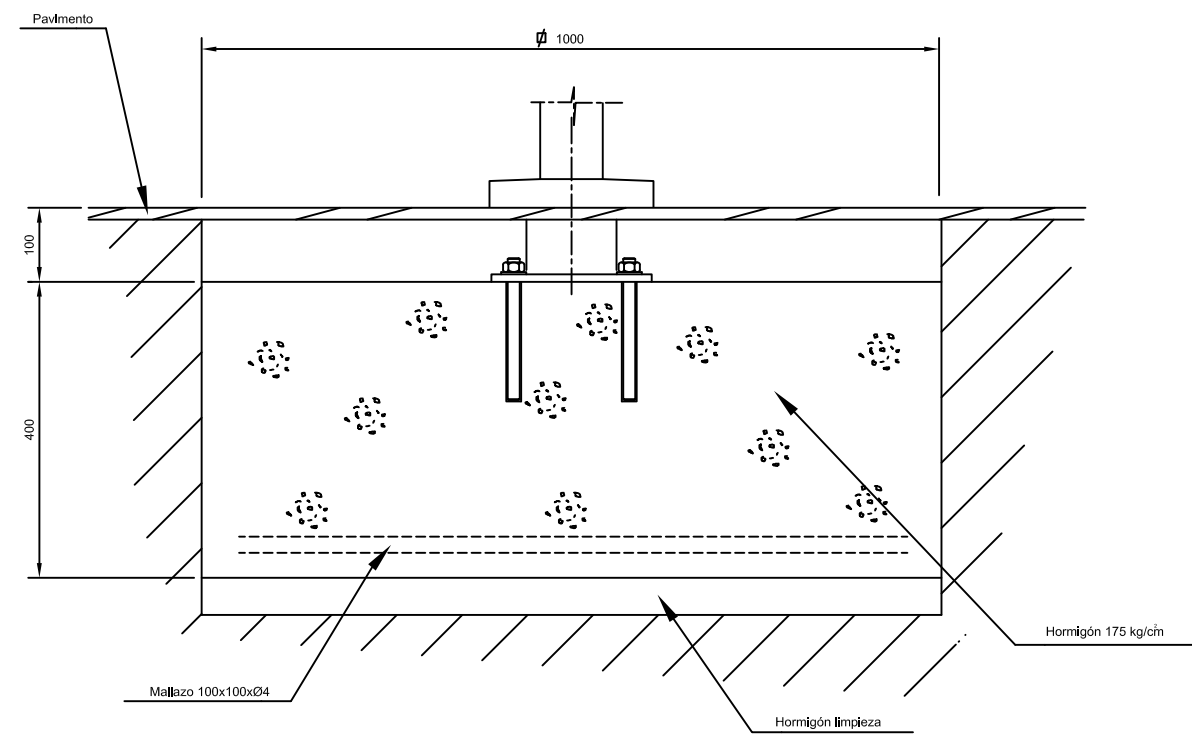
					CONSULTOR								TITULO DEL PROYECTO		PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA	
					REF. CONSULTOR								PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA		MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
											TITULO DEL PLANO		DETALLES CONSTRUCTIVOS			
											PLANU IZENBURUA:		PANELES DE INFORMACION ILUMINADOS EXTERIORES			
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	RBM	JJO	JIA		ESCALA:		PLANO Nº:	3.2	HOJA	03	
	MODIFICACIONES				FECHA	DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015		S/E				SIGUE	04	



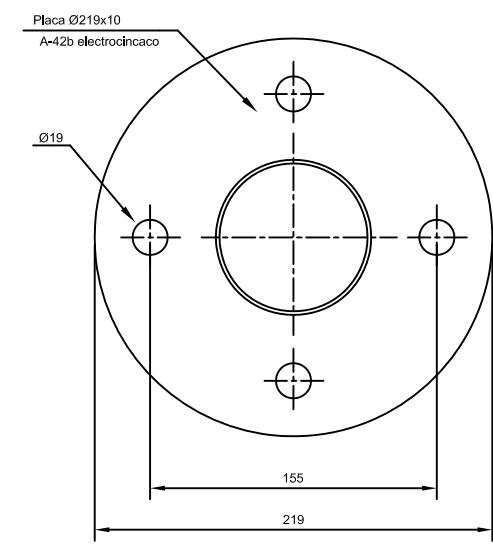
**ZANJA TIPO EN ACERA**  
ESCALA 1/20 (en mm.)



**DETALLE ANCLAJE TUBO SOPORTE**  
**(FIJACION A SUELO EXTERIORES)**  
ESC.: 1/2




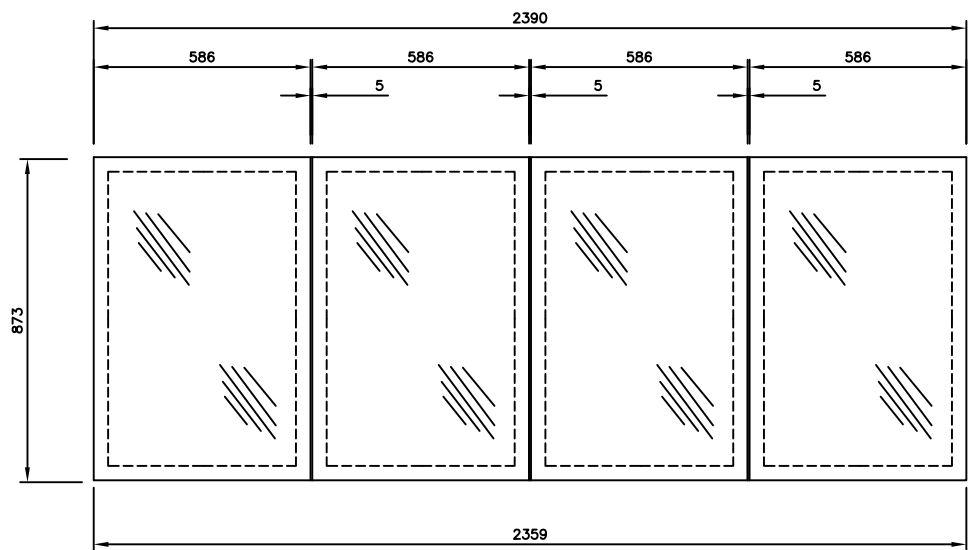
**Detalle Zapata**  
**(FIJACION A SUELO EN EXTERIORES)**  
ESC.: 1/5



**DETALLE PLACA**  
ESC.: 1/2

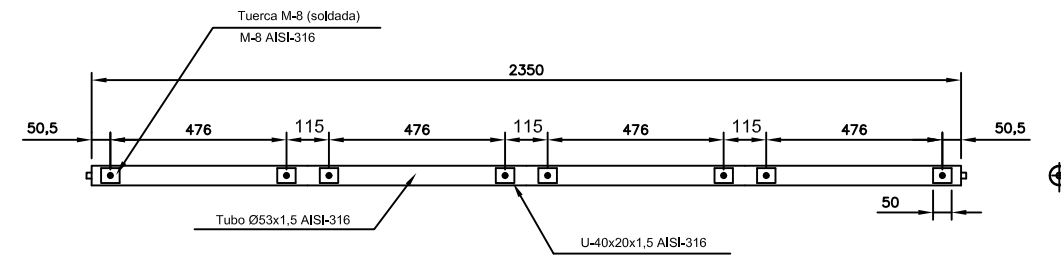
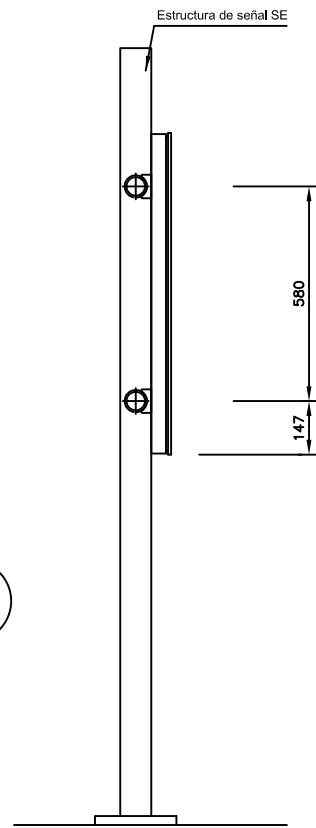
ACABADO A. INOX. Nº7(GRANO 400)

				CONSULTOR <b>IP SYSTRA</b>				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia		TITULO DEL PROYECTO PROIEKTU IZENBURUA: <b>PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB</b>	
				REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: <b>DETALLES CONSTRUCTIVOS PANELES DE INFORMACION ILUMINADOS EXTERIORES</b>	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO <i>RBM</i>	COMPROB. <i>JJO</i>	APROBADO <i>JIA</i>	APROBADO CONSTRUCC.	PLANO Nº: <b>3.2</b>	HOJA 04
MODIFICACIONES					FECHA	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>			SIGUE -



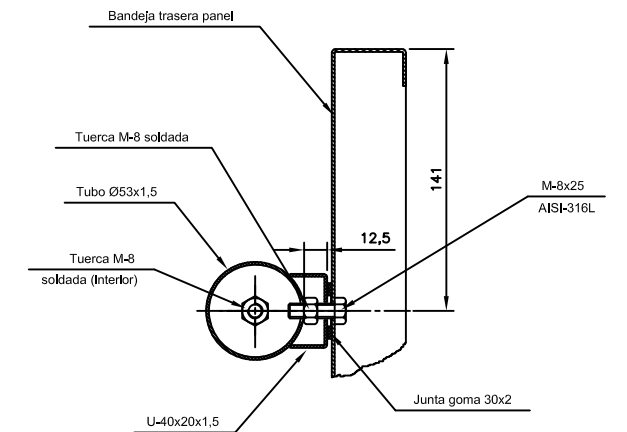
PANEL INFORMATIVO EN ANDENES SOBRE ESTRUCTURA (Pps)

ESC.: 1/10



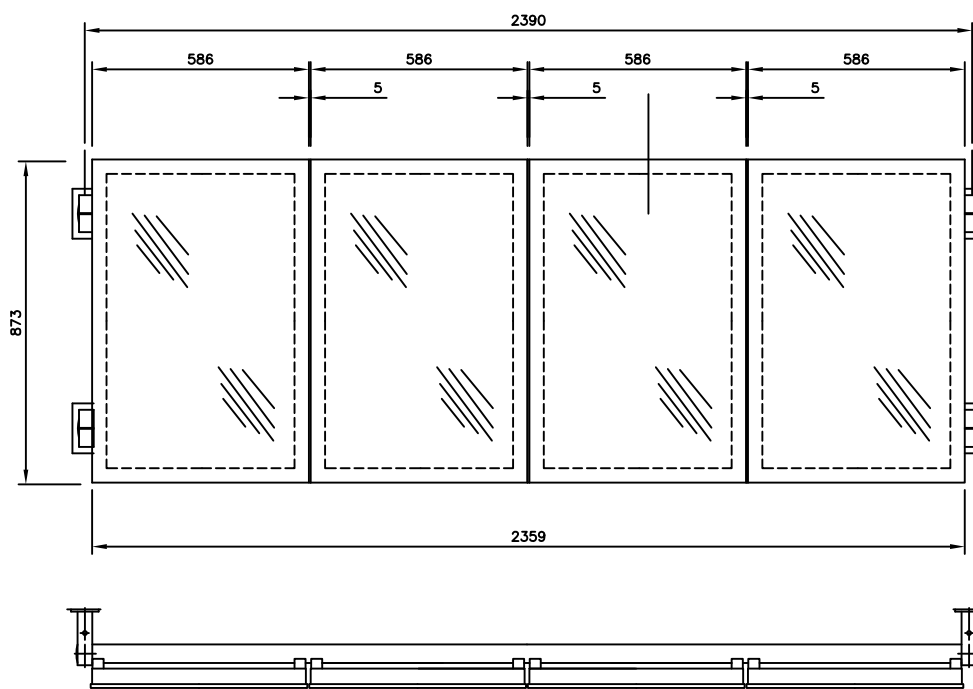
SOPORTE PANELES(2 Uds. por modelo)

ESC.: 1/10



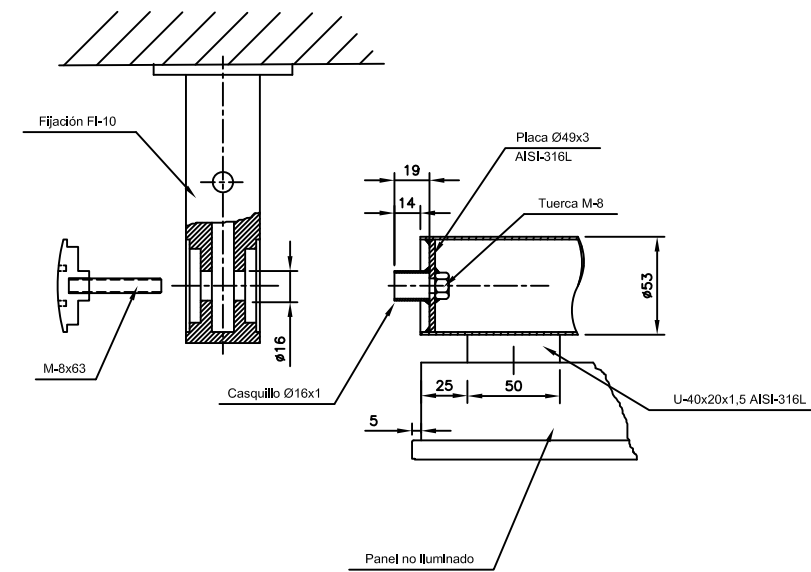
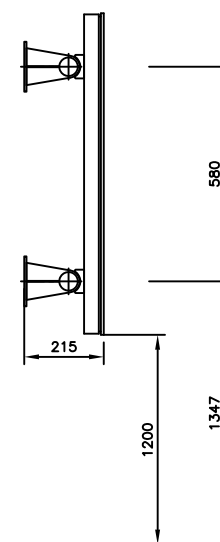
DETALLE SECCION TRANSVERSAL

ESC.: 1/2



PANEL INFORMATIVO EN VESTIBULOS A PARED (Pms)

ESC.: 1/10



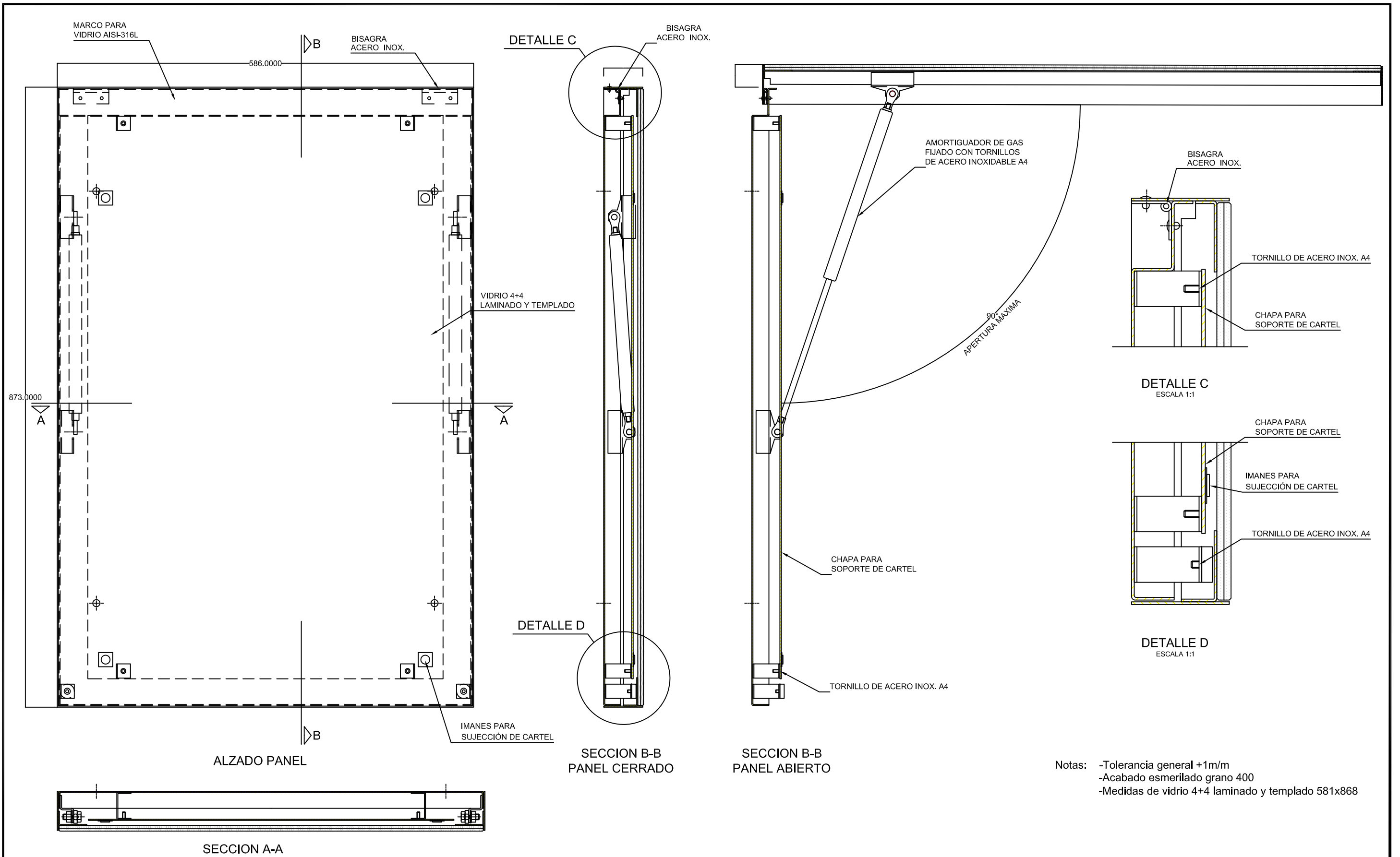
DETALLE UNION A FIJACION

ESC.: 1/2

ACABADOS A. INOX.  
-Nº7 (GRANO 400)

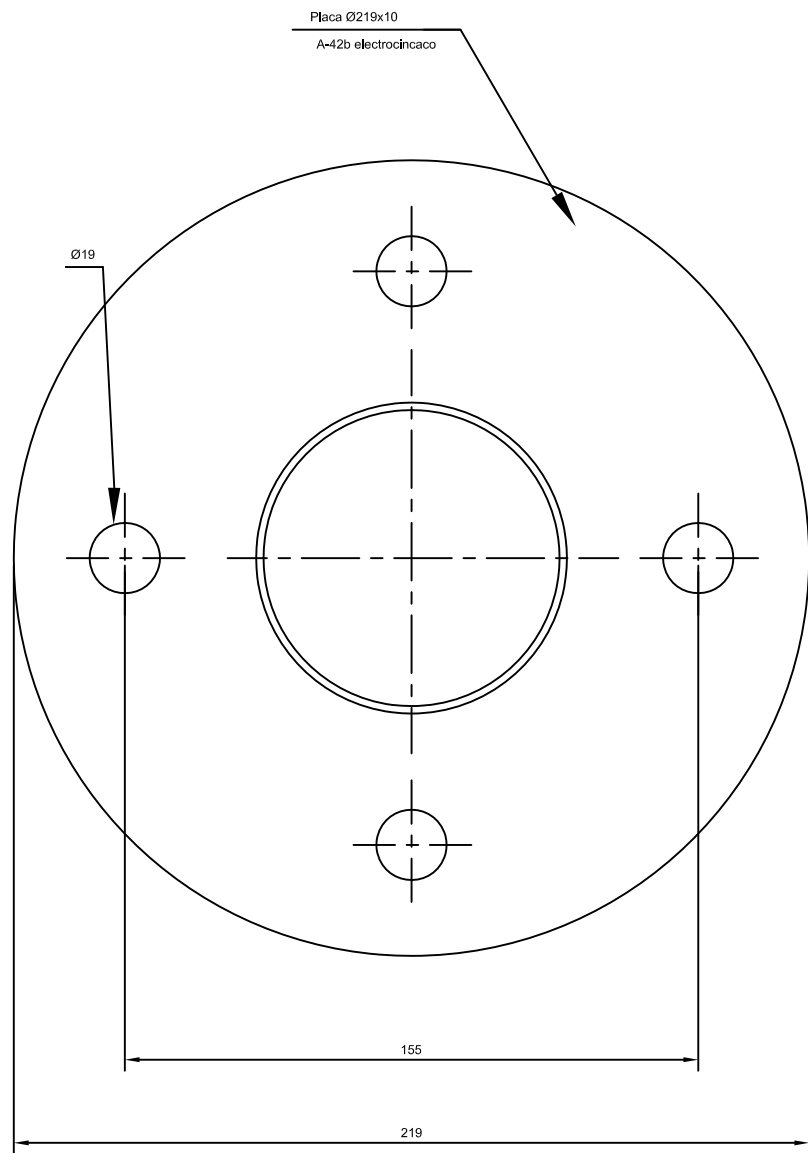
				CONSULTOR				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia		TITULO DEL PROYECTO PROIEKTU IZENBURUA: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
				REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: DETALLES CONSTRUCTIVOS PANELES DE INFORMACION EN VESTIBULOS Y ANDENES	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	RBM	JJO	JIA	ESCALA:	PLANO Nº:	HOJA 01
	MODIFICACIONES				FECHA	DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015	1/10 1/2	3.3	SIGUE 02



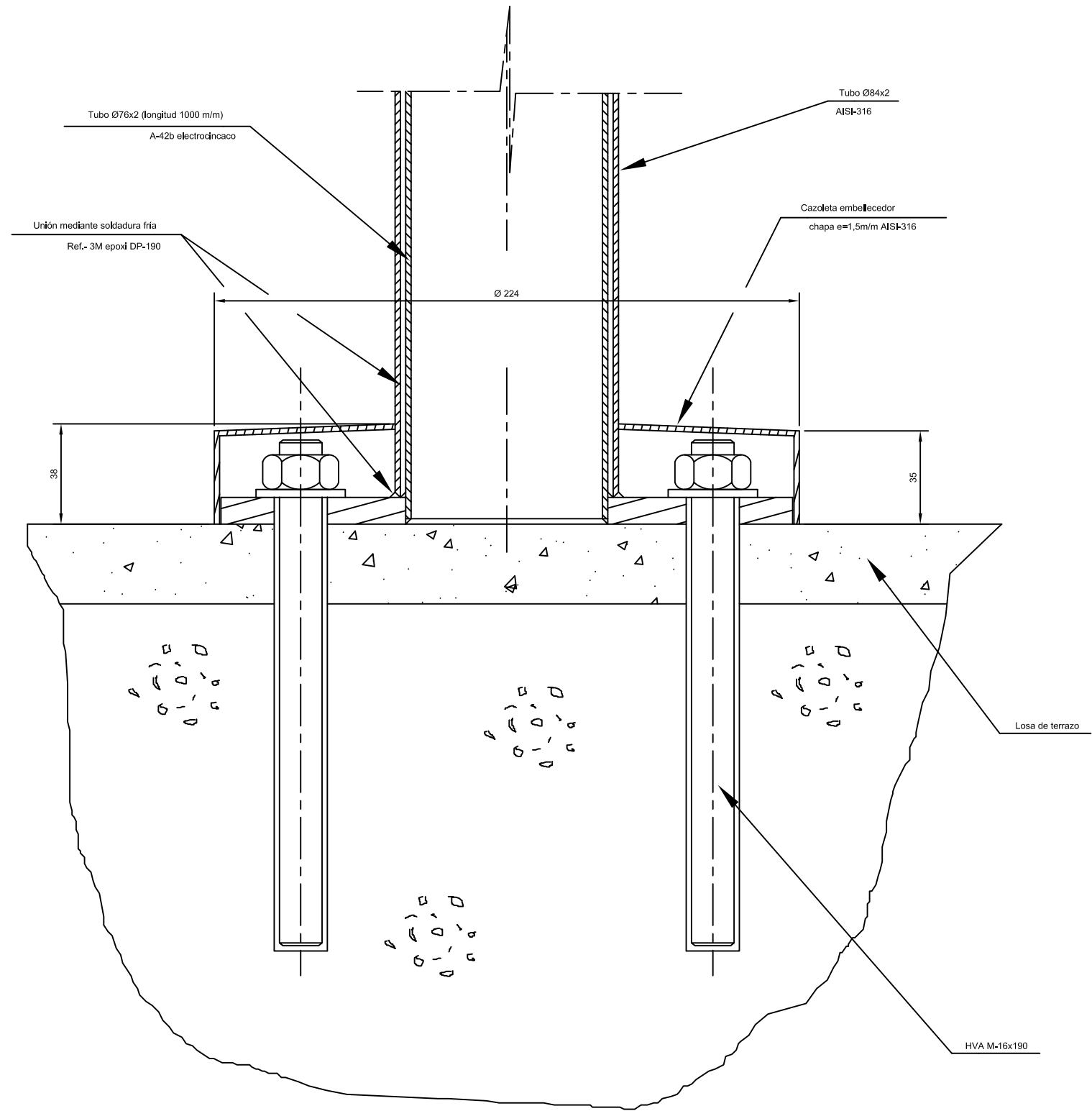


Notas: -Tolerancia general +1m/m  
 -Acabado esmerilado grano 400  
 -Medidas de vidrio 4+4 laminado y templado 581x868

				CONSULTOR							TITULO DEL PROYECTO		PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA	
				REF. CONSULTOR							MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB			
										ESCALA: 1/2,5 2/1	TITULO DEL PLANO		DETALLES CONSTRUCTIVOS	
											PLANU IZENBURUA:		PANELES DE INFORMACION EN VESTIBULOS Y ANDENES	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	RBM	JJO	JIA		PLANO Nº:	3.3	HOJA	02	
MODIFICACIONES					FECHA	DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015				SIGUE	03	



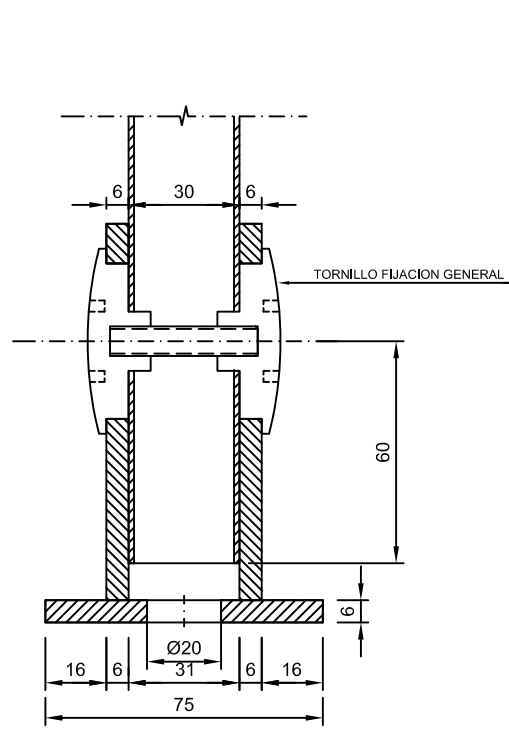
**Detalle Placa**  
ESC. : 1/1



**Detalle Anclaje Tubo Soporte**  
(FIJACION A SUELO EN INTERIORES)  
ESC. : 1/1

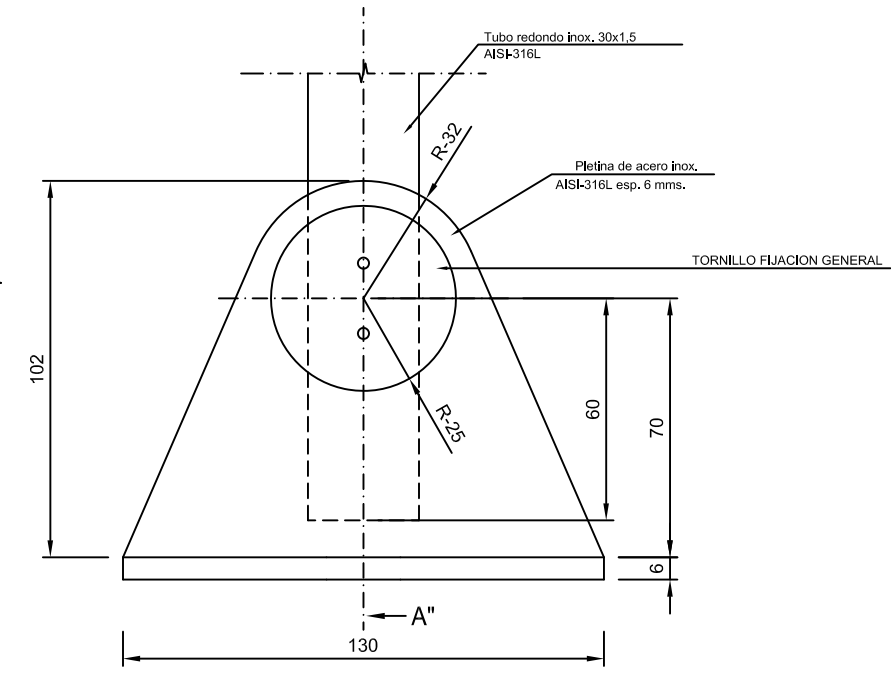
ACABADOS A. INOX.  
-Nº7 (GRANO 400)

					CONSULTOR 				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia		TITULO DEL PROYECTO PROYECTO IZENBURUA: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALETICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
					REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: DETALLES CONSTRUCTIVOS PANELES DE INFORMACION EN VESTIBULOS Y ANDENES	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO RBM	COMPROB. JJO	APROBADO JIA	APROBADO CONSTRUCC.	ESCALA:	PLANO Nº:	HOJA 03
MODIFICACIONES					FECHA	DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015		1/1	3.3	SIGUE -

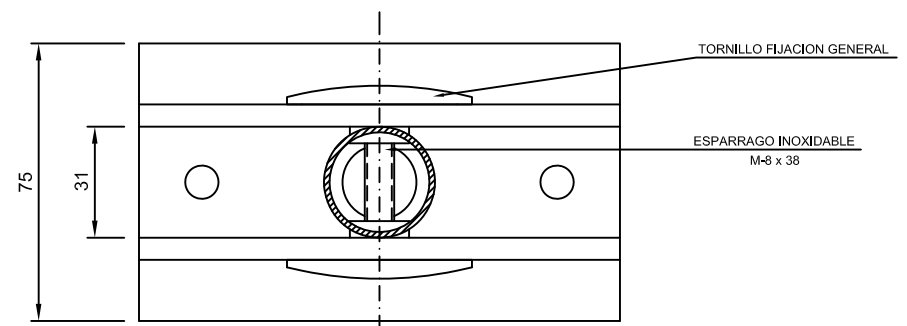


**SECCION A'**

**ANCLAJE**  
Escala 1:1

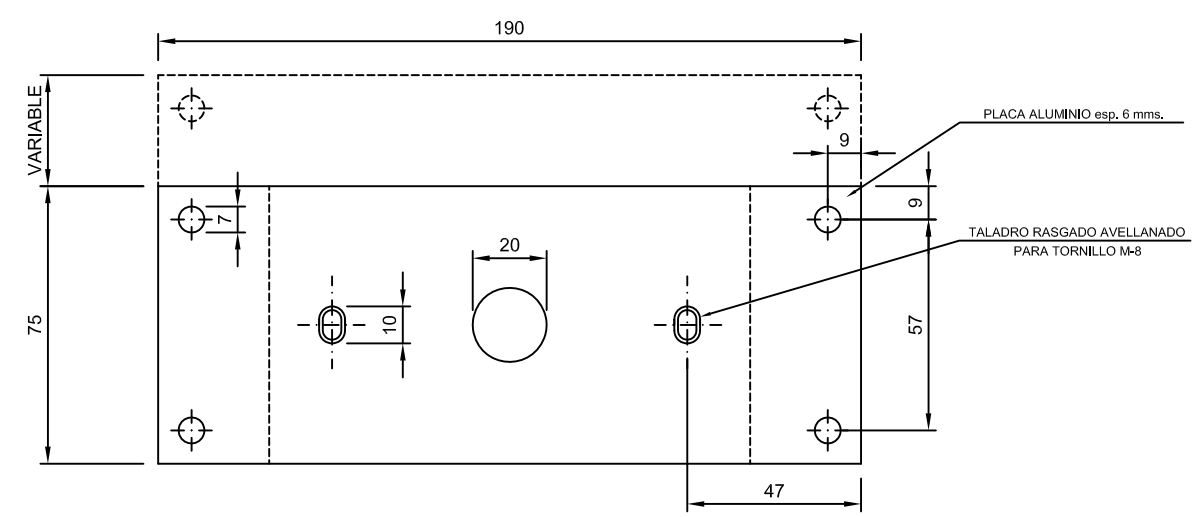


**ALZADO**

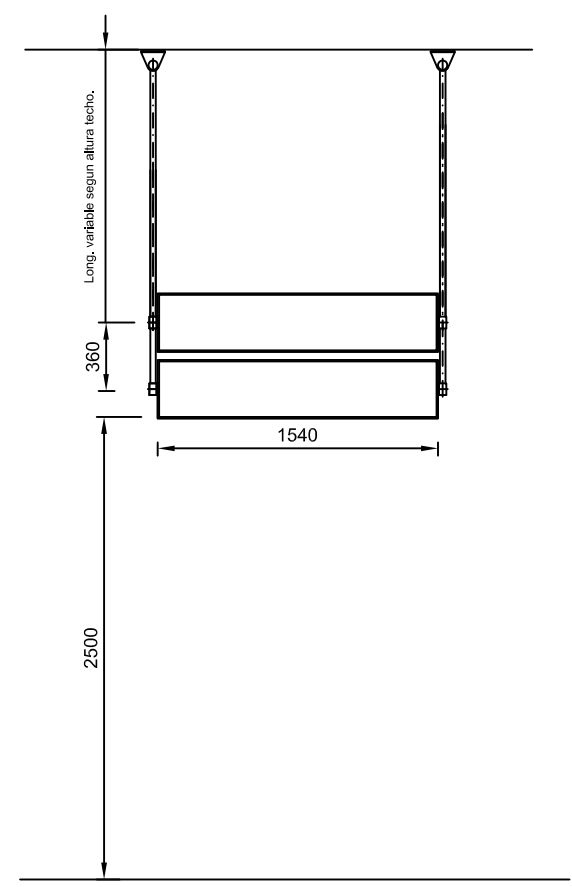


**VISTA SUPERIOR**

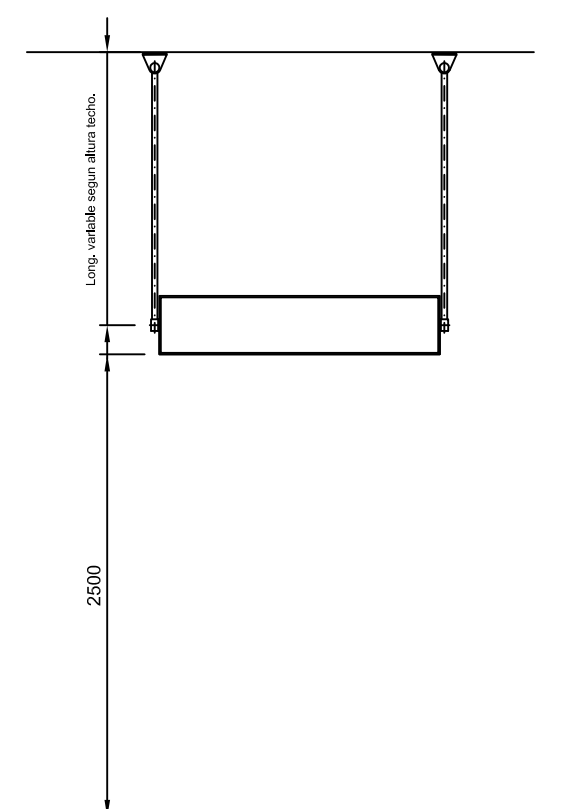
**PLACA BASE DE ANCLAJE**  
Escala 1:1



ACABADOS A. INOX.  
-Nº7 (GRANO 400)



**ALZADO PRINCIPAL SEÑAL DIRECCIONAL DOBLE**  
Escala 1:20



**ALZADO PRINCIPAL SEÑAL DIRECCIONAL A UNA O DOS CARAS**  
Escala 1:20

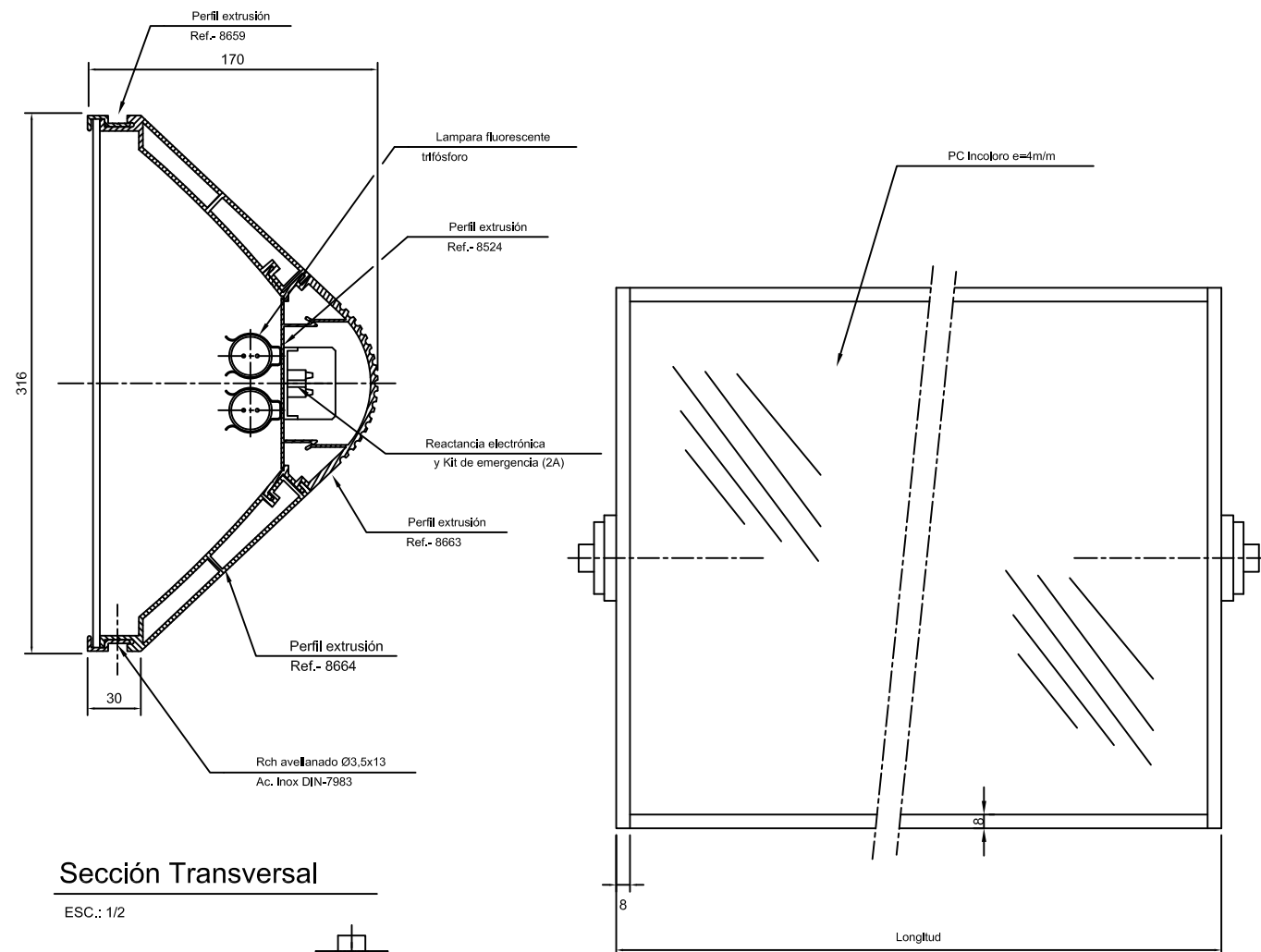
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.
	MODIFICACIONES			

CONSULTOR					<b>IP SYSTRA</b>			
REF. CONSULTOR								
	DIBUJADO	COMPROB.	APROBADO	APROBADO CONSTRUCC.	NOMBRE	FECHA	FECHA	FECHA
	RBM	JJO	JIA			DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015

**bizkaiko garraio partzuergoa**  
consorcio de transportes de bizkaia

ESCALA:  
1/20  
1/1

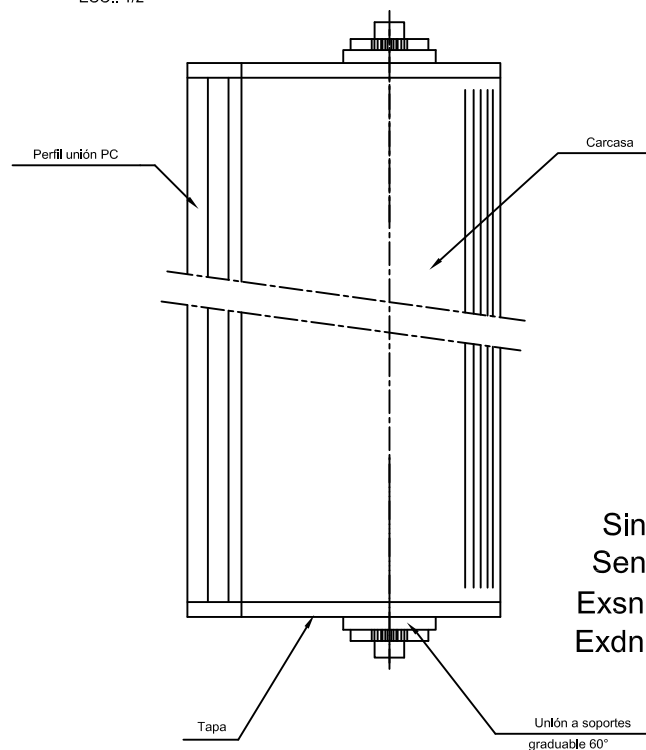
TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: DETALLES CONSTRUCTIVOS SEÑALES DIRECCIONALES ILUMINADAS	
PLANO Nº: <b>3.4</b>	HOJA 01 SIGUE -



**Sección Transversal**

ESC.: 1/2

Longitud



**Planta Señal**

ESC.: 1/2

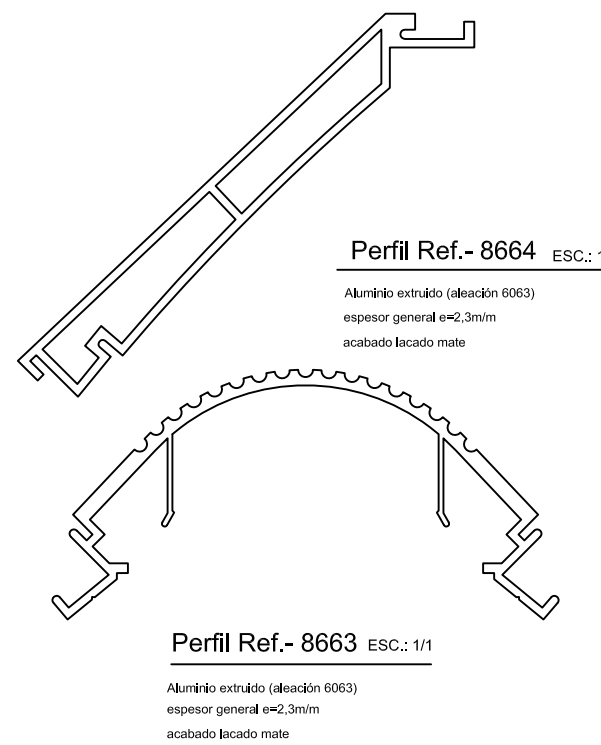
Medidas PC Incoloro: Longitud - 8 x 310

**Alzado Señal**

ESC.: 1/2

Modelo	Longitud
Sin	2340
Sen	2340
Exsn	1540
Exdn	1540

Sin Señal de Nombre de Estación a pared  
 Sen Señal de Nombre de Estacion a poste  
 Exsn Señal de Dirección en vestibulos (Din)  
 Exdn Señal de Dirección en anden y cañon de acceso(Exsn,Exdn,Exgn)



**Tapa (2 Uds. por señal)**

Aluminio Inyectado (L-5754)  
 espesor general e=2.8m/m  
 acabado lacado mate  
 ESC.: 1/2



**Perfil Ref.- 8524 ESC.: 1/1**

Aluminio extruido (aleación 6063)  
 espesor general e=1.5m/m  
 acabado anodizado mate



**Perfil Ref.- 8659 ESC.: 1/1**

Aluminio extruido (aleación 6063)  
 espesor general e=2m/m  
 acabado lacado mate

Nota: Lacado en ral.-9006

REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	CONSULTOR			
						DIBUJADO	COMPROB.	APROBADO	APROBADO CONSTRUCC.
	MODIFICACIONES								

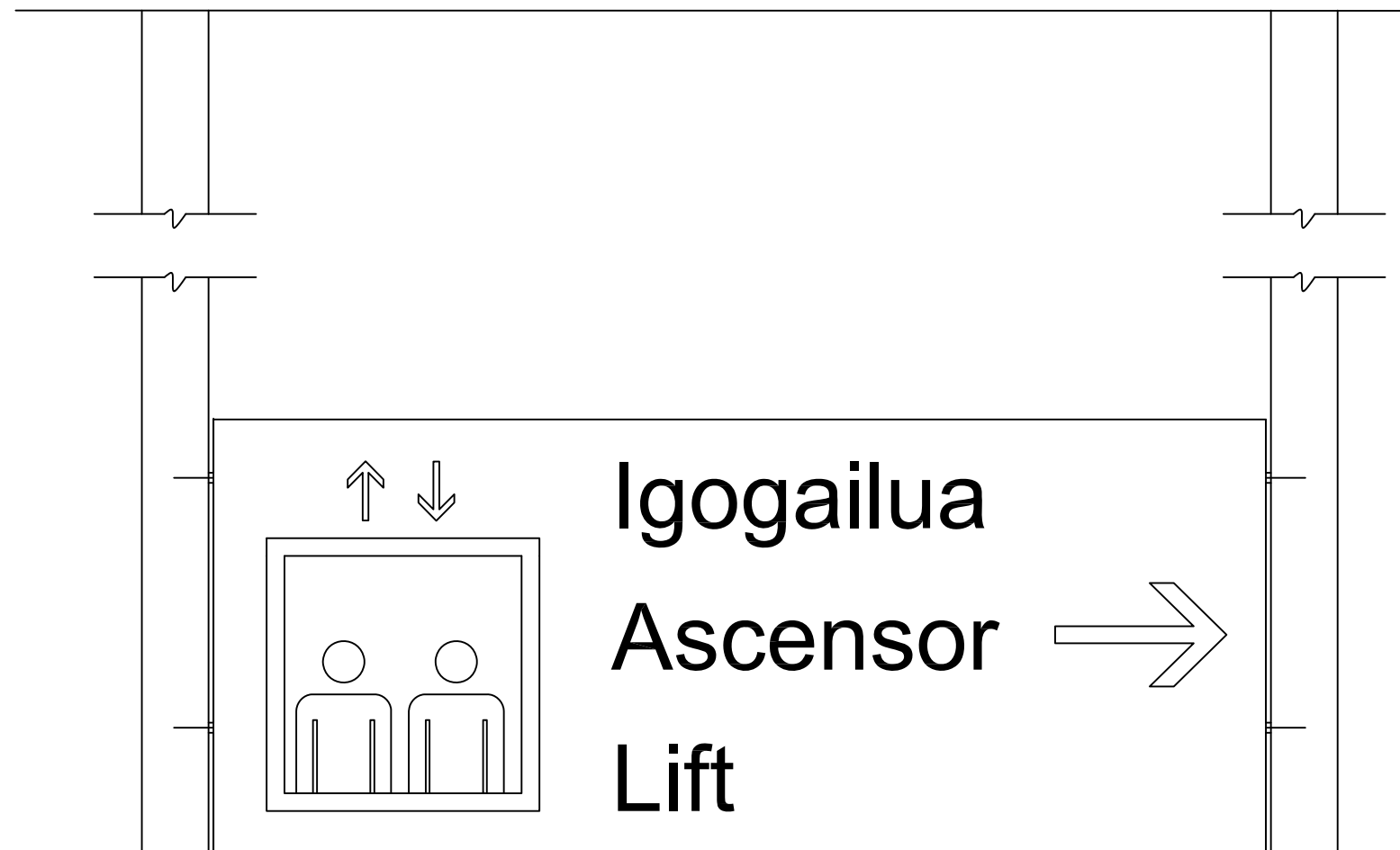
**IP SYSTRA**

**ctb**


bizkaiko garraio partzuergoa  
 consorcio de transportes de bizkaia

ESCALA:  
 1/2  
 1/1

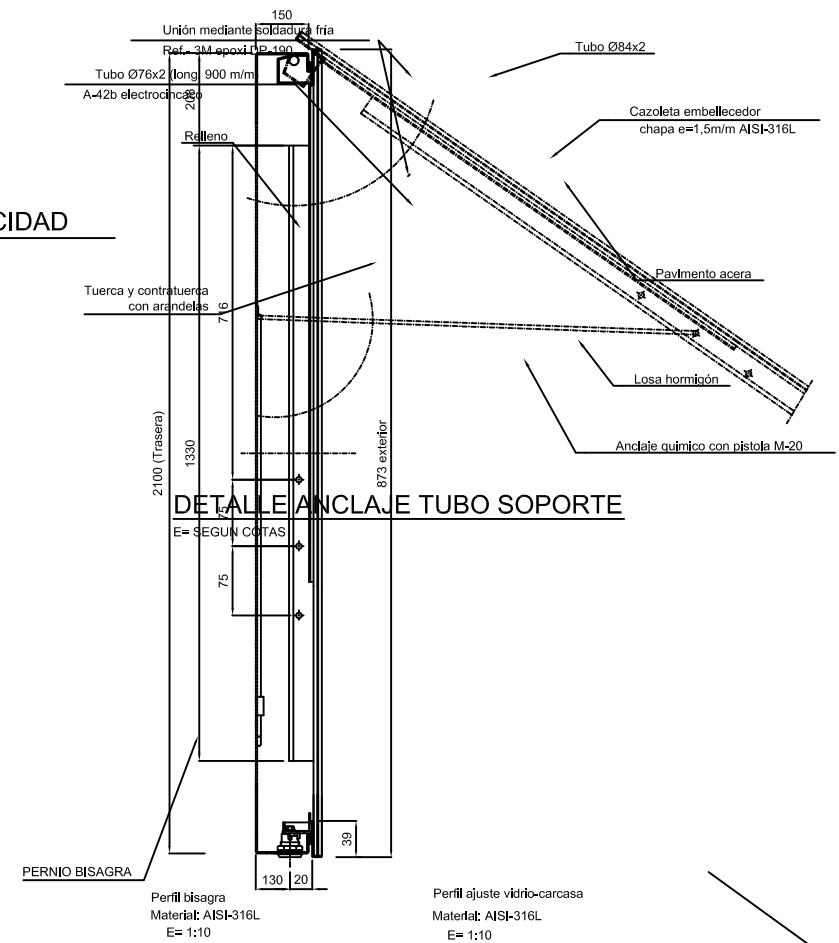
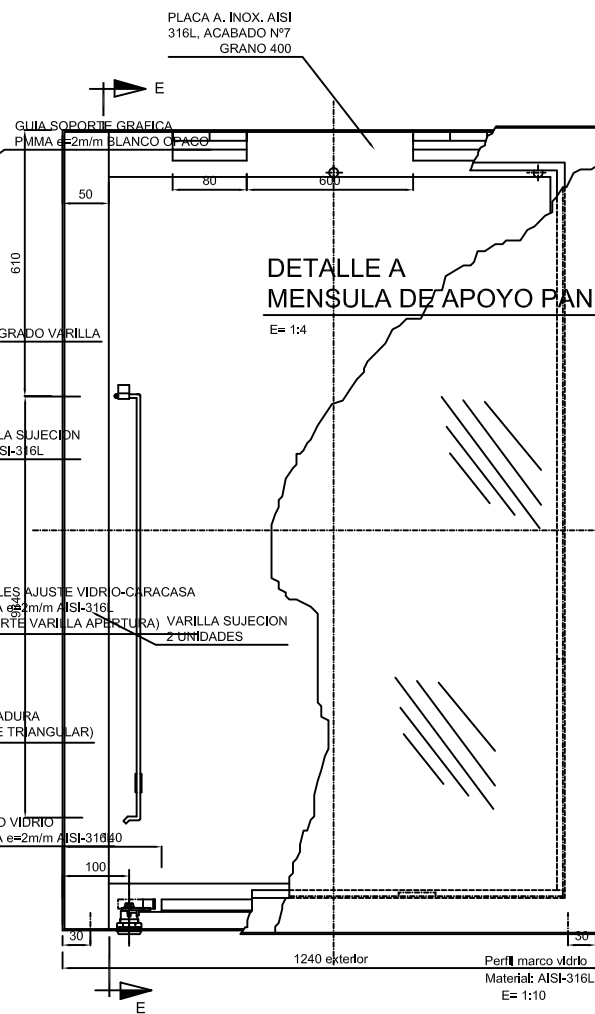
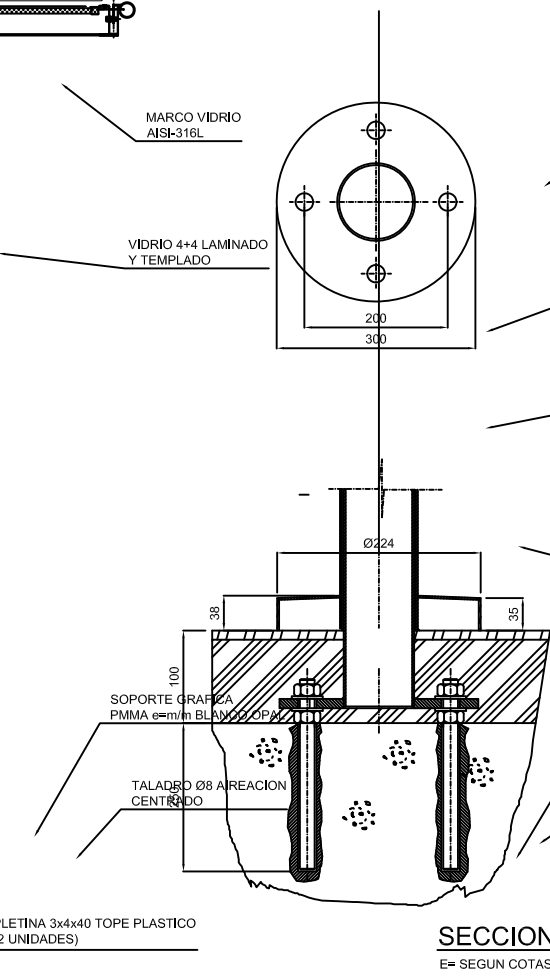
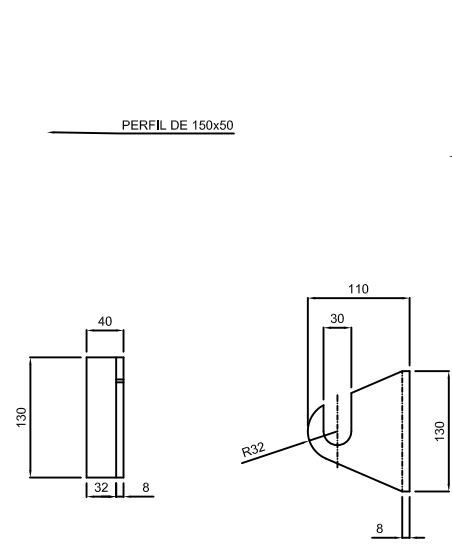
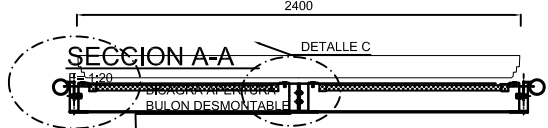
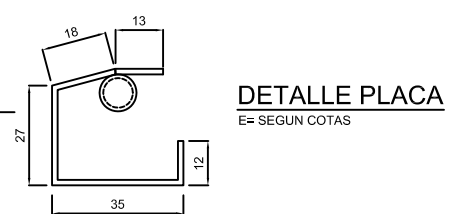
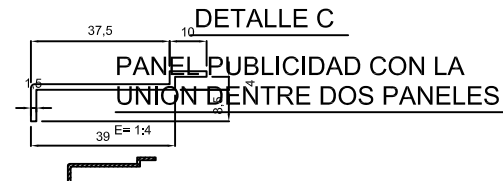
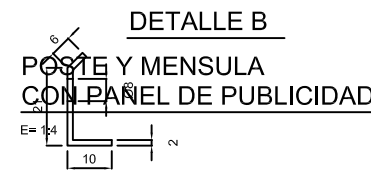
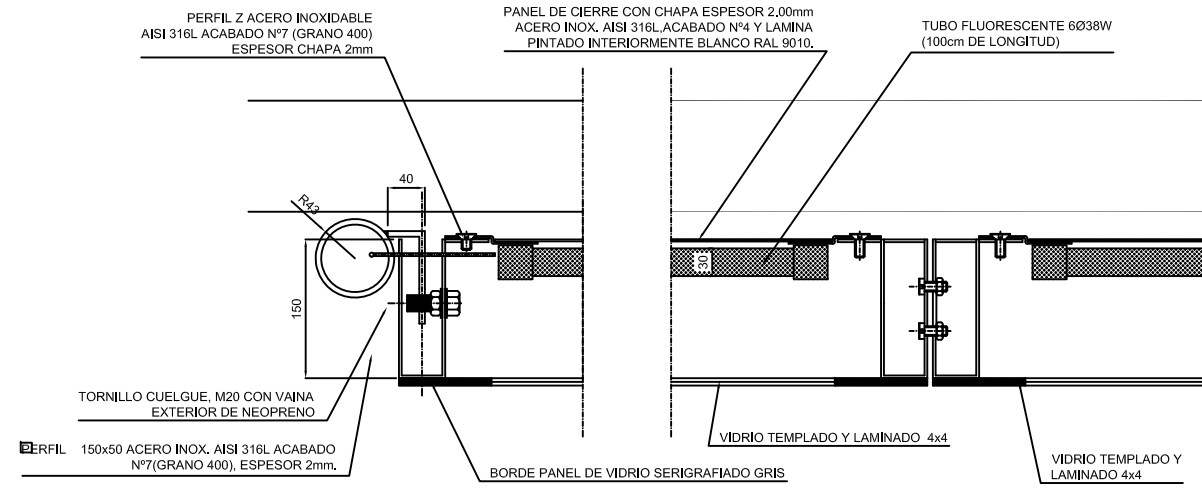
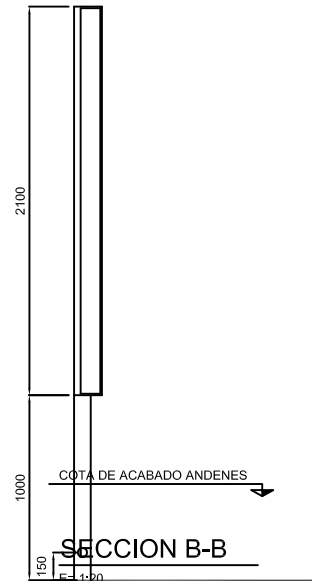
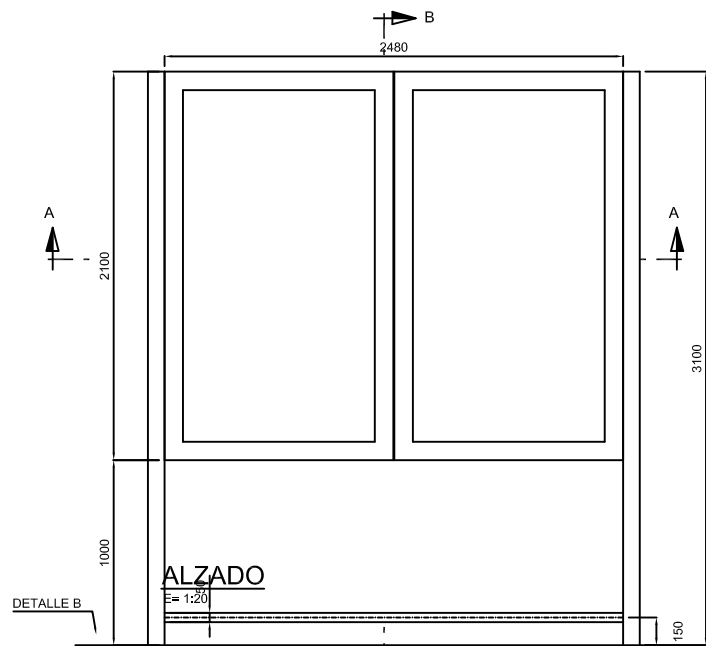
TITULO DEL PROYECTO PROJEKTU IZENBURUA:	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB
TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA:	DETALLES CONSTRUCTIVOS NOMBRE DE ESTACION Y SEÑALES DIRECCIONALES ILUMINADAS
PLANO N°:	3.5
HOJA	01
SIGUE	-




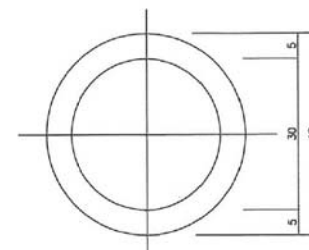
ALZADO FRONTAL

					CONSULTOR 				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia		TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALETICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
					REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: DETALLES CONSTRUCTIVOS SEÑAL DIRECCIONAL EN VESTIBULO DE ACCESO DE ASCENSORES	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO <i>RBM</i>	COMPROB. <i>JJO</i>	APROBADO <i>JIA</i>	APROBADO CONSTRUCC.	ESCALA: 1/1	PLANO N°: 3.6	HOJA 01 SIGUE -
MODIFICACIONES					FECHA	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>				

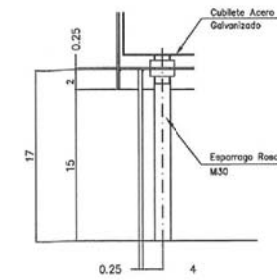
PANEL PUBLICIDAD DOBLE PLANO CON POSTES



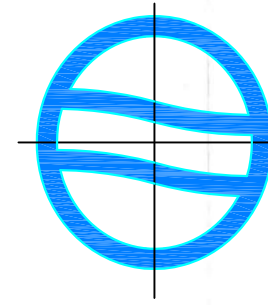
				CONSULTOR <b>IP SYSTRA</b>				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia		TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBIILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
				REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: <b>DETALLES CONSTRUCTIVOS</b>	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO	COMPROB.	APROBADO	APROBADO CONSTRUCC.	PLANO Nº:	HOJA 01
	MODIFICACIONES				FECHA	<b>DIC 2015</b>	<b>DIC 2015</b>	<b>DIC 2015</b>		<b>3.7</b>	SIGUE -



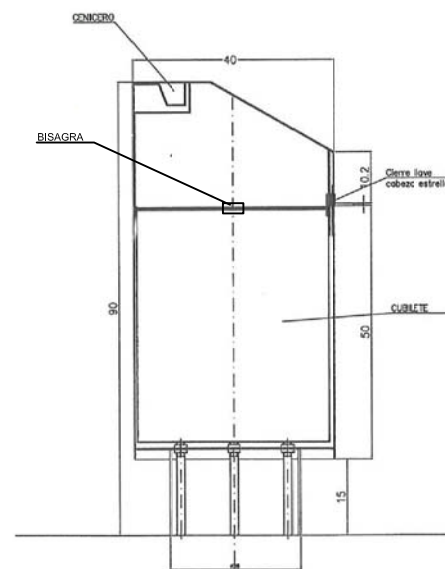
PAPELERA ESTANDAR



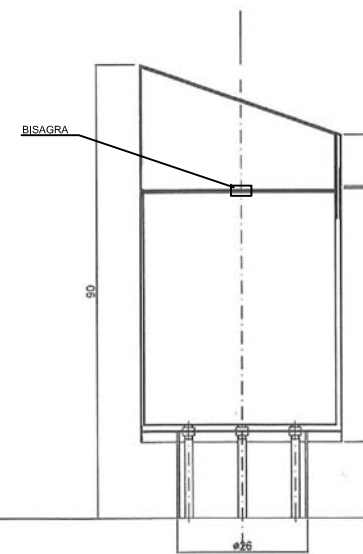
PAPELERA ESTANDAR  
Detalle Anclaje a Suelo



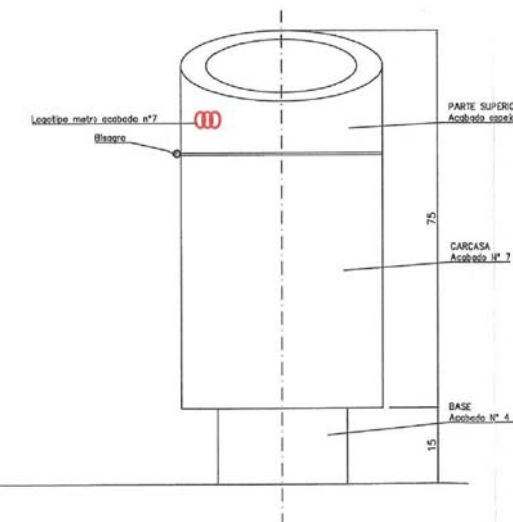
DETALLE ELEMENTO DE RECICLAJE



PAPELERA CON CENICERO



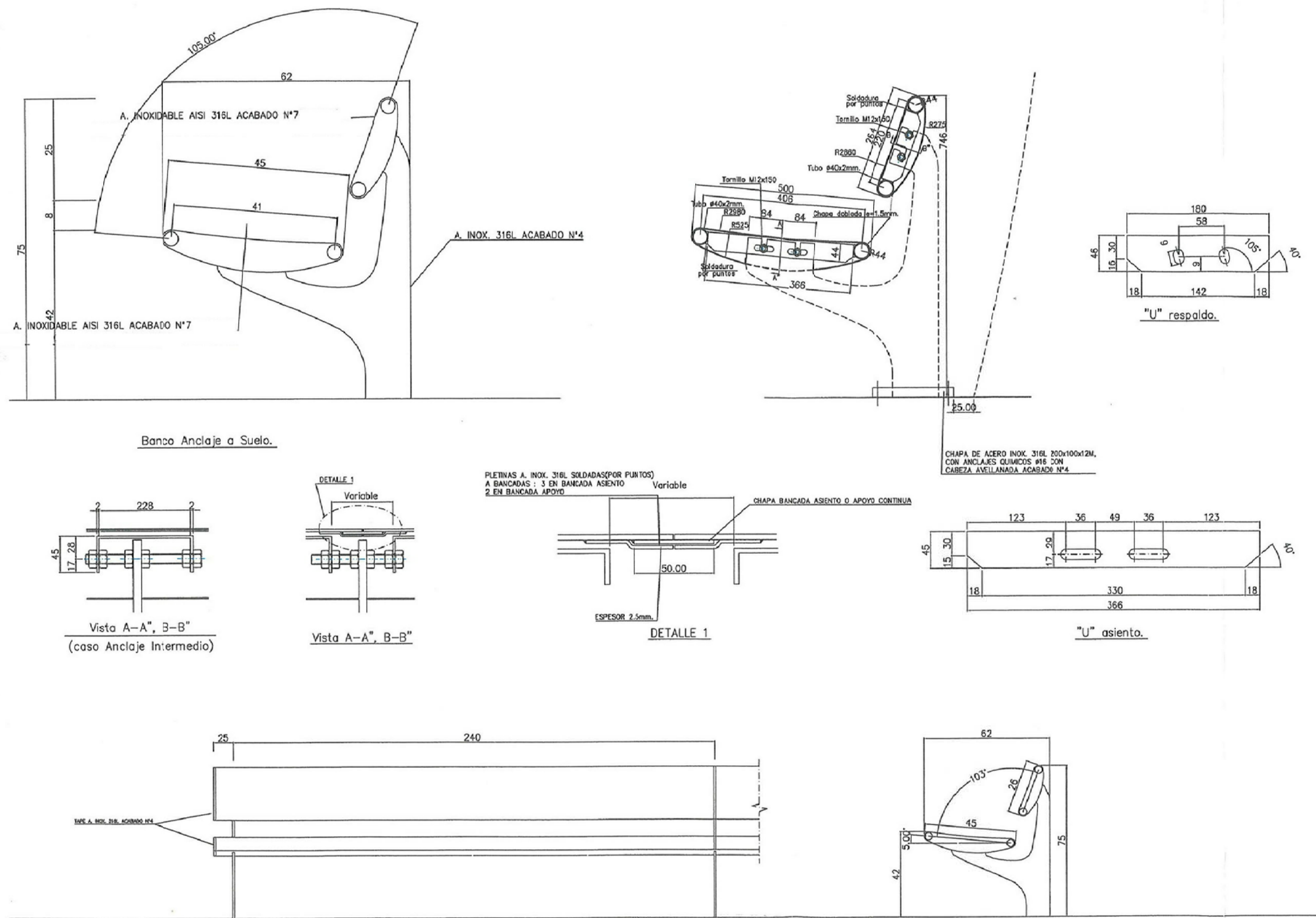
PAPELERA ESTANDAR



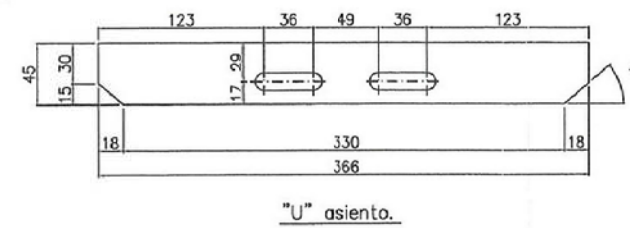
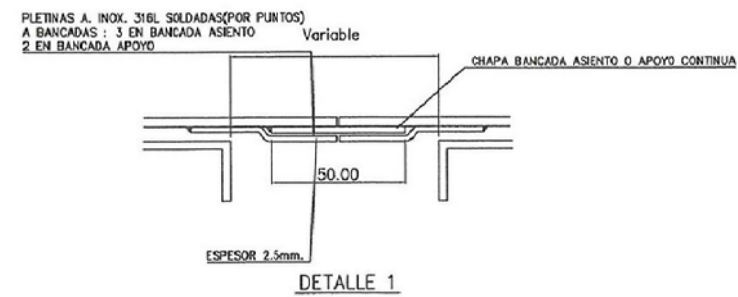
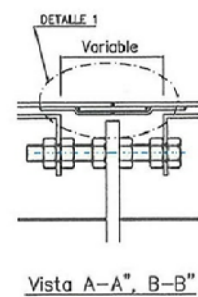
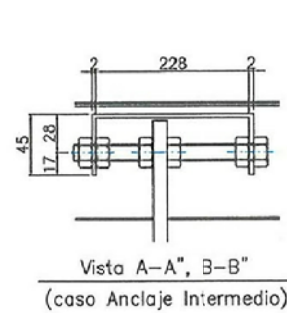
PAPELERA ESTANDAR

**PAPELERAS**

					CONSULTOR				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
					REF. CONSULTOR					TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: <b>DETALLES CONSTRUCTIVOS MOBILIARIO PAPELERAS</b>	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO <i>RBM</i>	COMPROB. <i>JJO</i>	APROBADO <i>JIA</i>		APROBADO CONSTRUCC.	PLANO N°: <b>4.1</b>
MODIFICACIONES					FECHA	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>			



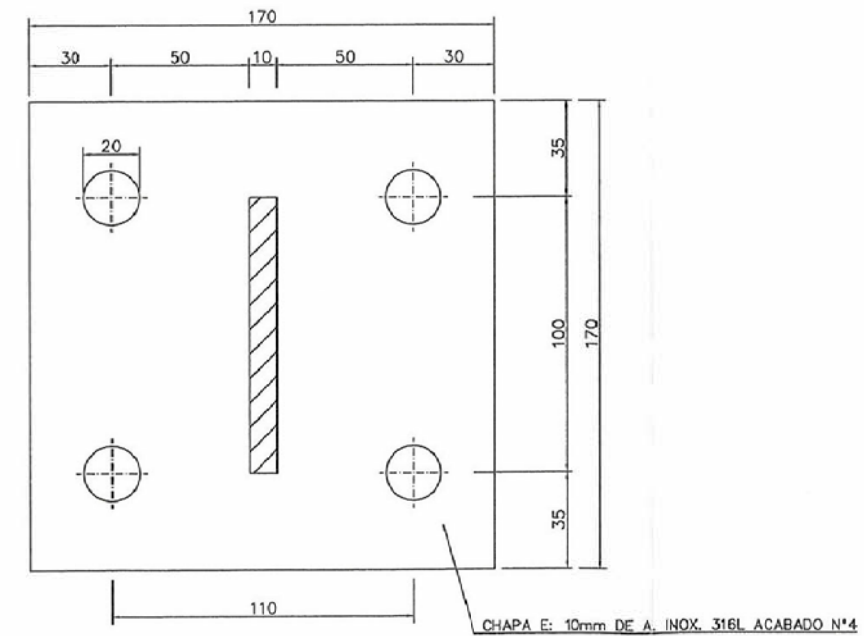
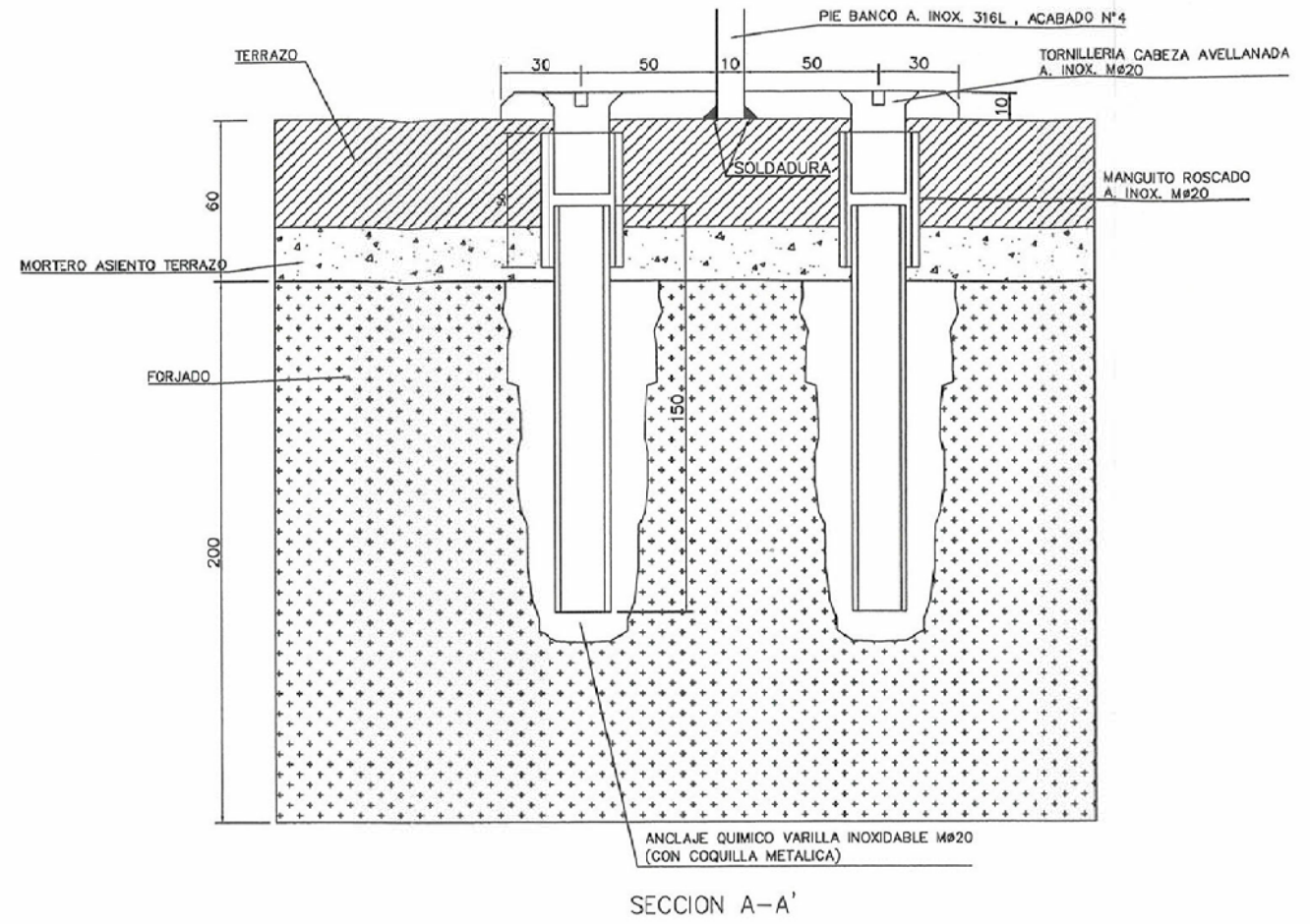
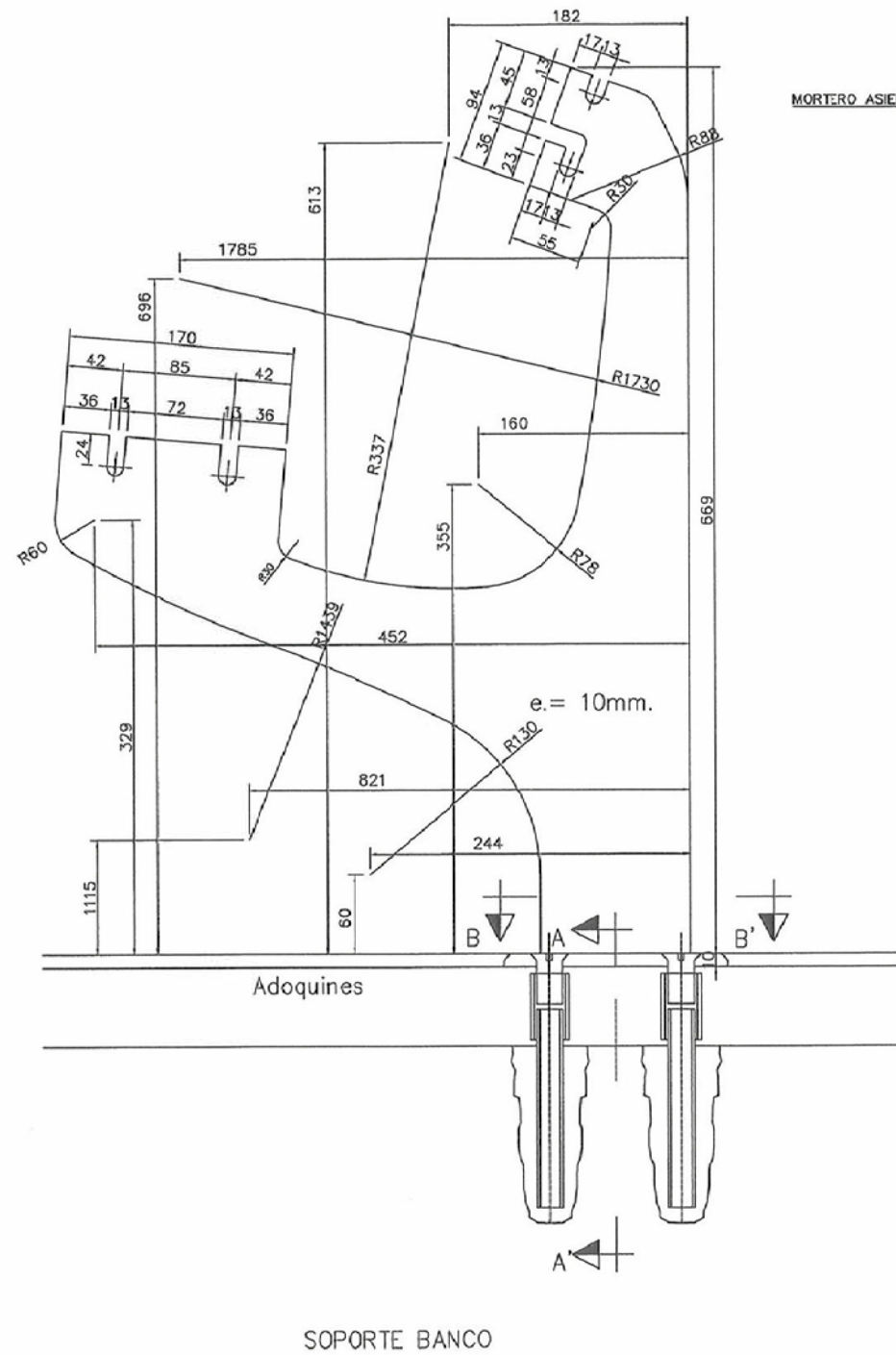
Banco Anclaje a Suelo.




**BANCOS**

				CONSULTOR						TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB		
				REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: DETALLES CONSTRUCTIVOS MOBILIARIO BANCOS		
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO RBM	COMPROB. JJO	APROBADO JIA	APROBADO CONSTRUCC.	ESCALA:	PLANO N°: 4.2	HOJA 01 SIGUE 02
MODIFICACIONES					FECHA	DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015				



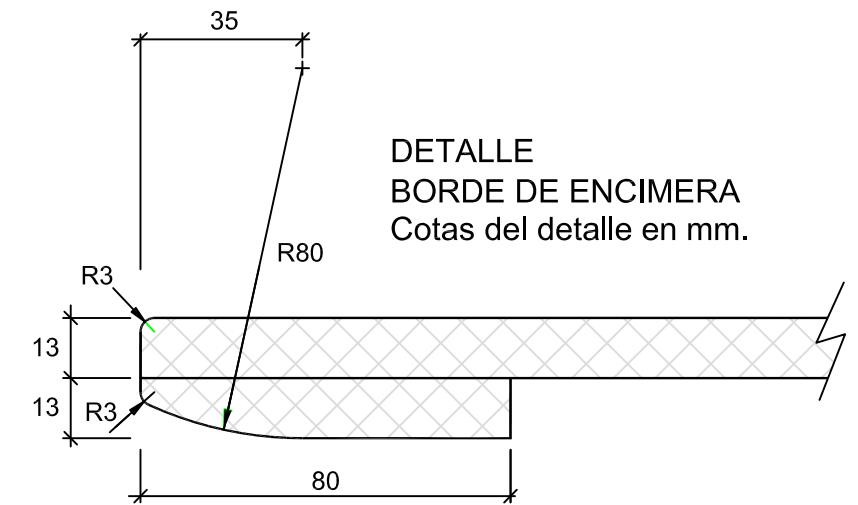
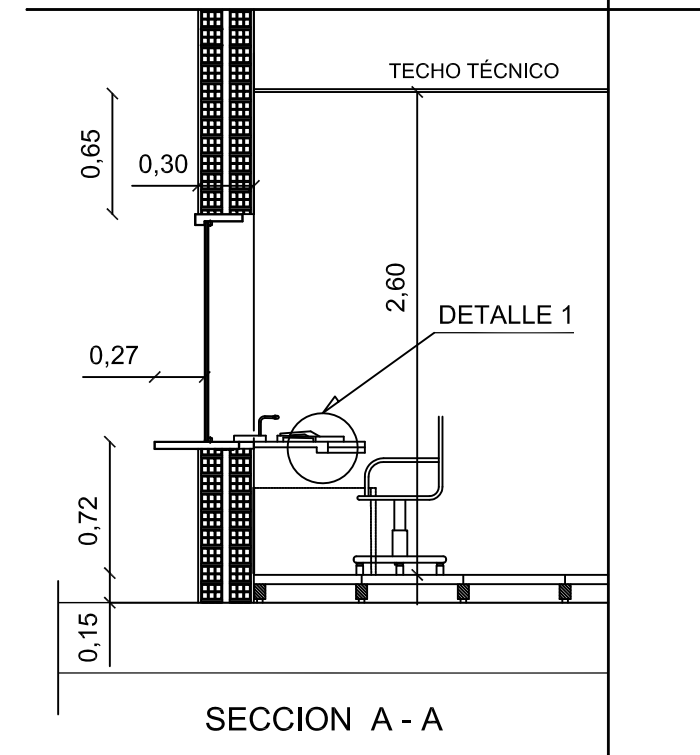
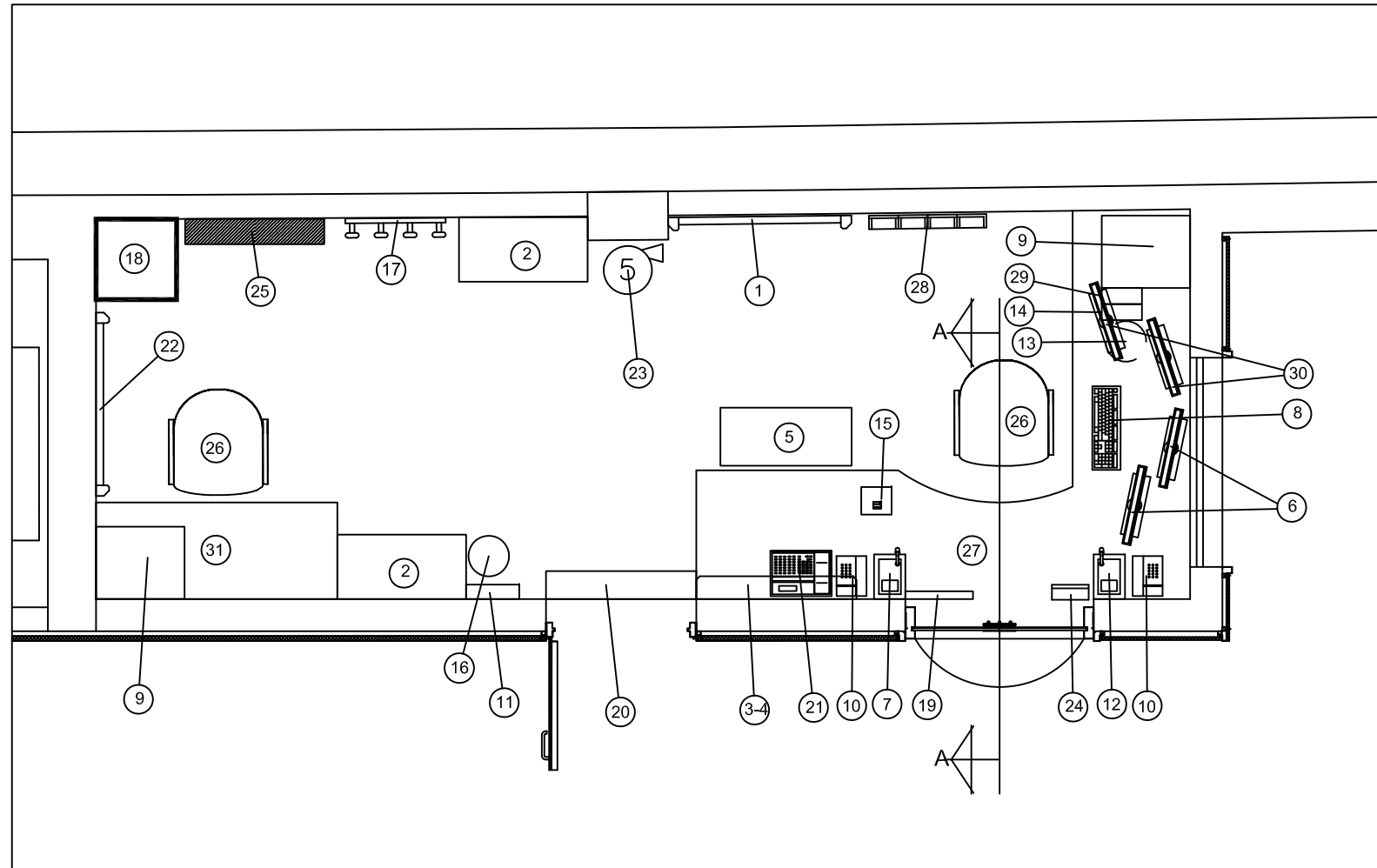



**BANCOS**

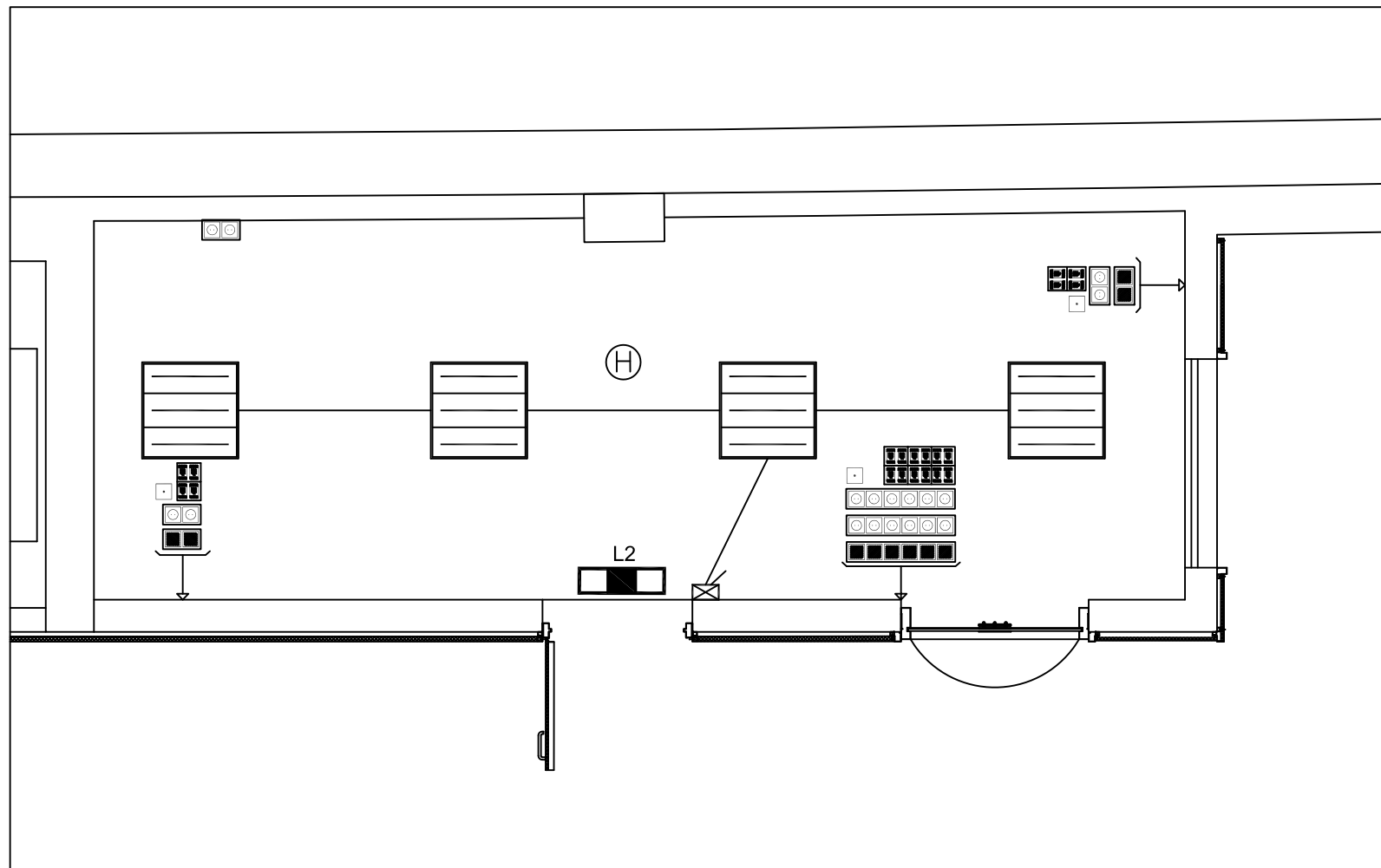
				CONSULTOR <b>IP SYSTRA</b>				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia		TITULO DEL PROYECTO PROYECTO IZENBURUA: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB		
				REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: DETALLES CONSTRUCTIVOS MOBILIARIO BANCOS		
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO	COMPROB.	APROBADO	APROBADO CONSTRUCC.	ESCALA:	PLANO N°:	HOJA 02
	MODIFICACIONES				FECHA	DIC 2015	DIC 2015	DIC 2015			4.2	SIGUE -

## LEYENDA MOBILIARIO


- |   |  |                                 |
|---|--|---------------------------------|
| ① PANEL INFORMATIVO                                       | ⑫ INTERCOMUNICADOR                     | ⑳ TABLON SINDICAL               |
| ② ARMARIO   | ⑬ PAPELERA                             | ㉑ EXTINTOR                      |
| ③-④ SUBCENTRAL DE ALARMA (DISPLAY + CENTRAL DE INCENDIOS) | ⑭ CPU DEL PC                           | ㉒ MICROFONO                     |
| ⑤ MET   | ⑮ IMPRESORA                            | ㉓ CUADRO DISTRIBUCION ELECTRICA |
| ⑥ MONITOR DEL PC  | ⑯ PARAGÜERO                            | ㉔ SILLA                         |
| ⑦ TECLADO CONTROL DE MEGAFONIA                            | ⑰ PERCHERO                             | ㉕ ENCIMERA                      |
| ⑧ TECLADO DE PC   | ⑱ CAJA FUERTE                          | ㉖ EXPOSITOR FOLLETOS            |
| ⑨ CAJONERA  | ⑲ RELOJ - CALENDARIO                   | ㉗ CPU EBISCREEN                 |
| ⑩ TELEFONO DIGITAL  | ⑳ AIRE ACONDICIONADO (unidad interior) | ㉘ MONITOR EBISCREEN             |
| ⑪ ARMARIO DE LLAVES                                       | ㉑ TELEFONO ANALOGICO                   | ㉙ MESA 1,50*0,60                |





				CONSULTOR <b>IP SYSTRA</b>				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia		TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB		
				REF. CONSULTOR						TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: CPSV. MOBILIARIO.		
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO <i>RBM</i>	COMPROB. <i>JJO</i>	APROBADO <i>JIA</i>	APROBADO CONSTRUCC.	ESCALA: 1/20	PLANO Nº: 5.1	HOJA 01 SIGUE -
MODIFICACIONES					FECHA	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>				

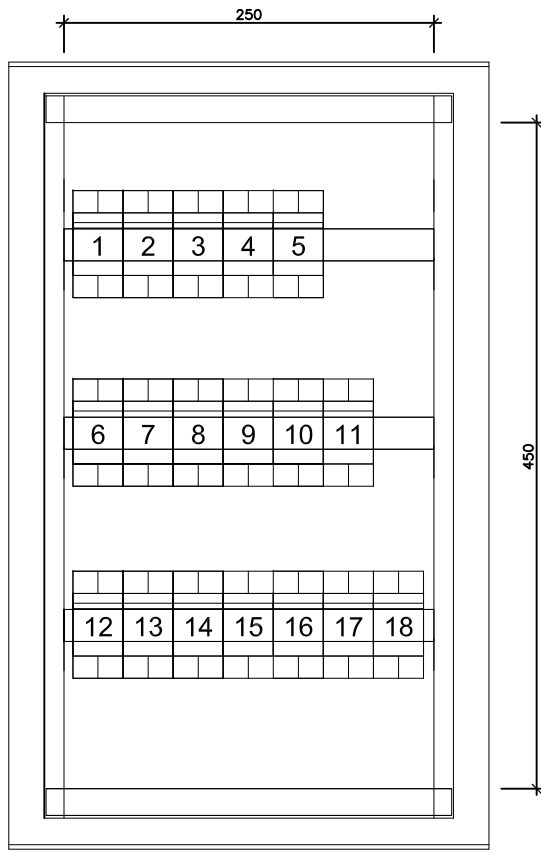


### SIMBOLOGIA

-  INTERRUPTOR CON REGULADOR
-  INTERRUPTOR
-  LUMINARIA LED
-  ILUM. EMERGENCIA
-  DOWNLIGHT LED
-  DETECTOR DE HUMOS
-  SALIDA DE CABLES
-  BASE DE TOMA DE CORRIENTE 15 A.
-  BASE DE TOMA DE CORRIENTE S.A.I.
-  TOMA DOBLE DE DATOS RJ-45

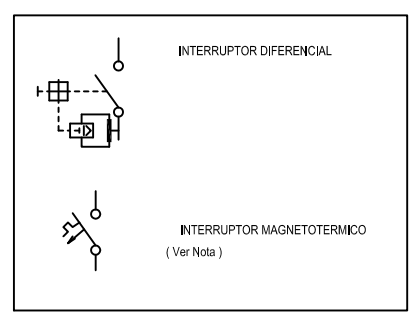
				CONSULTOR 				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia		TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALETICA	
				REF. CONSULTOR						MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB	
								ESCALA: 1/20		TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: CPSV. ALUMBRADO, CORRIENTE, VOZ Y DATOS.	
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO <i>RBM</i>	COMPROB. <i>JJO</i>			APROBADO <i>JIA</i>	APROBADO CONSTRUCC.
MODIFICACIONES				FECHA	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>	<i>DIC 2015</i>			SIGUE -	

EMBARRADO ALIMENTACION EMERGENCIA (S.A.I.)  
 EMBARRADO ALIMENTACION NORMAL (RED METRO)

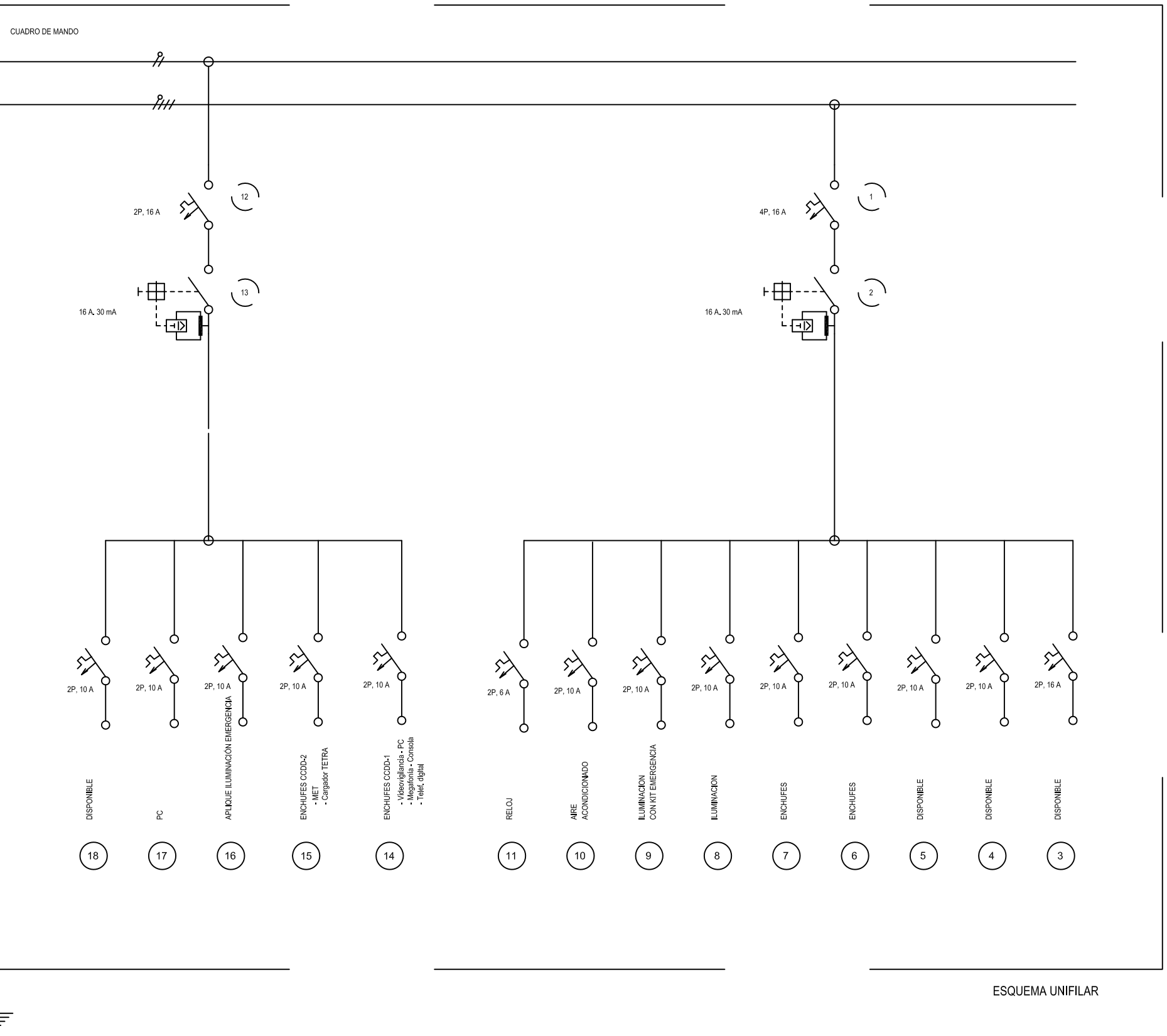


DETALLE CUADRO

LEYENDA



NOTA: TODOS LOS MAGNETOTERMICOS CON CURVA DE CORTE C



ESQUEMA UNIFILAR

					CONSULTOR <b>IP SYSTRA</b>				 bizkaiko garraio partzuergoa consorcio de transportes de bizkaia	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO IZENBURUA: <b>PROYECTO CONSTRUCTIVO DE SEÑALÉTICA MOBILIARIO Y CPSV DE LA ESTACION URDULIZ DEL FMB</b>		
					REF. CONSULTOR					TITULO DEL PLANO PLANU IZENBURUA: <b>CPSV. ESQUEMA UNIFILAR.</b>		
REV.	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	APROB.	NOMBRE	DIBUJADO <b>RBM</b>	COMPROB. <b>JJO</b>	APROBADO <b>JIA</b>	APROBADO CONSTRUCC.	ESCALA:	PLANO N°: <b>5.3</b>	HOJA 01
MODIFICACIONES					FECHA	<b>DIC 2015</b>	<b>DIC 2015</b>	<b>DIC 2015</b>				SIGUE -

# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1	INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES.....	1
1.2	REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA.....	1
1.3	DISPOSICIONES GENERALES DE APLICACIÓN A LOS TRABAJOS .....	3
1.4	OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	6
1.4.1	Objeto del pliego general de prescripciones técnicas .....	6
1.4.2	Ámbito de aplicación .....	7
1.4.3	Descripciones aplicables .....	7
1.5	CONDICIONES GENERALES DEL DESARROLLO DE LA OBRA .....	8
1.5.1	Dirección de Obra .....	8
1.5.2	Representación del Contratista .....	10
1.5.3	Documentos que se entregan al Contratista .....	11
1.5.4	Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigentes. Permisos y Licencias.....	12
1.5.5	Delimitación general de funciones técnicas .....	13
1.5.6	Obligaciones y derechos generales del Contratista .....	14
1.5.7	Obligaciones del contratista relativas al control ambiental de las obras .....	17
1.5.8	Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.....	21
1.6	DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS .....	24
1.6.1	Documentos que definen los trabajos y orden de prelación .....	24
1.6.2	Ejecución de los trabajos. Condiciones generales .....	26
1.7	GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	42
1.7.1	Definición .....	42
1.7.2	Sistema de Garantía de Calidad .....	43
1.7.3	Plan o Programa de Garantía de Calidad .....	43

1.7.4	Planes específicos de Aseguramiento de la Calidad: "Planes de Calidad" .....	46
1.7.5	Abonos de los costos del Sistema de Garantía de Calidad.....	47
1.7.6	Nivel de Control de Calidad.....	48
1.7.7	Inspección y Control de Calidad por parte de la Dirección de Obra .....	48
<b>1.8</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES AMBIENTALES .....</b>	<b>50</b>
1.8.1	Objeto del Condicionado. ....	50
1.8.2	Características Particulares.....	56
1.8.3	Metodología de Aplicación al Proyecto .....	57
1.8.4	Programa de Control de Calidad Ambiental .....	58
1.8.5	Procedimientos Específicos. (Consideraciones Ambientales).....	64
<b>2.</b>	<b>CONDICIONES PARTICULARES .....</b>	<b>67</b>
<b>2.1</b>	<b>SEÑALÉTICA .....</b>	<b>67</b>
2.1.1	Objeto .....	67
2.1.2	Alcance del suministro y servicios .....	68
2.1.3	Documentación a entregar después de la contratación .....	69
2.1.4	Descripción general del Proyecto de Señalética .....	70
2.1.5	Origen y Características de los Materiales.....	78
2.1.6	Condiciones de Diseño.....	139
2.1.7	Especificación Señales.....	152
2.1.8	Especificación Puntos de Anclaje.....	173
<b>2.2</b>	<b>MOBILIARIO .....</b>	<b>178</b>
2.2.1	Alcance del Proyecto de Mobiliario .....	178
2.2.2	Descripción de las unidades definidas .....	178
2.2.3	Características de los materiales .....	180
<b>2.3</b>	<b>CUARTOS DEL PERSONAL SUPERVISOR DE ESTACIÓN .....</b>	<b>188</b>
2.3.1	Alcance del Proyecto de Cuarto del Personal Supervisor de Estación.....	188
2.3.2	Condiciones técnicas que deben cumplir las unidades de obra .....	188

<b>3.</b>	<b>DEFINICIÓN, EJECUCIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.....</b>	<b>206</b>
<b>3.1</b>	<b>CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>206</b>
3.1.1	Replanteo.....	206
3.1.2	Plazo de ejecución de las obras .....	207
3.1.3	Programa de trabajos .....	207
3.1.4	Fecha de iniciación de las obras.....	208
3.1.5	Permisos y licencias .....	209
3.1.6	Precauciones durante el suministro y montaje .....	209
3.1.7	Atención a otros Contratistas y subcontratación.....	210
3.1.8	Obras complementarias.....	211
3.1.9	Instalaciones, medios y obras auxiliares.....	212
3.1.10	Proyecto de Instalaciones y Obras Auxiliares .....	212
3.1.11	Retirada de Instalaciones y Obras Auxiliares .....	213
3.1.12	Instalación de Acopios .....	214
<b>3.2</b>	<b>EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>214</b>
3.2.1	Equipos, Maquinarias y Métodos Constructivos.....	214
3.2.2	Señalización y balizamiento de las obras .....	215
3.2.3	Plan de Seguridad e Higiene de la Obra .....	215
3.2.4	Reposición de Servicios, Estructuras e Instalaciones Afectadas .....	216
3.2.5	Control del Ruido y de las Vibraciones del Terreno .....	219
3.2.6	Compresores Móviles y Herramientas Neumáticas.....	226
3.2.7	Emergencias.....	227
3.2.8	Modificaciones de Obra .....	227
3.2.9	Obras Defectuosas o Mal Ejecutadas.....	227
<b>3.3</b>	<b>MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....</b>	<b>228</b>
3.3.1	Mediciones.....	228
3.3.2	Certificaciones.....	229
3.3.3	Precios Unitarios .....	230



---

3.3.4	Partidas Alzadas .....	233
3.3.5	Abono de Obras No Previstas. Precios Contradictorios .....	234
3.3.6	Trabajos No Autorizados y Trabajos Defectuosos .....	234
3.3.7	Abonos a Cuenta de Materiales Acopiados, Equipos e Instalaciones .....	235
3.3.8	Revisión de Precios .....	236
3.3.9	Gastos por Cuenta del Contratista .....	236
3.3.10	Limpieza de las obras .....	237
3.3.11	Obras sin prescripciones .....	237
<b>3.4</b>	<b>RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS. PROYECTO “AS BUILT” .....</b>	<b>237</b>
3.4.1	Proyecto de Liquidación.....	237
3.4.2	Recepción provisional de las Obras .....	238
3.4.3	Proyecto “As Built” .....	238
3.4.4	Período de Garantía. Responsabilidad del Contratista .....	239
3.4.5	Recepción definitiva de las obras .....	240
<b>3.5</b>	<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN .....</b>	<b>241</b>
3.5.1	Señalética .....	241
3.5.2	Mobiliario .....	243
<b>3.6</b>	<b>UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO .....</b>	<b>251</b>

---

## **1. CONDICIONES GENERALES**

### **1.1 INTERPRETACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES**

Las Especificaciones Técnicas, que acompañan a este documento, tienen por objeto establecer las condiciones mínimas de suministro, montaje y pruebas, pudiendo ser mejoradas de acuerdo con la experiencia del Fabricante para este tipo de instalaciones.

En la presente documentación se incluyen las siguientes denominaciones, que se interpretarán de la siguiente forma:

- Comprador: CONSORCIO DE TRANSPORTES DE BIZKAIA
- Vendedor: CONTRATISTA
- Trabajos: SUMINISTRO Y MONTAJE DEL EQUIPAMIENTO DE LA SEÑALÉTICA, MOBILIARIO Y CUARTOS DEL PERSONAL SUPERVISOR DE ESTACIÓN, ASEOS, VESTUARIOS, CUARTOS DE LIMPIEZA EN LA NUEVA ESTACIÓN DE URDULIZ.
- Dirección de los Trabajos (D.T.): RESPONSABLE DEL COMPRADOR EN OBRA
- Asistencia Técnica y Dirección de los Trabajos en Obra: EQUIPO DE APOYO A LA DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS EN OBRA, PARA INSPECCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LAS MISMAS.

### **1.2 REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA**

En todo lo que hace referencia a las relaciones generales entre el Consorcio de Transportes de Bizkaia y el Contratista, se cumplirá lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público.

Ingeniero Director

---

La Propiedad designará al Ingeniero Director de la Obra que, por sí mismo o por las personas que él designe en su representación, será responsable de la inspección, comprobación y vigilancia de la ejecución del Contrato y que asumirá la representación de la Propiedad frente al Contratista.

#### Inspección de las obras

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o a su personal colaborador todas las facilidades necesarias para replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de equipos y materiales de todos los trabajos que permitan comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones, facilitando el acceso a todos los equipos e instalaciones.

#### Delegado de Obra del Contratista

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista designará una persona que asuma la dirección de los trabajos a efectuar, y que actúe como su representante frente al Consorcio de Transportes de Bizkaia, para todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras.

El Delegado citado, deberá residir en un lugar próximo a los trabajos y no podrá ausentarse sin ponerlo en conocimiento del Ingeniero Director de la obra.

El Consorcio de Transportes de Bizkaia podrá exigir que el Contratista designe, para estar al frente de las obras, a un Facultativo o persona especializada en la materia objeto de la Obra y con suficiente autoridad para ejecutar las órdenes del Director en relación con el cumplimiento del Contrato.

De todas formas, antes del nombramiento de su Delegado, el Contratista deberá proponerlo a la aprobación del Consorcio de Transportes de Bizkaia y éste podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, o de cualquier facultativo que dependa de él, cuando así lo justifique la marcha de los trabajos.

### **1.3 DISPOSICIONES GENERALES DE APLICACIÓN A LOS TRABAJOS**

Junto al presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, por su carácter general, se considerarán vigentes y de aplicación las siguientes leyes y reglamentos:

- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que rija la licitación, adjudicación y desarrollo de cada contrato, aprobado por el Órgano de Contratación.
- Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Ley 2/2000.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley de Contratos del Sector Público. Ley 30/2007.
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/95 de 8 de Noviembre de 1995.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.
- Estudio de seguridad e higiene en el trabajo en los proyectos de Edificación y Obras Públicas. Real Decreto 555/86 de 21 de febrero. EL REAL DECRETO 555/86 FUE MODIFICADO POR EL REAL DECRETO 84/90, de 19 de enero, por el que se da nueva redacción a los artículos 1, 4, 6 y 8 (BOE: 25/01/1990)

- Ley 3/1998, de 27 de Febrero, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco B.O.P.V. núm. 59, de 27 de marzo de 1998.
- Ley 20/1997 del 4 de Diciembre del Parlamento Vasco para la promoción de la accesibilidad. Decreto 68/2000, 11 de abril, por el que se regulan las normas técnicas sobre condiciones de accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación, quedando pendiente de regulación las normas técnicas de accesibilidad en el transporte. Decreto 126/2001, de 10 de julio, por el que se aprueban las Normas Técnicas sobre Condiciones de Accesibilidad en el Transporte.
- NBE-EA-95. "Estructuras de Acero en la Edificación".
- Instrucción EM-62 de Estructuras de Acero del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 17 sobre pinturas, barnices, etc.
- Normas ASTM.
- N.T.E.: Normas Tecnológicas de la Edificación
- C.T.E. Código Técnico de la Edificación.
- Normas Tecnológicas IEB (Baja Tensión), IEP (Puesta a Tierra) e IEI (Alumbrado Interior).
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. Decreto 2413/73 del Ministerio de Industria de 20 de septiembre de 1973.
- Instrucciones técnicas complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión. Orden del Ministerio de Industria de 31 de octubre de 1973.

- Modificación de la instrucción complementaria MI.BT-025 del vigente reglamento electrónico para baja tensión. Orden del Ministerio de Industria y Energía de 19 de diciembre de 1997.
- Modificaciones parciales y ampliación de las Instrucciones complementarias MI.BT, anexas al vigente reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre).
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria de 31 de octubre de 1973, y Hojas de Interpretación adicionales.
- Aplicación de las Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Orden del Ministerio de Industria de 6 de abril de 1974.
- Normas indicadas en los diferentes apartados de los Pliegos de este Proyecto.
- Real Decreto 1109/2.007 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 (BOE nº 204 de 25/08/2007).
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En general, 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 discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es 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.

## **1.4 OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

### **1.4.1 Objeto del pliego general de prescripciones técnicas**

El presente Pliego tiene por objeto la determinación de aquellas Prescripciones Técnicas que con carácter general regirán el desarrollo de los trabajos para las instalaciones del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao (F.M.B.), y serán aplicables en el presente Proyecto de suministro y montaje del equipamiento de la señalética, mobiliario y cuartos del personal de estación, aseos, vestuarios, cuartos de limpieza en la nueva estación de Urduliz.

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a las instalaciones de Metro Bilbao o en cualquier otra en que así se establezca, en todo lo que no sean explícitamente modificadas en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Contratación.

En el caso de que existiese alguna discrepancia entre documentos, prevalecerá lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

La presente especificación no pretende recoger todos los detalles constructivos del mobiliario descrito.

---

Es responsabilidad del Contratista que el suministro y montaje se ejecute con las técnicas más avanzadas y cumpla la normativa vigente.

En el caso de contradicción en las Especificaciones, el orden de prioridad será el siguiente:

- 1) Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares
- 2) Condiciones Particulares del Pliego Prescripciones Técnicas
- 3) Condiciones Generales del Pliego Prescripciones Técnicas

#### **1.4.2 Ámbito de aplicación**

Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a las obras objeto de este Proyecto, y quedarán incorporadas al Contrato de obras.

#### **1.4.3 Descripciones aplicables**

En todo lo que no esté expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

- Código técnico de la edificación, 2006.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. Decreto 2413/1973, de Ministerio de Industria de 20 de septiembre de 1973.
- Instrucciones complementarias del reglamento electrotécnico para baja tensión. Orden del Ministerio de Industria de 31 de octubre de 1973. ITC-MI-BT.
- Reglamento de instalaciones de calefacción, Climatización y A.C.S.
- IT-IC complementarias para el reglamento de instalaciones de calefacción, Climatización y A.C.S.



- Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.
- Norma NBE CPI-96 Condiciones de protección contra incendios en los edificios.
- Norma NBE CA-88 Condiciones acústicas en los edificios.
- Norma NBE CT-79 Condiciones térmicas en los edificios.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua.
- RL-88 Pliego de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos.
- RY-85 Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas.

## **1.5 CONDICIONES GENERALES DEL DESARROLLO DE LA OBRA**

### **1.5.1 Dirección de Obra**

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de los trabajos contratados.

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

- Exigir al Contratista, directamente o a través de las personas a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de los trabajos con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de ejecución establecido.

- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Condiciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en la ejecución de los trabajos que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición las personas y el material de obra necesario.
- Acreditar al Contratista los trabajos realizados, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de los trabajos realizados, conforme a las normas legales establecidas.

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

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

---

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

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

### **1.5.2 Representación del Contratista**

El Contratista, en su oferta, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de los trabajos para representarle como "Delegado de Obra", y el "currículum vitae", de la misma.

Este representante, con plena dedicación a la obra, contará con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte del Comprador.

Igualmente, y antes de que se inicien los trabajos, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en los diferentes sectores de los trabajos a realizar, siendo obligado, al menos, que el "Delegado de Obra" tenga plena dedicación, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

---

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra, acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación estricta entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se aplicará dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de los trabajos, como partes de situación, datos de medición de elementos que pudieran quedar ocultos, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

### **1.5.3 Documentos que se entregan al Contratista**

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

#### **1.5.3.1 Documentos Contractuales**

Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, R.G.L.C.A.P., y en la Cláusula 7 M PCAP.

---

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el RGC ó, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.).

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en las Condiciones Particulares del Pliego de Prescripciones Técnicas, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente, de acuerdo con el R.G.L.C.A.P.

#### 1.5.3.2 Documentos informativos

La documentación incluida en la memoria y anejos a la misma y en las mediciones del presupuesto es de tipo informativo. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y, en consecuencia, debe aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

#### **1.5.4 Cumplimiento de las ordenanzas y normativa vigentes. Permisos y Licencias**

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos y suministros, le sea de aplicación, aunque no

se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

De forma general será responsabilidad del Contratista la obtención de todos los permisos y licencias, sean municipales, autonómicas o estatales en relación con las diferentes fases de la obra, en particular fabricación, suministro, transporte, carga y descarga, almacenamiento y requisitos para pruebas y controles de todo tipo.

### **1.5.5 Delimitación general de funciones técnicas**

Corresponde al Director de Obra:

- Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras cuantas veces lo requieran su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma.

Corresponde al Contratista:

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Suscribir con el Director de Obra el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentación de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Custodiar el Libro de Órdenes y seguimiento de la obra y dar el enterado y las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Facilitar al Director de Obra, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros, durante la obra.

### **1.5.6 Obligaciones y derechos generales del Contratista**

#### Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Contratista consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

#### Estudio de seguridad y salud

---

El Contratista, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Coordinador de Seguridad. Será de cuenta del Contratista la correcta instalación de todas aquellas medidas de seguridad que estén reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud debidamente aprobado por la Dirección Facultativa, no teniendo ni el Propietario, ni la Dirección de Obra, responsabilidad alguna sobre cualquier accidente que pudiese ocurrir en obra por el incumplimiento de lo anteriormente señalado, así como de la normativa vigente.

#### Oficina de la obra

El Contratista habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista, a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad y Salud.
- El Libro de Incidencias.
- El libro de subcontratación
- Copia del aviso previo de inicio de obra
- El acta de apertura del centro de trabajo
- Un listado de trabajadores
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros.

#### Representación del contratista



---

El Contratista viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Cuando la importancia de la obra lo requiera y así se consigne en el Pliego de Condiciones particulares de índole facultativa, el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

#### Presencia del Contratista en la obra

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección de Obra, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones, así como recibiendo las instrucciones que la Dirección Facultativa considere pertinentes y cumpliéndolas puntualmente.

#### Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, o disponga el Director de Obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos, habiliten para cada unidad de la obra y tipo de ejecución.

#### Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del director de Obra,

---

si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico de la Dirección de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

El Director de Obra decidirá de forma definitiva sobre la procedencia o no de reclamaciones y obrará en consecuencia, sin que de ésta resolución pueda darse recurso alguno ante ninguna autoridad o Tribunal, es decir, que el fallo del Director será inapelable en todo cuanto se relacione con las obras y el Contratista tendrá obligación de aceptarlo.

#### Faltas del personal

El Director de Obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de la obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

#### **1.5.7 Obligaciones del contratista relativas al control ambiental de las obras**

En lo relativo al control ambiental de las obras, el contratista estará en la obligación de cumplir con los requisitos legales derivados de la legislación ambiental vigente en aquellos puntos que afecten a la gestión de la obra.

---

En particular los requisitos referentes a la gestión de los residuos peligrosos que se generen en la obra serán: disponer de Autorización de productor de residuos peligrosos (más de 10.000 kg.) o realizar la inscripción en el Registro de pequeños productores de residuos peligrosos (menos de 10.000 kg); disponer de Documentos de aceptación por parte de una empresa de gestión de residuos peligrosos autorizada, para los diferentes residuos tóxicos y peligrosos generados; gestionar la retirada de residuos con transportistas autorizados para el transporte de residuos peligrosos y asegurar que dicha retirada se realiza en condiciones adecuadas; entregar los residuos peligrosos a gestores autorizados; no almacenar residuos peligrosos en las instalaciones de la obra por tiempo superior a 6 meses; etiquetar los recipientes, o envases que contengan residuos tóxicos o peligrosos según el código de identificación del residuo que contiene (conforme al anexo del R.D. 833/1988: nombre, dirección, teléfono del titular de los residuos y fecha de envase de estos) e indicar la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos mediante los pictogramas (anexo II del R.D. 833/1988); llevar un registro referente a la generación de residuos en el que consten la cantidad, naturaleza, identificación (según anexo I del R.D. 833/1988), origen, métodos y lugares de tratamiento, así como las fechas de generación, cesión de tales residuos, frecuencia de recogida y medio de transporte; cumplimentar los documentos de control y seguimiento (formato oficial) de los residuos en la entrega del gestor; conservar todos los documentos relacionados con la gestión durante un período de tiempo no inferior a 5 años; en caso de ser productor de residuos peligrosos realizar la correspondiente Declaración anual de productor de residuos peligrosos.

En cuanto a los requisitos legales relativos a la legislación de aguas, el Contratista deberá disponer de la correspondiente Autorización del vertido en el caso de que se realice algún vertido al medio natural (ríos, arroyos, charcas, mar, o sobre el terreno) y evidenciar el

---

cumplimiento de los requisitos recogidos en la autorización de vertido (instalaciones de depuración, parámetros reguladores, periodicidad de los muestreos, ...); en caso de que se lleven a cabo actuaciones en la “zona de policía” (ocupación de terrenos) el Contratista deberá disponer de la correspondiente autorización (Autoridad Hidráulica correspondiente, Costas) y respetar los condicionantes requeridos en dicha autorización; en el caso de que se realicen captaciones de agua (ríos, arroyos, charcas, mar) el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización para realizar la captación y respetará los condicionantes requeridos en la autorización; en el caso de que se realicen captaciones de aguas subterráneas el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización (para captaciones de más de 7.000 m<sup>3</sup>/año) o bien comunicará a la administración competente tal captación (para captaciones de menos de 7.000 m<sup>3</sup>/año); en el caso de que se realice algún vertido a un colector el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización por parte del organismo gestor de dicho colector y cumplirá los requisitos recogidos en la autorización.

En cuanto a los requisitos legales derivados de la legislación de ruidos vigente, el Contratista deberá cumplir con los límites diurnos y nocturnos de inmisión y/o emisión de ruidos en el ambiente exterior de las obras que marquen las ordenanzas municipales.

En lo referente a los requisitos relativos a la contaminación atmosférica el Contratista deberá tener al día las correspondientes ITV's en los plazos establecidos para aquellos vehículos que prestan su servicio en obra, circulan por la vía pública y sobrepasan los 25 Km/h.

Los requisitos legales a cumplir por el Contratista en lo referente al aceite de los vehículos serán los siguientes: en el caso de que se almacene aceite usado en la obra, los envases y sus cierres serán los adecuados para el almacenamiento de dicho aceite; los recipientes, o

---

envases que contengan aceites usados, estarán etiquetados de forma clara y legible, y en la etiqueta figurará el código de identificación del aceite usado (anexo I del R.D. 833/1988), nombre, dirección y teléfono del titular, fecha del envasado final, y la naturaleza de los riesgos mediante pictogramas (anexo II del R.D. 833/1988) y de la forma exigida en el artículo 14.3 del mismo; el Contratista deberá disponer del documento acreditativo de la entrega de aceite realizada a un recogedor autorizado (documento tipo A ó B, en función de las cantidades generadas; aparte, y dado que los aceites son residuos peligrosos, deberá cumplir los requisitos relativos a residuos peligrosos (disponer de autorización de productor o pequeño productor, llevar un registro referente a la generación de residuos peligrosos, no almacenar aceite más de 6 meses, etc...))

En cuanto a los requisitos legales a cumplir por el Contratista relativos a los residuos inertes (se considera Productor de residuos inertes a toda aquella persona física o jurídica, titular de la actividad que genera residuos sólidos que una vez depositados en vertedero no experimenten transformaciones físico-químicas o biológicas significativas y no son considerados residuos tóxicos y peligrosos), el Contratista deberá disponer de un compromiso documental de aceptación (documento de aceptación) por parte del titular de vertedero al que van destinados los residuos en el caso de que se prevea el envío de residuos inertes a vertedero; el Contratista deberá remitir al órgano ambiental del Gobierno Vasco copia del documento de aceptación indicado en el punto anterior; los vehículos utilizados para realizar el transporte de residuos inertes deberán estar inscritos en el registro que el Departamento de Medio Ambiente mantiene al efecto; en el caso de que se lleven a cabo rellenos (alteración morfológica de una zona mediante el vertido y la explanación de determinados residuos de construcción de carácter inerte con un volumen superior a los 5.000 m<sup>3</sup>) el Contratista dispondrá de la correspondiente autorización administrativa; en el

---

caso de que se lleven a cabo rellenos, estos se realizarán únicamente con: tierras procedentes de excavaciones, desmontes, movimientos de tierras, etc., rocas procedentes de los anteriores, o áridos.

En cuanto a los requisitos legales relativos a los residuos sólidos urbanos, el Contratista se asegurará de que se depositan los residuos asimilables a urbanos en vertederos habilitados para ello, o bien de que se entregan al Ayuntamiento en las condiciones que determinen las correspondientes Ordenanzas Municipales.

A parte de los requisitos legales detallados anteriormente, el Contratista estará en la obligación de cumplir con todos aquellos requisitos ambientales derivados del proyecto ya sean medidas preventivas o correctoras, así como con todas aquellas medidas detalladas en el Plan de vigilancia ambiental de la obra (sistemas de limpieza de ruedas y vehículos previos a su salida de la obra principal, sistemas de limpieza de las calles en las zonas de obra en las que no se puede realizar la limpieza de ruedas y vehículos, etc.).

En todo momento deberán cumplirse las prescripciones del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y del apartado 1.5, Pliego de Condiciones Ambientales, del presente pliego.

### **1.5.8 Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares**

#### **1.5.8.1 Caminos y accesos**

El Contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

---

La Dirección de Obra podrá exigir su modificación o mejora.

#### 1.5.8.2 Replanteo

El Contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas In situ, tomando medidas de los diferentes locales y comprobando que se ajustan a lo señalado en planos Dichos trabajos serán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Contratista someterá el replanteo a la aprobación de la Dirección de Obra y una vez ésta haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano con las medidas observadas que deberá ser asimismo aprobado, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

No se ejecutará trabajo alguno sin que el replanteo sea aprobado por la Dirección o su Delegado.

#### 1.5.8.3 Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta a la Dirección de Obra del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

---

#### 1.5.8.4 Orden de los trabajos

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### 1.5.8.5 Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### 1.5.8.6 Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

El Contratista está obligado a realizar con su persona y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.



## **1.6 DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **1.6.1 Documentos que definen los trabajos y orden de prelación**

Los trabajos y suministros quedan definidos por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas, y por la normativa incluida en el apartado 1.3.2. "Disposiciones de aplicación".

No es propósito, sin embargo, de Planos y Pliegos de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de los trabajos y suministros, ni será responsabilidad de la Administración la ausencia de tales detalles (Condiciones Generales, Apartado 1.3.1.6.).

#### **1.6.1.1 Planos**

Los planos entregados en el Proyecto son informativos, siendo responsabilidad del Contratista la toma de medidas, cotas, desniveles, etc, reales en obras.

#### **1.6.1.2 Planos adicionales**

El Contratista deberá solicitar, los planos de Obra Civil, última revisión, donde serán instaladas las unidades de obra. Los planos solicitados serán entregados al Contratista en un plazo no superior a 15 días.

#### **1.6.1.3 Interpretación de planos**

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.

#### 1.6.1.4 Confrontación de planos, medidas y mediciones

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de Obra sobre cualquier contradicción y en particular, las cotas de nivel y medidas de obra civil que se indican.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar la fiabilidad de la información, incluyendo las mediciones del presupuesto, antes de iniciar los trabajos y suministros y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

#### 1.6.1.5 Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

Lo mencionado en los Presupuestos, Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales y Particulares y omitido en los Planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y las Condiciones Particulares del Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalece lo prescrito en este último. En todo caso, ambos documentos prevalecerán sobre las Condiciones Generales. Lo mencionado en las Condiciones 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 de Obra, quede suficientemente definida la unidad de trabajo correspondiente, y éste tenga precio en el Contrato.

Las omisiones en Planos, Presupuestos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no

---

eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director de Obra, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta Previa al comienzo de los trabajos.

#### 1.6.1.6 Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de los trabajos y suministros.

#### 1.6.1.7 Descripción de los trabajos en las Condiciones Particulares del Pliego de Prescripciones Técnicas

En las Condiciones Particulares se incluirá la descripción de los trabajos y suministros a las que estas Condiciones Generales habrán de aplicarse, además de lo establecido en las mencionadas Condiciones Particulares.

### **1.6.2 Ejecución de los trabajos. Condiciones generales**

#### 1.6.2.1 Alcance de los trabajos

El Contratista de los trabajos, deberá suministrar todos los equipos y materiales indicados, de acuerdo con la cantidad, características, tipos y dimensiones definidos en el Presupuesto y, eventualmente en los cuadros de características de los planos. De todos modos, las mediciones del presupuesto no tienen carácter contractual, por lo que el contratista recibirá

---

únicamente la retribución económica correspondiente a las cantidades realmente ejecutadas de cada unidad del presupuesto.

En caso de duda sobre la interpretación técnica de cualquier documento del Proyecto, la Dirección de Obra hará prevalecer su criterio.

Todos los materiales y equipos suministrados por el Contratista deberán ser nuevos y de la calidad exigida por las Condiciones Particulares que se indican en este Pliego de Prescripciones.

La oferta incluirá el transporte de los materiales a Bilbao, así como el montaje, instalación y limpieza de los equipos a instalar en el Proyecto, equipada con las debidas herramientas, utensilios e instrumentos de medida.

El contratista adjudicatario de las obras contempladas en este proyecto, además de los trabajos concernientes a la fabricación, suministro y montaje de todos los elementos de señalética contemplados en el presente proyecto, también deberá realizar y/o modificar los diseños de los elementos de señalética. El CTB facilitará la información básica para la ejecución de los trabajos anteriormente descritos.

Asimismo y relacionado con lo anterior, cabe decir que el contratista deberá poseer la herramienta informática 'Free Hand' para el diseño y manipulación de todos y cada unos de los elementos visibles de la señalética, tanto para la modificación de señales actuales, como para el diseño de las señales nuevas de estaciones, mapas, directorios y callejeros, entre otras.

---

Por lo tanto, forma parte del contrato de suministro y montaje de la señalética, el diseño gráfico de todos sus elementos visibles, que una vez realizado será enviado a la Dirección de las obras para su aprobación definitiva antes de su fabricación.

#### 1.6.2.2 Planificación y coordinación

Antes de 20 días, después de la adjudicación de los trabajos y en primera aproximación, el Contratista deberá presentar los plazos de ejecución de al menos las siguientes partidas principales de los trabajos a ejecutar:

- Planos definitivos, acopio de materiales y replanteo.
- Ajustes, puestas en marcha y pruebas finales.

Sucesivamente y antes del comienzo de los trabajos, el Contratista, previo estudio detallado de los plazos de entrega de equipos, aparatos y materiales, colaborará con la D.T. para asignar fechas exactas a las distintas fases de los trabajos.

La coordinación con otros contratistas correrá a cargo de la D.T., o persona o entidad delegada por la misma.

Será responsabilidad del Contratista el programar su trabajo en horario de cierre de las instalaciones del metro, de modo que sea ejecutado dentro del plazo previsto, y a su vez, coordinado con el resto de los Contratistas, si los hubiera, para seguir una secuencia lógica de operaciones.

### 1.6.2.3 Acopio de materiales

De acuerdo con la Programación prevista, el Contratista irá almacenando todos los materiales necesarios para ejecución de los trabajos, de forma escalonada, y según necesidades.

Los materiales estarán protegidos contra golpes, malos tratos y elementos climatológicos, en la medida que su constitución o valor económico lo exijan.

El Contratista será responsable de la vigilancia de sus materiales durante el almacenaje.

La Dirección de Obra tendrá libre acceso a todos los puntos de trabajos y a los lugares de almacenamiento de los materiales para su reconocimiento previo, pudiendo ser aceptado o rechazados según su calidad y estado, siempre que la calidad no cumpla con los requisitos marcados en las Condiciones Particulares y/o el estado muestre claros signos de deterioro.

Cuando algún equipo, aparato o material ofrezca dudas respecto de su origen, calidad, estado y aptitud para la función, la D.O. tendrá el derecho de recoger muestras y enviarlas a un laboratorio oficial, para realizar los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el punto de las presentes Condiciones Generales. Si el certificado obtenido es negativo, todo el material no idóneo será rechazado y sustituido a expensas del Contratista, por materia de la calidad exigida.

Igualmente, la D.O. podrá ordenar una revisión de las instalaciones y ejecución de ensayos por Compañía Independiente, cuando sospeche la existencia de vicios ocultos, siendo por cuenta del Contratista todos los gastos ocasionados.

---

#### 1.6.2.4 Inspección y medidas previas a la fabricación

Antes de comenzar los trabajos de fabricación, el Contratista deberá efectuar el replanteo de todo y cada uno de los elementos de la instalación, equipos y aparatos.

En caso de discrepancias entre las medidas realizadas en obra y las que aparecen en los Planos, que impidan la correcta realización de los trabajos, el Contratista deberá notificar con la antelación suficiente las anomalías a la D.O. para las oportunas rectificaciones.

#### 1.6.2.5 Planos, catálogos y muestras

Los Planos de Proyecto en ningún caso deben considerarse de carácter ejecutivo, sino solamente indicativo de la disposición general de las unidades de Obra y del alcance del trabajo incluido en el Contrato.

Para la exacta situación de aparatos y equipos, el Contratista deberá examinar atentamente los planos y detalles de los Proyectos arquitectónicos y estructural.

El Contratista deberá comprobar que la situación de los equipos y el trazado de las conducciones no interfieren con los elementos de otros contratistas. En caso de conflicto, la decisión de la D.O. será inapelable.

El Contratista deberá someter a la D.O., para su aprobación, dibujos detallados de equipos, aparatos etc., que indiquen claramente dimensiones, espacios libres, situación de conexiones, peso y cuanta otra información sea necesaria para su correcta evaluación. El tamaño o escala de dichos planos será fijado por la D.O.

---

Los planos de detalle pueden ser sustituidos por folletos o catálogos del fabricante del aparato, siempre que la información sea suficientemente clara en una primera entrega, pero deberán presentarse a la escala que fije la D.O. para su aprobación definitiva.

Ningún equipo o aparato podrá ser transportado en el lugar de la ejecución de los trabajos sin obtener la aprobación por escrito de la D.O.

En algunos casos y a petición de la D.O., el Contratista deberá entregar una muestra del material que pretende instalar antes de obtener la correspondiente aprobación.

El Contratista deberá someter los planos de detalle, catálogos o muestras, a la aprobación de la D.O. con suficiente antelación para que no se interrumpa el avance de los trabajos de la propia instalación o de otros contratistas.

La aprobación por parte de la D.O. de planos, catálogos y muestras no exime al Contratista de su responsabilidad en cuanto al correcto funcionamiento de la instalación se refiere.

#### 1.6.2.6 Variaciones de Proyecto y cambios de materiales

El Contratista podrá proponer, cualquier variante, debidamente justificada, sobre el presente Proyecto y que afecte los sistemas y/o a los materiales especificados.

La aprobación de tales variantes queda a criterio de la Propiedad, que las aprobará solamente si redundan en un beneficio económico de inversión y/o explotación para la Propiedad, sin merma para la calidad de la instalación.

La D.O. evaluará, para la aprobación por la propiedad de las variantes, todos los gastos adicionales producidos por ellas, debidos a la reconsideración de la totalidad o parte de los



---

Proyectos arquitectónico, estructura, electromecánico y, eventualmente a la necesidad de mayores cantidades de materiales requeridas por cualquiera de las otras instalaciones.

#### 1.6.2.7 Cooperación con otros contratistas

El Contratista deberá cooperar plenamente con los contratistas de otros trabajos o instalaciones bajo la supervisión de la D.O., entregando toda la documentación necesaria a fin que los trabajos transcurran sin interferencias ni retrasos.

Si el Contratista pone en obra cualquier material o equipo antes de coordinar con otros afectados, en caso de surgir conflictos deberá corregir su trabajo, sin cargo alguno para la Propiedad.

#### 1.6.2.8 Protección

El Contratista deberá proteger todos los materiales y equipos de desperfectos y daños durante el almacenamiento.

En particular, deberá evitar que los materiales aislantes puedan mojarse o, incluso, humedecerse.

Las aperturas de conexión de todos los aparatos y máquinas deberán estar convenientemente protegidas durante el transporte, el almacenamiento. Las protecciones deberán tener forma y resistencia adecuada para evitar la entrada de cuerpos extraños y suciedades dentro del aparato, así como los daños mecánicos que puedan sufrir sus superficies

---

### 1.6.2.9 Ruidos y vibraciones

Todos los equipos deben funcionar, bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que, en opinión de la D.O., puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos exigidos, en las Condiciones Particulares u Ordenanzas Municipales.

Las correcciones que eventualmente se introduzcan, para reducir ruidos y vibraciones, deben ser aprobadas por la D.O.

De la misma forma, el Contratista tendrá en cuenta en el diseño de los equipos, que puedan resistir esfuerzos o movimientos impuestos por los usuarios, así como las vibraciones provocadas por el movimiento de tráfico del ferrocarril.

### 1.6.2.10 Medio ambiente

Los materiales propuestos por el Contratista no deberán constituir de ninguna forma un peligro potencial para la salud. Se da por hecho que el Contratista posee unos conocimientos puestos al día, de toda la investigación y legislación publicada en la actualidad, respecto a este tema.

El Contratista deberá garantizar que ninguno de los siguientes ha sido estipulado para su uso o vaya a ser usado en la construcción de cualquiera de los sistemas:

- hormigón con alto contenido en cemento de aluminio
- losas de conglomerado utilizadas como material permanente
- cloruro de cal
- productos de amianto
- áridos sin lavar procedentes del dragado en el mar

- 
- plomo o cualquier producto que contenga plomo en contacto con el agua
  - espuma de formaldehido de urea
  - aluminio superplástico
  - madera de construcción
  - paja/planchas de poliuretano
  - juntas de EPDM
  - goma
  - poliestireno
  - materiales que contengan fibras con un diámetro menor que 3 micras

El Contratista deberá asegurarse de que cualquier material utilizado en la Obra del Contrato, que contenga fibras con un diámetro mayor que 3 micras, esté sellado o estabilizado de alguna otra forma, para asegurar que no se produce migración de fibras y que se cumplen todas las condiciones citadas en estas Especificaciones.

- otras sustancias reconocidas generalmente en el momento de su utilización como nocivas para la salud o la seguridad o que afecten a la durabilidad del Proyecto en las circunstancias particulares en las que son utilizadas

#### 1.6.2.11 Ensayos y Pruebas

El objeto de los ensayos de recepción es el comprobar que la instalación está de acuerdo con los servicios contratados y que se ajusta, por separado cada uno de sus elementos y globalmente, a lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas, Condiciones Generales y Particulares.

El Contratista deberá implicar a especialistas en tests independientes, acordados con la Propiedad, para probar que han sido satisfechos los requerimientos de este Contrato.

---

El Contratista deberá permitir efectuar tests tanto en muestras como en la Obra del Contrato.

El Contratista deberá incluir y proporcionar propuestas detalladas para la realización de estos tests, que él considera, demostrarán el cumplimiento de los requerimientos de estas Especificaciones y de los planos.

El Contratista deberá asegurarse que están disponibles en todo momento para la Propiedad las siguientes disposiciones mínimas:

- Personal cualificado de forma adecuada, utilizando equipo validado.
- Todo el acceso y facilidades necesarias para la inspección y pruebas en los talleres de Fabricación y a pie de obra.
- Equipo para la medición de cargas calibrado con regularidad.
- Probetas preparadas y adecuadas para el método de prueba a adoptar -20-.

El Contratista deberá hacer un seguimiento de los siguientes aspectos:

- Resultados de las pruebas a inspecciones durante todas las fases de la fabricación, ensamblaje e instalación de los componentes.
- Certificados relacionados con los materiales utilizados en la obra, como confirmación de las pruebas llevadas a cabo de acuerdo con las normas y códigos relevantes.
- Registros de todas las inspecciones y pruebas realizadas para justificar la conformidad con las Especificaciones, inclusive aquellas llevadas a cabo por sus subcontratistas y proveedores.

En el caso de que alguna prueba revele material y/o mano de obra defectuosa, el Contratista deberá inmediatamente llevar a cabo, siguiendo las instrucciones de la Propiedad, cualquier

---

obra correctiva y/o prueba repetida, incluyendo las de una naturaleza especial, y como resultado de ello no estará en su derecho de reclamar a través del Contrato cualquier pérdida y gasto.

El Contratista deberá indicar en su Programa del Contrato el momento exacto de todas las pruebas, pruebas procesales y ensamblajes de prueba, para permitir a la Propiedad la oportunidad de asistir a ellas.

En el caso de que la Propiedad a través de la D.O. sea de la opinión de que la Obra del Contrato no se ajusta a los requerimientos de este documento, o a los detalles indicados en los planos de trabajo, la Propiedad dará instrucciones para realización de pruebas especiales para el establecimiento de la causa. Si una prueba pone en claro que la Obra del Contrato es satisfactoria, el coste completo establecido de una de estas pruebas será sumado al precio del Contrato, en las condiciones fijadas por el artículo 1.4.6.

Si una prueba pone en claro que la Obra del Contrato no es satisfactoria, el coste de esta prueba será a cargo del Contratista. Cualquier obra puesta en claro como no satisfactoria, deberá ser retirada o sustituida o arreglada de alguna otra manera a cargo del Contratista, de forma que satisfaga a la Propiedad.

#### 1.6.2.12 Recepción de las obras

Una vez finalizado el montaje y energizadas las estaciones se procederá a las pruebas provisionales de la Instalación de Señalización.

---

El Contratista está obligado a la sustitución de las piezas defectuosas, o que no cumplen los objetivos del Proyecto, sin coste alguno para la Propiedad y cuando la causa sea debida a defectos de fabricación.

Una vez puesto en marcha el sistema de Metro Bilbao y transcurrido 1 mes del funcionamiento del alumbrado de la señalización, se procederá a la firma del Acta de la Recepción Provisional.

Al momento de la Recepción, el Contratista deberá entregar a la D.O. la siguiente documentación:

- Una memoria descriptiva de la instalación, en la que se incluyan las bases de proyecto y los criterios adoptados para su desarrollo.
- Una relación de todos los materiales y equipos empleados, indicando fabricante, marca, modelo, y características de funcionamiento.
- El Manual de Instrucciones, de todas y cada una de las instalaciones.
- Los Libros de Mantenimiento.
- Lista de repuestos recomendados y planos de despiece completo de cada unidad.

La D.O. entregará los mencionados documentos al Titular de la instalación, junto con las hojas recopilativas de los resultados de las pruebas parciales y finales y el Acta de Recepción firmada por la D.O. y el Contratista.

La instalación estará garantizada contra todo defecto de diseño, materiales, fabricación, montaje y fallos de funcionamiento durante dos (2) años a partir de la Recepción de las obras.

---

Se entiende que la instalación ha cumplido con el Plazo de Garantía, cuando la disponibilidad de los equipos instalados es del 96% del tiempo que han estado conectados, no teniéndose en cuenta el tiempo de parada provocado por fallo en el funcionamiento y por causas ajenas al Contratista.

La garantía cubrirá todos los elementos o partes de la instalación suministrada.

Durante el período de garantía el Contratista quedará obligado a reparar o sustituir la parte de la instalación que resultare defectuosa. Todos los gastos ocasionados por la reparación y/o sustitución serán por cuenta del Contratista, incluyendo transportes, aduanas, seguros, montajes y pruebas.

Los elementos reemplazados quedarán en propiedad del Contratista. La garantía no se aplicará a aquellos elementos cuya vida sea inferior al plazo de garantía, por consumirse durante el funcionamiento normal de la instalación. Tampoco cubrirá la garantía, las averías o accidentes que se produzcan como consecuencia de una utilización defectuosa de la instalación por parte del personal de la Propiedad.

Para todo elemento reparado o que sustituya a otro averiado, y para todas las partes que se relacionan con él, correrá un nuevo período de garantía igual al primero, que empezará a contar desde el momento en que se ponga nuevamente en servicio el elemento reparado o el que sustituye al averiado.

La corrección de los defectos deberá realizarse a solicitud de la Propiedad. Si el Contratista no llevase a cabo la reparación solicitada en un plazo prudencial, la Propiedad queda autorizada, tras ponerlo en conocimiento de aquél, a efectuar la reparación por si mismo, siendo todos los gastos (incluidos ingeniería y mano de obra) por cuenta del Contratista.

---

Transcurrido el plazo contractual de garantía, en ausencia de averías o defectos de funcionamiento durante el mismo o habiendo sido éstos convenientemente subsanados y corrido el nuevo período de garantía, si hubiese lugar a ello, se efectuará la Recepción Definitiva, sin realización de nuevas pruebas, salvo que por parte de la Propiedad haya sido cursado aviso en contra antes de finalizar el período de garantía establecido.

La Recepción de la instalación supondrá la liquidación de los compromisos del Contratista para con la Propiedad en relación con el Contrato o Pedido correspondiente.

Al producirse la Recepción la Propiedad reintegrará al Contratista el depósito hecho en concepto de garantía o, en su caso, devolverá el aval bancario establecido por éste en sustitución del depósito mencionado.

#### 1.6.2.13 Permisos

El Contratista deberá gestionar con todos los Organismos Oficiales competentes (nacionales, autonómico, provinciales y municipales) la obtención de los permisos relativos a las instalaciones objeto del presente proyecto, incluyendo redacción de los documentos necesarios, visado por el Colegio Oficial correspondiente, si hubiere lugar, y presencia durante las inspecciones. En particular la obtención de permisos municipales para traslado de montaje, equipos será gestionado por el Contratista de la obra.

#### 1.6.2.14 Explotación y Mantenimiento

El Contratista instruirá al personal que la Propiedad designe para ello, en la explotación de las instalaciones.



---

La instrucción será teórica sobre el libro de instrucciones y práctica sobre la propia instalación, con la suficiente profundidad para que el personal quede perfectamente preparado para el desarrollo de las operaciones de explotación.

El mantenimiento de las instalaciones correrá a cargo del Contratista, o en su defecto de una Empresa especializada y autorizada, durante el periodo de garantía, todo ello según se estipule en los términos del Contrato.

#### 1.6.2.15 Repuestos, herramientas y útiles específicos

El Contratista incorporará a los equipos los repuestos recomendados por el fabricante para un período de funcionamiento definido en otros Documentos del Proyecto o en el Contrato, de acuerdo con la lista de materiales entregada con la oferta.

#### 1.6.2.16 Subcontratistas

El Contratista podrá subcontratar, previa autorización de la D.O., parte de los trabajos que forman parte de la obra.

El Contratista será responsable de la actuación de los Subcontratistas, sean ellos personas físicas o jurídicas, que podrán ser recusados por la D.O. cuando, a su juicio, no aparezcan idóneos para ejecutar la parte de los Trabajos para los cuales fueron contratados.

#### 1.6.2.17 Riesgos

Los trabajos se ejecutarán, en cuanto a coste, plazo y arte, a riesgo y ventura del Contratista, sin que éste tenga, por tanto, derecho a indemnización por causa de pérdidas, perjuicios o

---

averías. El Contratista no podrá alegar desconocimiento de situación, comunicaciones, características de la obra, etc.

El Contratista será responsable de los daños causados a instalaciones y materiales en caso de incendio, robo, cualquier clase de catástrofes atmosféricas etc., debiendo cubrirse de tales riesgos mediante un seguro.

El Contratista deberá disponer también de seguro de responsabilidad civil frente a terceros, por los daños y perjuicios que, directa o indirectamente, por omisión o negligencia, se puedan ocasionar a personas, animales o bienes como consecuencias de los trabajos por ella efectuados o por la actuación del personal de su plantilla o subcontratado.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en su oferta un seguro de responsabilidad Civil y Accidentes para cubrir daños a los usuarios de Metro Bilbao, durante el periodo de garantía, e indicar claramente la cobertura de dicha póliza.

#### 1.6.2.18 Medición y Abono

Se considerarán realizadas las pruebas de materiales y conjunto de Instalaciones, objeto de este Proyecto, tanto en fábrica como en obra, cuando la Dirección de Obra supervise las citadas pruebas directamente con su personal o por delegación mediante terceras personas.

La medición se realizará de acuerdo a las unidades de obra reflejadas en los cuadros de precios. Estas mediciones incluirán todos los materiales, transporte, montaje, pruebas y accesorios necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

---

Con el fin de que la Dirección de Obra pueda asistir a las pruebas se le comunicará por escrito con quince (15) días de antelación de la fecha y el lugar donde se llevarán a cabo. También se enviará una lista de las pruebas a realizar.

El abono de los trabajos se efectuará de acuerdo con el modo de pago establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y los Términos del Contrato.

## **1.7 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**

### **1.7.1 Definición**

Se entenderá por Garantía o Aseguramiento de Calidad el conjunto de acciones planeadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las instalaciones electromecánicas se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El control de Calidad de una Obra 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).

---

## 1.7.2 Sistema de Garantía de Calidad

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de los trabajos a ejecutar, la Propiedad tiene establecido un Sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

## 1.7.3 Plan o Programa de Garantía de Calidad

Una vez adjudicada la oferta 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 Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios en un plazo de dos semanas, y en este último caso el Contratista deberá hacer las revisiones oportunas en el plazo de una semana.

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

### 1.7.3.1 Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de los trabajos a realizar. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

---

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

#### 1.7.3.2 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.

#### 1.7.3.3 Control de materiales y servicios comprados

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo.
- Plano de detalle.

- Documentación complementaria suficiente para que la Dirección de Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

#### 1.7.3.4 Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Plan de Garantía 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.

#### 1.7.3.5 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.

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

### 1.7.3.6 Inspección de los trabajos por parte del Contratista

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

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

### 1.7.3.7 Gestión de la documentación

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

## **1.7.4 Planes específicos de Aseguramiento de la Calidad: "Planes de Calidad"**

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Calidad "P.C." para cada actividad o fase de obra, 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 comentarios.

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, ensayos y pruebas
  - Proveedores y subcontratistas
  - Embalaje, transporte y almacenamiento
  - Marcado e identificación
  - Instalación
  - Documentación a generar referente a la construcción, inspección, 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 fases de trabajos, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

#### **1.7.5 Abonos de los costos del Sistema de Garantía de Calidad**

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



---

Por consiguiente, será 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 la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

#### **1.7.6 Nivel de Control de Calidad**

En los artículos correspondientes del presente Pliego se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos.

La Dirección 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. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista hasta un importe del 1 % del presupuesto total. En caso de que se supere el importe indicado, el exceso será abonado por la Administración, si como consecuencia de estos ensayos adicionales el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad; en caso contrario será por cuenta del Contratista, se haya superado o no el 1 % antes indicado.

#### **1.7.7 Inspección y Control de Calidad por parte de la Dirección de Obra**

La Dirección de Obra, por su cuenta, mantendrá un equipo de inspección y Control de Calidad de las obras y realizará los ensayos de homologación y contradictorios que considere necesarios.

---

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, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratistas del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos, será por cuenta de la Propiedad si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.
- Todos los Ensayos y Pruebas a realizar por los fabricantes y suministradores

## 1.8 PLIEGO DE CONDICIONES AMBIENTALES

### 1.8.1 Objeto del Condicionado.

#### 1.8.1.1 Definición

El presente condicionado ambiental constituye el conjunto de especificaciones, criterios y normas que se complementan en el Proyecto constructivo de la Señalética, mobiliario y cuartos de la estación de Urduliz.

El Proyecto incluye además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son la norma guía que han de seguir el Contratista y Director de la Obra.

#### 1.8.1.2 Ámbito de Aplicación

El presente Pliego de Condiciones Ambientales, será de aplicación a la ejecución, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al proyecto de ejecución.

#### 1.8.1.3 Relación de Documentos Aplicables a la Obra

En la ejecución de las unidades de obra se cumplirá lo especificado en la siguiente documentación:

- Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.
- Planos de proyecto de demolición y construcción.
- Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- "Marcas Viales" de la Dirección General de Carreteras.

- Reglamento electrotécnico para baja tensión y normativa complementaria.
- Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión.
- Orden de 15 de febrero de 1995, del consejero de ordenación del territorio, vivienda y medio ambiente, sobre el contenido de los proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes o inertizados, rellenos y acondicionamientos de terreno.
- Estudios de investigación para la elaboración de los proyectos.( Estudio de contaminación de suelos, Inventario de materiales abandonados, Estudio de contaminación de edificios)
- Otra normativa vigente.

En caso de discrepancia entre lo especificado en dicha documentación, salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva, o en su defecto la relacionada en primer lugar en la lista previa.

Cuando en alguna disposición 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.

De carácter general la normativa ambiental aplicable a las obras constructivas y protección del entorno o Impacto Ambiental:

- Atmósfera
  - Ley 3/1998 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco (Título II, Capítulo IV)
  - Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera

- 
- Decreto 833/1975, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de protección del Ambiente Atmosférico y sus modificaciones posteriores .Los anexos II y III han sido derogados por la Ley 34/2007.
  - Residuos
    - Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
    - Ley 3/1998, de 27 de febrero, general de protección del medio ambiente del País Vasco. TÍTULO III. Ordenación de las actividades con incidencia en el medio ambiente. Capítulo IV. Residuos
    - Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos
    - Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases
    - Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
    - Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Modificado por el RD 952/1997.
    - Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos. Desarrolla el Real Decreto 833/1988 y transpone los métodos de caracterización establecidos en la Directiva 84/449.
    - Decreto 259/1998, de 29 de septiembre, por el que se regula la gestión del aceite usado en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.

- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Los artículos 3.4 y 5.5 han sido derogados por el Real Decreto 106/2008, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
  - Decreto 46/2001 de 13 de marzo, por el que se regula la gestión de los neumáticos fuera de uso en el ámbito de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
  - Real Decreto 1383/2002, de 20 de diciembre, sobre gestión de vehículos al final de su vida útil. Transpone la Directiva 2000/53/CE.
  - Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
  - Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos. Transpone la Directiva 2002/95/CE, 2002/96/CE y 2003/108/CE.
  - Real Decreto 106/2008 de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos. Transpone la Directiva 2006/66/CE.
  - Decreto 423/1994, de 2 de noviembre, sobre gestión de residuos inertes e inertizados.
  - Orden de 15 de febrero de 1995, sobre el contenido de los proyectos técnicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamientos de terreno.
- Aguas:
    - Ley 1/2006, de 23 de junio, de Aguas.

- Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril)
- Suelos:
  - Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo.
  - Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
  - Decreto 199/2006, de 10 de octubre, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades
- Evaluación de Impacto Ambiental
  - Ley 3/98 General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco.
  - Real decreto legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Otras
  - Ley 4/1990, 31 de mayo, de Ordenación del Territorio del País Vasco.
  - Decreto 3/1988, de 11 de febrero, por el que se aprueban definitivamente las Directrices de ordenación Territorial de la C.A.P.V.

- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV. Art. 26. ss.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.
- Decreto 262/1983, de la C.A.P.V., de 5 de diciembre, sobre Protección de especies amenazadas de la flora silvestre.
- Ley 16/1985, de 25 de Junio, del Patrimonio Histórico Español. Art. 1, 23, 76.
- Decreto 3025/1974, de 9 de agosto, sobre limitación de la contaminación producida por los automóviles.
- Directiva 91/382/CEE de 25 de junio de 1991, por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo.
- Orden Ministerial de 26 de julio de 1993, que modifica los artículos 2º, 3º y 13º de la Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, y el artículo 2º de la orden de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias al citado reglamento.
- Orden Ministerial de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento técnico sobre trabajos con riesgos de Amianto.

Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia, de acuerdo con la legislación vigente, que guarden relación con la misma, con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.



---

## 1.8.2 Características Particulares

### 1.8.2.1 Ubicación

El tramo Sopela – Plentzia, perteneciente a la Línea 1 y tiene una longitud aproximada de 5,5 Km, discurre completamente a cielo abierto desde Sopela hasta Plentzia.

En las obras que se están llevando a cabo, se va a realizar el soterramiento de la estación de Urduliz, con una longitud aproximada de 750 metros, lo que significará la contempla eliminación del paso a nivel existente, la construcción de una nueva estación soterrada y la cubrición de 540 m de la traza ferroviaria.

El trazado previsto discurre de forma similar y sobre el corredor existente en la actualidad. La cubrición de las vías existentes, de 540 m. de longitud, mejorará considerablemente la permeabilidad y la inserción en el entorno urbano que está previsto en el municipio.

La nueva estación de Urduliz, cuya ubicación es similar a la actual, contará con un vestíbulo exterior de acceso a viajeros a cota de calle que enlazará con un andén central a nivel inferior de 6 m. de anchura, a través de escalera fija y ascensor.

### 1.8.2.2 Interés Natural

Sin constatar elementos del medio natural que revistan especial valor.

---

### 1.8.3 Metodología de Aplicación al Proyecto

#### 1.8.3.1 Procedimientos de Actuación

Las actividades a desarrollar se corresponderán a una metodología general que contemplará los aspectos a tener en cuenta, desarrollados de forma específica en los procedimientos de actuación.

Siendo estos procedimientos:

- Plan de control y seguimiento ambiental.
- Gestión de la seguridad y la salud laboral.

Comprendiendo de forma general para cada fase:

- **Inspección del emplazamiento:** permitirá confirmar sobre el terreno la información previa, y la realización de un informe preliminar.
  - Evaluación de riesgos: a partir de los resultados obtenidos en la fase de investigación se realizará la evaluación de riesgos existentes, en función de cuyos resultados se planearán las actividades posteriores.
- **Gestión:** encaminada a dar un destino adecuado a los materiales generados:
  - Residuos de construcción y demolición
  - Materiales abandonados
  - Suelos y aguas contaminadas

Pudiendo ser el destino de estos materiales la gestión en instalaciones adecuadas, tratamientos específicos, la reutilización, etc.

- **Acondicionamiento final del emplazamiento:** consistentes en la preparación del solar en función del uso futuro y necesidades constructivas que tendrá cada parcela del emplazamiento para la siguiente fase constructiva de proyecto.

#### 1.8.3.2 Plan de Control y Seguimiento Ambiental

El Control y Seguimiento ambiental comprende un conjunto de operaciones destinadas a controlar la posible afección ambiental que puedan originar los diferentes trabajos a realizar en el área. Incluye el control del saneamiento alcanzado con los trabajos de recuperación.

Se establecerán controles periódicos encaminados al control de las afecciones producidas por las obras y la emisión de informes periódicos.

Control de medidas correctoras y conformidad con la normativa legal y condiciones medio ambientales.

#### 1.8.3.3 Gestión de la Seguridad y la Salud Laboral

Este apartado deberá ser contemplado dentro de la gestión de la seguridad y la salud laboral general contemplado en el plan de seguridad de Proyecto, donde se incluirán los planes específicos de seguridad para cada labor y entre estas se incluirán las de manipulación de residuos y presencia de suelos contaminados.

### 1.8.4 Programa de Control de Calidad Ambiental

#### 1.8.4.1 Definición de Fases

Las fases en las que se divide una obra son:

- **Fase de proyecto.** En esta fase se pueden introducir mejoras para minimizar impactos en el medio ambiente.
- **Fase preoperacional.** Fase previa al inicio de las obras que sirve para verificar cambios que se hayan podido producir en el periodo transcurrido desde la elaboración del proyecto.
- **Fase de ejecución.** Fase de obras en la que se debe verificar la implantación de todas las medidas para la minimización de impactos ambientales.
- **Fase de explotación.** Fase final tras la ejecución de las obras, en la que se debe comprobar la eficacia de las medidas correctoras aplicadas.

#### 1.8.4.2 Aspectos Ambientales

En la tabla que se adjunta se presentan los aspectos ambientales que se debieran incluir en el programa de control de calidad ambiental, indicándose en cada caso el procedimiento de control y el momento de aplicación (proyecto, preoperacional, ejecución y/o explotación).

Aspectos Ambientales	Procedimiento	Aplicación
Elección de proveedores	Utilización de materiales reciclados, reutilizados o con etiquetado ecológico.	Preoperacional Ejecución
Suelos contaminados	Consulta en el Inventario de suelos potencialmente contaminados de la CAPV (IHOBE). Visita de campo para identificación de suelos potencialmente contaminantes. Muestreo de suelos o residuos de acuerdo a las metodologías establecidas en las guías para la Investigación de la Contaminación del Suelo del Departamento de Ordenación del territorio y Medio Ambiente de Gobierno Vasco (IHOBE). Redacción del informe de contaminación de suelos.	Proyecto Preoperacional Ejecución

Aspectos Ambientales	Procedimiento	Aplicación
	Saneamiento de suelos y verificación de la calidad de suelos remanentes.	
Protección de la vegetación	Identificación de los ejemplares de interés a conservar y marcaje de los mismos. Transplante de los ejemplares valiosos que puedan ser conservados. Protección de los ejemplares adyacentes a la obra que se deban conservar, aplicando protecciones individuales y balizamiento. Obtención de autorización de tala y/o transplante del Departamento de Agricultura de la Diputación. Valoración y remediación (poda, entutorado, aplicación de tratamiento) de heridas producidas en árboles.	Preoperac. Ejecución
Protección de cauces	Impedir el cruce de maquinaria por los cauces. Aislamiento de la vegetación de ribera de la zona de obras. Autorización del organismo de cuenca en vados temporales. Restauración de la vegetación de ribera afectada.	Ejecución
Control contaminación atmosférica	Control de generación de polvo. Control de la aplicación de riego periódico por aspersion en pistas sin asfaltar, aplicación de estabilizantes químicos, sales higroscópicas o lignosulfatos para la creación de costras superficiales en viales. Eliminación mediante raspado de partículas finas acumuladas en viales. Limitación de la velocidad de circulación en pistas sin asfaltar. Instalación de cortavientos mediante pantallas. Colocación de captadores de polvo en equipos que emitan partículas finas. Instalación de pulverizadores con espumantes en zonas de emisión puntual.	Ejecución Explotación

Aspectos Ambientales	Procedimiento	Aplicación
	<p>Supeditación de las labores a condiciones climatológicas adversas.</p> <p>Cubrición de acopios de áridos con cubiertas plásticas.</p> <p>Selección de rutas de transporte distanciadas de potenciales receptores (viviendas).</p> <p>Control de generación de ruido.</p> <p>Mediciones o simulaciones ruido previo comienzo de las obras en puntos conflictivos.</p> <p>Delimitación del horario de trabajo.</p> <p>Control mantenimiento de la maquinaria (partes de revisión, estimación niveles sonoros según ficha técnica).</p> <p>Control de la instalación de caballones o pantallas antirruidos en zonas sensibles.</p> <p>Control de contaminación lumínica.</p> <p>Verificación de la orientación de focos, y tipología de lámparas y luminarias aplicadas.</p> <p>Verificación de la aplicación de equipos de ahorro energético (equipos de atenuación y sensores de apagado).</p>	
Protección del hábitat humano	<p>Minimización del impacto en el medio urbano, selección de rutas de transporte y maquinaria.</p> <p>Control y señalización de accesos.</p> <p>Mantenimiento del estado de los viales (lava ruedas, cepillado, riego).</p> <p>Control periódico de quejas y denuncias efectuadas por vecinos afectados por las obras.</p>	Ejecución
Gestión de residuos	<p>Los residuos inertes se gestionarán de acuerdo al Decreto 423 / 1994 de 2 de Noviembre y en su caso con el R.D. 1481/2001 de 27 de diciembre por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.</p> <p>Los residuos urbanos generados (basura, desbroces, voluminosos, vehículos abandonados, etc.) deberán</p>	

Aspectos Ambientales	Procedimiento	Aplicación
	<p>ser gestionados en instalaciones autorizadas, evitando la afección al suelo y aguas.</p> <p>Los residuos peligrosos (aceites usados, baterías de coche, bidones de pintura, disolventes, filtros, etc., y sus envases) deberán ser gestionados a través de gestor autorizado.</p> <p>Los residuos peligrosos sólo se podrán almacenar durante 6 meses desde su producción.</p> <p>La acumulación de residuos será en un lugar que tenga las suficientes garantías para evitar la afección al suelo, aguas superficiales y subterráneas. Esta acumulación se hará bajo cubierta, protegida de vientos, con solera impermeable y cubeto de retención.</p> <p>Los productos que puedan generar reacción entre sí (emisión de gases, explosión, combustión) se almacenarán por separado.</p> <p>No se producirá la mezcla de residuos, para facilitar su posterior reciclado o tratamiento.</p> <p>Inscripción registro de pequeños productores.</p> <p>Instalación de un contenedor para residuos inertes en la zona de obras.</p> <p>Constitución de una brigada de limpieza encargada de recoger y trasladar periódicamente los residuos a las áreas de almacenamiento.</p> <p>Verificación de la realización de campañas informativas de la gestión de residuos.</p> <p>Instalación de una zona acondicionada para la limpieza de camiones hormigonera y control de vertidos generados.</p> <p>En ningún caso se producirán efluentes incontrolados procedentes del almacenamiento de combustibles y productos del mantenimiento de la maquinaria.</p> <p>No se permitirá la quema de residuos.</p>	

Aspectos Ambientales	Procedimiento	Aplicación
Almacenamiento de combustible y otras sustancias peligrosas	Cubeto estanco para evitar fugas. Control de las medidas de seguridad.	Ejecución
Control de la erosión	Establecimiento de redes temporales de drenaje. Construcción de balsas de decantación, en fase de obras y en fase de explotación, e instalación de barreras de contención de sedimentos.	Proyecto Preoperac. Ejecución
Protección del medio Hidrológico	Construcción de balsas de decantación, en fase de obras y en fase de explotación. Instalación de barreras de contención de sedimentos. Prevención de derrames.	Ejecución
Excedentes de obra	Control de la deposición de materiales en los depósitos de sobrantes de la obra. Ubicación de los depósitos en zonas menos sensibles. Los restos de alquitranes, demoliciones, talas y desbroces serán gestionados de acuerdo a su naturaleza. Se controlará que no se mezclen con los excedentes de obra. Cumplimiento de la Orden de 15 de febrero de 1995, del Dpto. de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente de Gobierno Vasco, sobre el contenido de los proyectos básicos y memorias descriptivas de instalaciones de vertederos de residuos inertes y/o inertizados, rellenos y acondicionamientos de terreno.	Proyecto Preoperac. Ejecución
Protección del patrimonio cultural	Creación de medidas preventivas en la afección al patrimonio cultural. Contacto con el Dpto. de Patrimonio de Gobierno Vasco para comprobar la posible inclusión en el inventario de patrimonio arqueológico y arquitectónico de nuevos hallazgos en la zona de obras.	Ejecución



Aspectos Ambientales	Procedimiento	Aplicación
Protección del patrimonio geológico y geomorfológico	Control de las excavaciones para evitar la destrucción de posibles hallazgos no inventariados. Control de las medidas correctoras para la protección de Puntos de Interés Geológico.	Ejecución
Plagas	Programa de desratización realizada por empresa especializada garantizando el empleo de técnicas productas que no supongan riesgo para la fauna o personas. Control de plagas que pudieran verse favorecidas por condiciones de ubicación y antecedentes en la zona.	Ejecución Explotación
Emergencias ambientales	Verificación de procedimientos y actuación en caso de vertidos accidentales al terreno o a cursos de agua. Mantenimiento de un stock de barreras absorbentes de hidrocarburos durante la fase de obras.	Ejecución
Equipos y maquinaria	Control del cumplimiento de los estándares CE para maquinaria. Realización de áreas impermeabilizadas, dotadas de sistemas de recogida adecuados, para la reparación del parque móvil.	Ejecución

## 1.8.5 Procedimientos Específicos. (Consideraciones Ambientales)

### 1.8.5.1 Residuos Peligrosos

Dentro de esta categoría se incluyen los aceites usados (hidráulicos y lubricantes), restos de impermeabilizantes, asfaltos, pinturas, grasas, filtros de aceite, sprays, así como aquellos recipientes que han contenido alguno de los anteriores.

El contratista deberá presentar la lista de gestores autorizados que ejecutarán la gestión de residuos y el destino final de los mismos.

#### 1.8.5.2 Residuos Inertes

Se incluirán los plásticos (que no hayan contenido RTP), madera, tejido, chatarra, gomas, vidrios, escombros, etc., por lo que se pueden considerar dentro de este tipo de residuos los restos de botas, guantes, trajes de agua, mangueras, ruedas, filtros de polvo, etc.

El Contratista deberá presentar la lista de gestores autorizados que ejecutarán la gestión de residuos y el destino final de los mismos.

#### 1.8.5.3 Residuos Asimilables a RSU

Se incluirán los restos de madera, desbroce, materia orgánica envases alimentarios, papel, etc.

El Contratista deberá presentar la lista de gestores autorizados que ejecutarán la gestión de residuos y el destino final de los mismos.

#### 1.8.5.4 Emergencia Ambiental

El Plan de Emergencia deberá desarrollar la organización y procedimientos correctores y de comunicación ante una situación de emergencia ambiental, incluyendo la dotación material dispuesta con este fin.

Este Plan de Emergencia se presentará previamente al inicio de las obras. Contemplará como situaciones básicas las de:

- Incendio.
- Rotura de conducciones.
- Derrama de sustancias peligrosas.

Contando como materiales mínimos de:

- Medios extintores.
- Barreras filtrantes de agua.
- Barreras de hidrocarburos.
- Equipo de bombeo con sus accesorios.
- Material de señalización.

---

## **2. CONDICIONES PARTICULARES**

### **2.1 SEÑALÉTICA**

#### **2.1.1 Objeto**

El siguiente apartado de este pliego de especificaciones tiene por objeto establecer las condiciones y requisitos mínimos para el diseño, materiales de construcción, fabricación, pruebas de fábrica, embalaje, transporte, instalación en obra y pruebas que debe cumplir la Señalética del Proyecto constructivo de la Señalética de la estación de Urduliz y las condiciones bajo las cuales debe presentarse la Oferta.

Todos aquellos trabajos, materiales y servicios en general, no expresamente indicados en esta documentación, pero que sean necesarios para la correcta señalética de Metro Bilbao, serán indicados en la Oferta e incluidos por el Contratista en su suministro.

La presente especificación no pretende recoger todos los detalles constructivos de los equipos. Es responsabilidad del Contratista que los mismos estén de acuerdo con las técnicas más avanzadas y cumplan la normativa aplicable.

En todo momento, no solo la calidad sino también el aspecto de la señalética (formato de letra, características de los carteles, imagen corporativa, etc.) deberá ajustarse a los estándares definidos para el Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, a la normativa vigente de aplicación, al presente pliego y a las indicaciones de la Dirección de Obra.

## 2.1.2 Alcance del suministro y servicios

El Contratista suministrará la Señalética de la nueva Estación de Urduliz, de acuerdo con los Pliegos de Condiciones que se adjuntan en la presente documentación,

De una forma general y complementándose con lo que se indica en los Pliegos de Condiciones, el alcance del suministro y servicios es el siguiente:

- Servicios de Ingeniería de diseño y montaje incluyendo cálculos justificativos. La información entregada con la petición de oferta, referente a cotas, desniveles, etc. es orientativa siendo responsabilidad del Contratista el realizar mediciones reales y exactas en obras.
- El contratista deberá poseer la herramienta informativa “Free Hand” para la manipulación de los archivos del Mapa Regional Abstracto y Callejeros y así efectuar el diseño de los nuevos Mapas Regionales Abstractos y Callejeros. La información básica para la ejecución de estos trabajos será facilitada por el Consorcio de Transportes de Bizkaia.
- Servicios de Control y de Garantía de Calidad.
- Suministro, fabricación y pruebas en fábrica de las diferentes señales y equipos de iluminación (en su caso), especificados en el Cuadro de Mediciones y de acuerdo con lo indicado en los Pliegos de Condiciones.
- Embalaje y Transporte a las instalaciones de Metro Bilbao.
- Mano de obra y materiales auxiliares para la realización del montaje. El Contratista del presente proyecto incluirá en los precios unitarios, el suministro de luminarias, la mano de obra de montaje de las mismas, así como los materiales auxiliares necesarios.

---

Dentro de los materiales auxiliares estará incluido el suministro de una coca de los cables de alimentación, conectados interiormente y enrollados en un extremo a la salida del soporte de luminaria. La longitud de estas cocas de cable, será desde el punto de fijación de luminaria hasta el bajo andén y dejando 2 m sobrantes de cable en este extremo.

Las luminarias con kit de emergencia autónomo estarán alimentadas por 2 cables de sección  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + T$  ( $3 \times 1,5 \text{ mm}$ ) y los que no lleven kit de emergencia por un solo cable de  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 + T$ .

- Montaje. El Contratista indicará a la Propiedad a su debido tiempo, y tomará las medidas oportunas de acuerdo con el director del proyecto, sobre los defectos o incorrecciones observadas durante el montaje y que pueda perjudicar la finalidad del Proyecto.

La realización e instalación de la señalización de evacuación en caso de emergencia no se incluyen en este proyecto.

### **2.1.3 Documentación a entregar después de la contratación**

Una vez adjudicado el contrato, la Propiedad, facilitará al Contratista un programa de Construcción de la Obra Global del F.M.B., indicando la prioridad del montaje de las Instalaciones objeto de este Proyecto.

El Contratista, de acuerdo con el Programa anterior, entregará a la Propiedad, y en el plazo de 15 días un Programa de Fabricación y suministro lo más exhaustivo posible y puntual, para cada una de las Estaciones de Metro Bilbao contempladas en el Contrato.

En este Programa, tipo Red de Procedencias, se incluirán, las siguientes actividades:

- 
- Carta de Pedido o de Intención (comienzo de la Red)
  - Envío de planos para aprobación
  - Recepción de planos finales
  - Envío de planos finales
  - Lista para acopio de materiales
  - Redacción de procedimientos de fabricación, montaje y pruebas
  - Acopio de materiales
  - Fabricación y pruebas en fábrica
  - Limpieza y embalado
  - Instalación y montaje

El Contratista entregará a la Propiedad en la misma fecha anterior, y aparte del Programa mencionado, toda la documentación necesaria para cumplir con los Pliegos de Condiciones adjuntos a este Proyecto, que de una forma general, pero no limitativo, se indican a continuación.

- Manual del Garantía de Calidad
- Informes del Control de Calidad en fabricación
- Protocolos de pruebas de fabricación
- Planos de cada Señal con detalles de montaje y esquemas eléctricos (en caso de modificaciones) previos a la fabricación, para ser aprobados por la Propiedad.

#### **2.1.4 Descripción general del Proyecto de Señalética**

Muchas situaciones comportan una notable ambigüedad para el usuario circunstancial de Metro Bilbao y si la señalética no incorpora una información explícita sobre las características del servicio o del espacio de acción de las estaciones, resulta dificultoso e

---

incluso imposible desenvolverse en ellas. La señalética debe facilitar la localización e identificación de unos determinados lugares y servicios dentro del espacio arquitectónico de las estaciones.

A continuación, exponemos brevemente los criterios generales de señalización válidos para todas las estaciones de Metro Bilbao.

La primera necesidad que se le plantea a la persona que desea utilizar el metro es cómo localizar la estación y, más concretamente, los accesos a la misma. Con este fin se emplean los Símbolos de Metro Bilbao colocados a gran altura -hasta 8 metros- y las señales de Nombre de Estación colocadas, según el caso, en las bocas de acceso y en los ascensores de superficie. Al usuario ocasional que no conoce la estación ni el funcionamiento general del servicio, se le informa de todos estos aspectos mediante los Paneles de Información situados en todas las entradas y ascensores de vía pública.

Dentro de la estación y en el vestíbulo, el usuario debe recibir información si lo requiere, sacar el billete, pasar por las máquinas canceladoras y dirigirse al andén correspondiente a su estación de destino. El puesto de información o supervisor de estación, así como, las máquinas expendedoras de billetes, se señalizan respectivamente con los pictogramas de "información" y "tickets". Una vez pasadas las canceladoras, el usuario debe escoger entre uno de los dos andenes. Para ello dispone de una señal orientativa, denominada directorio, en el que se le informa pormenorizadamente de las estaciones recorridas y por recorrer para cada sentido. Las señales direccionales sobre mezzaninas se identifican mediante el nombre de una de las dos estaciones de fin de línea. Las personas con movilidad reducida pueden utilizar los ascensores que comunican el vestíbulo con los andenes (señalización Lpe, Lpa, Lpm, Lpp).



---

En los andenes, los teleindicadores de andén informan del horario y del destino y tiempo estimado de llegada del próximo tren respectivamente. Los viajeros que llegan a la estación pueden ver desde el interior del tren las señales de Nombre de Estación (Sen, Sin) distribuidas de forma regular a lo largo de los andenes. Debajo de algunas de estas señales también se sitúan los Paneles de Información (Ppwm, Ppsn). Cuando los viajeros se apean del tren, las señales direccionales de Salida (Exs, Exd), son como su nombre indica, el camino a seguir para salir de la estación. Pero además, informan sobre la situación de algunos servicios complementarios de la propia estación y de los servicios externos con otros sistemas de transporte.

### **Descripción Estación**

La estación de Urduliz ha sido realizada en "cut and cover" como Ansio, Erandio, Algorta, Areta y Sarriko, y poseen por tanto características peculiares respecto a las estaciones construidas en caverna. Por ello la disposición de la Señalización, será tal como se indica en los documentos de Planos y Presupuesto del presente Proyecto.

### **Distribución de las señales**

Las estaciones de Metro Bilbao tienen una morfología arquitectónica determinada, preexistente al proyecto de señalización, que transmite su función práctica pero no expresa por sí misma "mensajes", es decir una comunicación explícita. Muchas situaciones comportan una notable ambigüedad para el usuario circunstancial y si la señalética no incorporara una información explícita sobre las características del servicio o del espacio de acción de las estaciones, resultaría dificultoso e incluso imposible desenvolverse en ellas. La señalética debe facilitar la localización e identificación de unos determinados lugares y servicios dentro del espacio arquitectónico de las estaciones.

---

Lo que determina el programa señalético no es sino la organización del espacio y, en consecuencia, la organización de los actos individuales. Pero debe permanecer abierta a las motivaciones y necesidades de los usuarios a cada instante. En todo caso, tiene que dejarles la libertad de decisión de utilizar o no estos servicios, y en qué orden.

Para que el programa señalético sea efectivo, es indispensable ubicar las señales correctamente. El presente documento recoge una serie de normas generales de implantación que complementan a los planos en planta de cada estación.

En primer lugar, se hace una descripción de cada tipo de señal: su finalidad, número, posición relativa, etc. Posteriormente, mostramos alzados y perfiles de las situaciones más representativas, donde se indica con acotaciones la posición exacta de las señales.

#### Señales direccionales en andenes (Exs, Exd, Exgn)

Como su nombre indica, estas señales sirven fundamentalmente para indicar al usuario que se encuentra en el andén el camino que puede tomar para salir de la estación. Pero además informan sobre la situación de algunos servicios complementarios de la propia estación y de los servicios externos, de otros sistemas de transporte público.

Siempre se orientan perpendicularmente al eje de la vía, de forma que solo son visibles desde el andén y no desde el interior del tren. En las estaciones subterráneas, estas señales se sitúan al inicio de las escaleras de acceso a la mezzanina, centradas respecto a su eje de simetría, a una altura aproximada de 3 m.

#### Señales direccionales en vestíbulos (Din)

Indican el camino a seguir para llegar a los andenes, que se identifican mediante el nombre de una de las estaciones de fin de línea.

---

Estas señales sólo aparecen al final de las mezzaninas de las estaciones subterráneas, una vez pasadas las canceladoras, cuando el usuario debe escoger entre uno de los dos andenes. Las dos se sitúan a 2,50 m de altura y se centran con relación al eje de simetría de la mezzanina.

#### Directorio de destinos en vestíbulos (Ld, Vdd)

El directorio de destinos es aquella señal indicativa luminosa que se ubica sobre las mezzaninas o vestíbulos, una vez pasada la línea de validación.

Se colocará un directorio por andén, de tal forma que el futuro usuario corrobore antes de dirigirse al andén, cuales son las estaciones venideras.

Esta señal, de dimensiones aproximadas 180 x 45 cm, irá colgada de los puntos longitudinales de los prefabricados, y en el penúltimo módulo de 4,8 m de las mezzaninas.

#### Paneles de Información (Ppwn, Ppsn, Psn, Opps, Pin)

Resultan de la suma de dos, tres o cuatro módulos independientes, cada uno de los cuales contiene información relativa a diferentes aspectos del servicio, a saber: un mapa con el trayecto completo de las líneas de Metro Bilbao, otro mapa de la zona cercana a la estación donde se localizan los servicios públicos más interesantes, un plano de información relativa a horarios y tarifas, un plano de derechos y deberes y por último un cartel de avisos.

En las estaciones los Paneles de Información exteriores son iluminados y se colocan en todos los accesos (Psn, Opps) y en los ascensores para PMRs (Pin). Están formados por cuatro y dos módulos, respectivamente. Su situación no puede establecerse de antemano: depende del entorno particular donde vayan emplazados los accesos. Eso sí, debe procurarse que los paneles no supongan un obstáculo para las personas que entren o salgan de la estación, o

---

para aquellas que transiten por la acera. Por eso, normalmente se sitúan al borde de la acera, en paralelo con el eje de la calzada.

Los paneles informativos exteriores estarán diseñados de tal forma que imposibiliten la entrada de agua como la aparición de condensaciones.

En el interior de las estaciones los Paneles de Información no son iluminados. Siempre hay un panel de dos módulos (Pmwn, Pmsn) cerca de las máquinas expendedoras y antes de las canceladoras. En cada uno de los andenes nos encontramos con unos cuatro paneles de cuatro módulos (Ppwn, Ppsn), situándose justo debajo de las señales de Nombre de Estación.

#### Pictogramas en las estaciones (Pre, Es, Hpt, Hpf, In, Baf, Bat, Prp)

Cuando su forma es cuadrada los pictogramas indican la presencia de algún tipo de servicio de interés para el usuario o bien prohibiciones o normas de conducta que el usuario debe respetar.

En general, estas señales se colocan a 1,50 m del suelo porque es la altura ideal para ser vistas a corta distancia.

Los pictogramas orientativos e informativos se colocan en las escaleras mecánicas (Es), en interfonos (Hpt, Hpe y Hpf), las canceladoras (Baf y Bat) y en el puesto del Supervisor de Estación (In).

Los pictogramas de prohibiciones se ubican normalmente en las bocas de acceso (Pre) y al final de los andenes (Prp).

#### Pictogramas en ascensores (Lpe, Lpa, Pri, Lt, Lpm, Lpp, Li)

Los pictogramas en ascensores, serán de envolvente y de cabina, con claras diferencias dependiendo si se trata de ascensores de vía pública o de andenes.

En las envolventes de los ascensores exteriores en la vía pública se ubicaran los pictogramas (Lpe) que representan, con un código reconocido y homologado , internacionalmente, la simbología del ascensor, acompañada de un breve texto, en donde se indica sobre la prioridad de uso del ascensor para personas con movilidad reducida.



En cambio en la envolvente o cierre de dichos ascensores a cota de vestíbulo, y ya en la estación, se ubicarán unos pictogramas (Lpa) con la misma simbología y que en la vía pública, acompañadas del nombre de la calle de salida.

En las cabinas de los ascensores exteriores figurarán los pictogramas de prohibiciones (Prl) así como los de interfonía (Hpl).

En los ascensores de andenes, y en las envolventes se ubicarán los pictogramas con la simbología del ascensor, acompañada bien del destino final o bien de la calle de salida dependiendo si se trata de la envolvente a cota de mezzanina (Lpm) o de andenes respectivamente (Lpp).

En las cabinas de los ascensores de mezzanina a andén figurarán los pictogramas de interfonía (Hpl) e informativos (Lt).

Estos pictogramas informativos que irán situados en las cabinas de estos ascensores, indicarán que “Los vagones con asientos para personas con movilidad reducida son el primero y el último del tren”.

Asimismo, en la envolvente a cota de andén figura una señal indicativa luminosa con la simbología del ascensor (Li).



#### Mástil con logotipo de Metro Bilbao (Lo)

En el exterior, sobre un mástil que puede llegar a medir hasta 8 m de altura, el Logotipo de Metro Bilbao sirve para localizar la estación a larga distancia. Cada entrada va acompañada de un Símbolo del Metro Bilbao, incluido el ascensor de vía pública.

El mástil no tiene un emplazamiento fijo. Se sitúa en el lugar y posición más favorable para la localización de la entrada de la estación.

#### Paneles de Publicidad (P1, P2)

Los paneles de publicidad siempre estarán localizados en los andenes de las estaciones y en número aproximado de cuatro por andén.

---

En las estaciones en caverna los paneles serán curvos e irán colgados de unas ménsulas, que a su vez estarán fijadas a las juntas transversales de los prefabricados.

Este no es el caso de los paneles de publicidad en otras estaciones al aire libre, ya que estos irían fijados a unos postes metálicos que se anclarían en el suelo.

Las dimensiones aproximadas de los paneles publicitarios serían de 240x210 cm.

## **2.1.5 Origen y Características de los Materiales**

### **2.1.5.1 Propiedad Antifuego**

#### Generales

El Contratista deberá asegurar que el diseño e instalación de la Obra del Contrato cumpla, en todos los puntos, los Códigos relevantes y Requerimientos Estatutarios y los requerimientos del Departamento local de Servicios Contra incendios, inclusive los requerimientos específicos establecidos a continuación.

En el caso de que las autoridades estatutarias exijan una resistencia específica al fuego de elementos estructurales y éstos elementos formen una unión con componentes adyacentes, ésta unión deberá ser resistente al fuego en el mismo grado que la resistencia especificada para el elemento.

#### Particulares

Todos los elementos de la Obra del Contrato deberán ser incombustibles y no emitir humos en caso de incendio, de acuerdo con UNE 23-093: 1981; UNE 23-102: 1987; UNE 23-702: 1988 y UNE 23-721-729: 1989 y deben cumplir BS 476 Parte 7 Clase o superficie expuesta a llamas o equivalente.

- 
- a) El Contratista deberá proporcionar certificados de ensayos, para demostrar que todos los materiales cumplen éste requerimiento.
  - b) El diseño deberá cumplir en todos los puntos todas las exigencias y recomendaciones de las autoridades locales y Brigadas Antiincendios.

Los paneles resistentes al fuego deberán ser diseñados según ISOJTR6167 y construidos de acuerdo con todos los requerimientos antifuego.

#### 2.1.5.2 Estructuras metálicas y protección contra la corrosión

##### Generales

La mayoría de los componentes de la Obra deberán ser fabricados en acero y aluminio, salvo si se indica lo contrario. En el caso de utilizar aluminio, éste deberá cumplir los requerimientos de estas Especificaciones y se deberá identificar esos elementos en la Información Complementaria del Contratista.

El Contratista deberá asegurar la plena resistencia a la corrosión o a cualquier efecto perjudicial, causado por la fabricación, acabado, transporte, almacenaje e instalación. El Contratista deberá asegurar la plena resistencia a la corrosión para componentes que vayan a ser atornillados conjuntamente, prestando especial atención a los daños superficiales producidos por este atornillado.

El Contratista deberá asegurar la plena resistencia de las reparaciones en la protección anticorrosión, para contrarrestar el corte de componentes a pie de obra, especialmente en condiciones extremas.



---

Las estructuras metálicas no expuestas internamente o externamente, deberán estar protegidas adecuadamente contra la corrosión o estar ubicadas donde no estén sujetas a la corrosión.

Todas las estructuras de acero de carbono (AEH-215) deberán estar galvanizadas, para asegurar que cumplan la vida de diseño especificada. Todos los bordes de corte deberán ser tratados, para asegurar que el nivel de protección es uniforme en todos ellos.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones posibles, para asegurar que no se producirá ninguna acción química o electrolítica, en lugares donde se utilicen conjuntamente metales y/o materiales antagónicos. Esto es particularmente importante cuando una de las superficies sea de aluminio y sus aleaciones. El Contratista deberá proporcionar el aislamiento necesario, siempre que se presenten metales antagónicos en interfaces previas a la Obra. Por este motivo, se valorará en la oferta la ampliación de la garantía.

Todas las estructuras metálicas deberán ser de un espesor y resistencia adecuados, no sólo para cumplir los requerimientos estructurales, sino también para eliminar cualquier riesgo de distorsión en las superficies acabadas. El espesor de las estructuras metálicas deberá ser el suficiente, para asegurar su completa rigidez longitudinal en la instalación final.

La chapa y la plancha deberán ser de un espesor y calidad adecuados, mantenerse en su posición sin mostrar ninguna deformación discernible visualmente, cualquiera que sea la influencia térmica, carga del viento o carga de un impacto. No se permitirán otras tolerancias más que las especificadas.

Todas las estructuras metálicas acabadas deberán ser manipuladas cuidadosamente en la factoría, a pie de obra y durante el transporte. Todos los componentes deberán ser

---

cuidadosamente embalados para evitar cualquier daño durante la entrega y la manipulación. Todas las unidades, ensamblajes o elementos de la construcción, deberán ser preparados y embalados adecuadamente para el transporte hasta la obra, de forma que no se produzcan esfuerzos o daños indebidos. Todas las esquinas, bordes y superficies acabadas deberán ser protegidos adecuadamente para evitar daños, hasta que hayan sido fijadas en su posición. No se fijará ningún material dañado de cualquier tipo, en posiciones expuestas o escondidas.

El Contratista será responsable de la protección adecuada de su trabajo hasta la finalización práctica de éste y se hace hincapié en la importancia de evitar manchas de cualquier tipo en las caras metálicas acabadas.

Todos los materiales y elementos tienen que ser preparados y empaquetados para ser transportados a la obra, asegurándose de que no reciben ningún daño.

Todas las juntas, aristas, huecos, nervios, maineles, travesaños, viseras, etc., deberán coincidir con las marcas de alineación previstas en los planos de diseño. Todos los componentes deberán estar instalados, de forma que estén realmente a plomo u horizontales y deberán alinearse con los componentes adyacentes en todas las direcciones. Todos los componentes deberán estar referidos a su posición real de coordenadas, tal y como se muestra en los planos y no a los miembros estructurales una vez erigidos.

Los cortes deberán ser rectos y sin rebabas, y todas las juntas deberán estar a nivel, sin huecos o imperfecciones. Si el metal base queda expuesto, la superficie deberá ser protegida, siguiendo las mismas especificaciones que en las superficies comunes.

---

Las aristas de 90º en extruidos y donde se muestre en los planos, deberán ser agudas y precisas y trabajadas hasta un radio que no será mayor que 1 mm. El radio de la arista de cualquier embutición deberá ser acordado con la Propiedad.

Si no se indica expresamente lo contrario, todas las estructuras metálicas expuestas deberán ser recubiertas con aluminio anodizado o polvo de poliéster, por un aplicador especialista homologado, todo de acuerdo con una BS relevante o equivalente. Las estructuras ocultas, para unidades, deberán tener un acabado de aluminio fresado o de acero galvanizado, según sea requerido.

Todas las esquinas, bordes y superficies acabadas, deberán ser protegidos adecuadamente para evitar daños. No se fijarán materiales dañados de cualquier clase en posiciones expuestas u ocultas.

### Particulares

Los requerimientos mínimos para el sistema de protección contra la corrosión de todas las estructuras de acero, deberán estar de acuerdo con la tabla 1 de BS 5493 1977 "Código Práctico de Recubrimientos Protectores de Estructuras de Hierro y de Acero Contra la Corrosión" o equivalente. Antes de la finalización de las estaciones, el Contratista deberán asumir que las condiciones son:

- Ambiente interior "ambiente interior con sequedad normal".
- Ambiente exterior "Ambiente exterior, interior contaminado".

El acero inoxidable deberá ser Austenítico AISI - 316 - L.

Los accesorios de acero inoxidable deberán ser Austeníticos AISI- 316 - L.

---

Todos los componentes inaccesibles de acero deberán someterse a un galvanizado en caliente de 80 micras de espesor mínimo de acuerdo con UNE 7.183 o similar.

El tubo y la chapa de acero inoxidable deberá tener un acabado N° 7 (grano 400 o equivalente). Todos los tubos de acero inoxidable donde sean visibles, deberán ser decapados, soldados y esmerilados hasta eliminar las rugosidades, para que ajusten correctamente.

### 2.1.5.3 Acabados

#### Generales

Todos los acabados deberán ser no afectados por los efectos de la radiación ultravioleta, luz infrarroja o luz diurna natural y radiación solar directa, y estables a las mismas.

Todos los acabados deberán ser duraderos, de una textura y color uniforme y resistente a todos los efectos ambientales y contaminantes. Esto incluirá efectos humanos de rayado, humo y quemaduras de cigarrillos, etc.

Todos los acabados deberán ser uniformes en cuanto a su textura, color y aspecto dentro de los límites de las muestras acordadas y sin irregularidades o distorsiones. Las soldaduras, remaches, tornillos y refuerzos que vayan a estar visibles, deberán ser tratados de forma que no haya discontinuidad en el aspecto de la superficie acabada.

Se deberá conseguir la uniformidad de acabados superficiales idénticos entre unidades integrales adyacentes, unidades prefabricadas y entre cualquier parte del resto de la obra.

---

Los Diseñadores deberán suministrar para inspección muestras de todos los acabados antes del comienzo de la producción. La fabricación, color y la uniformidad del acabado se establecerán en base a muestras de referencia.

Se logrará la homogeneidad de los acabados superficiales idénticos entre unidades integrales adyacentes, unidades prefabricadas adyacentes y entre cualquier parte del resto de la obra.

Una vez aplicados los sistemas de decoración, éstos no deben bajo ninguna circunstancia hundirse, fluir, resquebrajarse, desconcharse, agrietarse, combarse, picarse, presentar burbujas o ampollas, ondear, eflorescer, cuartearse, encoger, romperse, arrugarse, rizarse, amarillear, presentar aspecto calcáreo, desteñirse, decolorarse, reducirse a polvo, marcharse, exudar o perder su acabado o brillo de cualquier manera, teniendo en cuenta los extremos de todas las condiciones atmosféricas y ambientales.

Todos los acabados superficiales deberán estar secos para su manipulación.

Ninguna pintura sellante deberá ser diluida de forma que cambie de alguna manera su color superficial, brillo, opacidad o acabado. No deberá añadirse nada a la pintura para cambiar de alguna forma su consistencia o composición.

Los colores deberán ser idénticos en todos los aspectos y en todos los componentes.

Siempre que sea posible se realizará el soldado, corte, taladrado y perfilado antes de la aplicación de los acabados.

Los acabados estructurados se considerarán inapropiados, excepto cuando así se especifique.

#### 2.1.5.4 Características de los materiales

##### 2.1.5.4.1 Hormigones

#### Áridos para Hormigones

##### Condiciones generales

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el apartado correspondiente de la Instrucción EHE, siendo, asimismo, obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquél que, por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

Los áridos se acopiarán inmediatamente, según tamaño, sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes.

En cada uno de estos la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será inferior al cinco por ciento (5%).

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen.

Se comprobará mediante ensayos previos que los áridos se ajustan a la curva exigida, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos se realizarán por el Contratista bajo la supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para

---

que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con la NTL-1 50.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en la Instrucción EHE y en sus comentarios.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado correspondiente de la EHE y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales, reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

También la forma y condiciones de almacenamiento se ajustarán a lo indicado la EHE y sus comentarios.

## **Arena**

### **Definición:**

Se entiende por "arena" o "árido fino", el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

### **Clasificación:**

Las arenas se clasificarán en:

- arena gruesa de 5 a 1,25 mm
- arena fina de 1,25 a 0 mm

La proporción de la mezcla de estas arenas la fijará la Dirección de Obra.

### **Características:**

---

La arena será de grano duro, de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2,4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Como partícula alargada se define aquélla cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces a la mínima.

En determinados casos autorizados por la Dirección de Obra, podrá utilizarse un solo tipo de arena que cumpla las siguientes características: el sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0).y un milímetro veinticinco centésimas (1,25).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menos de 300 kp/cm<sup>2</sup>, podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 83131.87 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

### **Árido grueso**

#### **Definición:**

Se entiende por "grava" o "árido grueso" la árida fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

#### **Características:**



El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).

#### Control de Calidad:

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones del presente Pliego más las contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los materiales procedentes de la excavación no podrán utilizarse como áridos para hormigones.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos.
- Al variarlas condiciones de suministro.

Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

- Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días.
  - Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT-150).
  - Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).
- Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:
  - Un ensayo de contenido de humedad.
- Una vez cada dos (2) meses.
  - Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).
- Una vez cada seis (6) meses.

- Un ensayo de contenido de partículas blandas (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.
- Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
- Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244). - Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NI- T-149).
- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT T-1 49) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

## **Cementos**

### **Definición**

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

### **Condiciones generales**

El cemento deberá cumplir las condiciones generales exigidas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos (RC-03) y el Artículo correspondiente de la Instrucción EHE, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

---

### Tipos de cemento

Serán los definidos en el citado pliego RC-03.

### Transporte y almacenamiento

El cemento se transportará y almacenará en sacos o a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener, la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras, referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc., que estime necesarias la Dirección de Obra, procederá ésta a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

---

Los almacenes de cemento serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo, el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

La Dirección de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

### Recepción

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación de la Dirección de Obra, se llevará a cabo una toma- de muestras, Sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego y en P.P.T.P. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos documentos, serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-03) y en el presente Pliego.

Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones

---

de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de Obra podrá variar, a su criterio, el indicado plazo de tres (3) semanas.

A la entrega del suministro, ya sea expedido el cemento a granel o en sacos, se acompañará un albarán con los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la Empresa suministradora.
- Fecha de suministro.
- Identificación del vehículo que los transporta.
- Cantidad que se suministra.
- Denominación y designación del cemento.
- Restricciones de empleo en su caso.
- Nombre y dirección del comprador y destino.
- Referencia del pedido.

Al albarán se acompañará una Hoja de Características del cemento suministrado en la que tendrán que figurar la naturaleza y la proporción nominal de todos los componentes, así como cualquier variación en la proporción que sobrepase en más menos cinco puntos la inicialmente prevista. Esta variación no supondrá en ningún caso un cambio del tipo de cemento.

### Cementos especiales

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares definirá las condiciones en las que se deberán emplear cementos especiales.

### Control de Calidad

---

El Contratista controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el P.P.T.P. y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- A la recepción de cada partida en Obra se efectuarán los siguientes ensayos e inspecciones:
  - Un ensayo de principio y fin de fraguado.
  - Una inspección ocular de acuerdo con lo establecido en este pliego.
  - Una inspección del Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en este pliego.
- Cada quinientas (500) toneladas o cantidad mayor si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, los siguientes ensayos:
  - Un ensayo de finura de molido.
  - Un ensayo de peso específico real.
  - Una determinación de principio y fin de fraguado.
  - Un ensayo de expansión en autoclave.
  - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.
  - Un ensayo del índice de puzolanicidad en caso de utilizar cementos puzolánicos.
- En el caso de que los hormigones sean suministrados por planta, los cementos serán analizados previamente en la planta suministradora con la misma periodicidad y características indicadas en los párrafos anteriores. No se admitirá en obra ningún

---

hormigón si no se dispone previamente de los ensayos fijados en este pliego para todos sus materiales (cemento, áridos, agua y aditivos).

## Agua

### Características

Cumplirá lo prescrito en la EHE.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas son aceptables por la práctica; es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas e cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 ppm.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub>, igual o inferior a un gramo por litro (1 gri) equivalente a mil partes por millón (1.000 ppm.).
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 gr/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 ppm.).

---

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio de la Dirección de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

#### Empleo de agua caliente

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40° C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40° C, siendo preferible el precalentamiento de los áridos en este caso.

#### Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego y en la instrucción EHE.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.234).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo de contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).



---

Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos y siempre que la Dirección de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados, sin apelación posible ni derecho a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática, con la periodicidad indicada en el P.P.T.P. dada la facilidad con la que las aguas de esa procedencia aumentan de salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo.

### **Aditivos para Morteros y Hormigones**

#### Definición

Según la norma UNE 83-200-84 aditivos son aquellas sustancias o productos que incorporados al hormigón, mortero o pasta antes o durante el amasado y/o durante un amasado suplementario, en una proporción no superior al 5% del peso de cemento (salvo casos especiales), producen la modificación deseada en dicho hormigón, mortero o pasta -en estado fresco y/o endurecido- de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

#### Utilización

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, que podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial, en los que se justifique, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón o mortero ni representar un peligro

---

para las armaduras. Si por el contrario, fuese la Dirección de Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquélla y no tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

El fabricante suministrará el aditivo debidamente etiquetado según UNE 83275/87.

Cuando se introduzca un nuevo aditivo se repetirán los ensayos previos definidos en el presente pliego.

Condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos:

- Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.
- Antes de emplear cualquier aditivo habrá de ser comprobado su comportamiento mediante ensayo de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.
- A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.
- No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

- La solubilidad en el agua debe ser total cualquier que sea la concentración de producto aditivo.
- El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos.
- Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.
- Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

#### Clasificación de los aditivos

Definida la función principal de los aditivos (UNE 83-200-84), ésta ha permitido la clasificación de los diversos productos o sustancias que se pueden utilizar como tales aditivos según que:

- Modifiquen:

La reología de los hormigones, morteros y pastas (aumentando la trabajabilidad para una relación agua/cemento dada o reduciendo la cantidad de agua de amasado para una trabajabilidad determinada); "GRUPO A".

Los tiempos de fraguado y de endurecimiento "GRUPO B".

El contenido de aire o de otros gases "GRUPO C".

- Mejoren:

La resistencia a las acciones físicas "GRUPO D".

La resistencia a las acciones fisicoquímicas "GRUPO E".

- Modifiquen o mejoren:

Otras propiedades (por ejemplo el color, el bombeo, la proyección, etc. de pastas, morteros u hormigones) "GRUPO F".

Por este procedimiento, se ha normalizado -de un modo indirecto- las funciones principales que han dado lugar a la clasificación de los aditivos, objeto de la norma mencionada UNE 83-200-84.

Clasificación de los aditivos, según la norma UNE 83-200-84

#### I. ADITIVOS QUE MODIFICAN:

La reología (grupo A):

- Plastificantes
- Reductores de agua (fluidificantes)
- Superplastificantes -superfluidificantes- reductores de agua de alta actividad
- Fraguado y el endurecimiento (grupo B):
- Aceleradores de fraguado
- Retardadores de fraguado
- Aceleradores de endurecimiento

El contenido de aire o de otros gases (grupo C):

- Inclusores de aire
- Generadores de gas
- Generadores de espuma
- Generadores de expansión

- Desaireantes o antiespumantes

## II. ADITIVOS QUE MEJORAN:

La resistencia a las acciones físicas (grupo D)

- Protectores contra las heladas:  
Inclusores de aire... (en estado endurecido) aceleradores de fraguado... (en estado fresco) aceleradores de endurecimiento... (en estado fresco)
- Anticongelantes  
Reductores de la penetrabilidad repulsores de agua o hidrófugos

La resistencia a las acciones fisicoquímicas (grupo E):

- Inhibidores de corrosión de armaduras
- Modificadores de la reacción álcali-áridos

## III. OTROS ADITIVOS:

(Grupo F):

- Aditivos para bombeo
- Aditivos para hormigones y morteros proyectados
- Aditivos para inyecciones
- Colorantes

### **Aireantes**

Los aireantes son aditivos cuya función es estabilizar el aire ocluido en la masa del hormigón o mortero fresco, durante su fabricación y puesta en obra, produciendo gran cantidad de burbujas de tamaño microscópico homogéneamente distribuidas en toda la masa.

---

La finalidad principal del empleo de aireantes es aumentar la durabilidad del hormigón contra los efectos del hielo y deshielo, y por otra parte aumentar la plasticidad y trabajabilidad del hormigón fresco, y reducir su tendencia a la segregación.

Los productos comerciales aireantes pueden proceder de: sales de resina de madera, detergentes sintéticos (fracciones del petróleo), lignosulfanatos (pulpa de papel), sales derivadas de los ácidos del petróleo, sales de materiales proteínicos, ácidos grasos y resinosos o sus sales, sales orgánicas de los ácidos alquil-sulfónicos.

Además de las condiciones generales para los aditivos especificados en los aireantes, cumplirán las siguientes condiciones:

- No se admitirá el empleo de aireantes a base de polvo de aluminio, ni de peróxido de hidrógeno.
- No se permitirá el empleo de aireantes no compensados, que puedan producir oclusiones de aire superiores al cinco por ciento aún en el caso de errores de hasta un veinticinco por ciento (25%) en la dosis del aireante.
- Únicamente se emplearán aireantes que produzcan burbujas de tamaño uniforme y muy pequeño, de cincuenta (50) á doscientas cincuenta (250) micras.
- El pH del producto aireante no será inferior a siete (7) ni superior a diez (10).
- Los aireantes no modificarán el fraguado del hormigón o mortero.
- A igualdad de los demás componentes del hormigón, la presencia de aireantes no disminuirá la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días, en más de un cuatro por ciento (4%) por cada uno por ciento (1%) de aumento de aire ocluido, medido con el aparato de presión neumática.

- No se permitirá el empleo de aditivos aireantes generadores de espuma, por reducir considerablemente la resistencia del hormigón. Esta norma no será de aplicación v los casos especiales de ejecución de elementos de mortero poroso o de hormigón celular.

### ***Plastificantes***

Se denomina plastificantes los aditivos para morteros y hormigones compuestos de sustancias que disminuyen la tensión interfacial en el contacto grano de cemento-agua debido a que su molécula, en fase acuosa, es por un lado hipotenso-activa en las superficies donde está absorbida, y por otro lado es hidrófila, lo que facilita el mojado de los granos. La primera parte de la molécula es apolar, de cadena carbonada suficientemente larga, y la segunda es netamente polar.

Los plastificantes, además de cumplir las condiciones generales para todos los aditivos químicos, cumplirán las siguientes:

- Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.
- El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos,
- No debe aumentar la retracción de fraguado.
- Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno con cinco por ciento) (1,5%) del peso del cemento.

- Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.
- A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%)
- No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).
- No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquilar sulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

### ***Retardadores***

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigón de elementos de grandes dimensiones por varias capas de vibración, etc.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberán producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida por éste.



---

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita de la Dirección de Obra.

### ***Acelerantes***

Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerante produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son suficientes otras medidas de precaución contra las heladas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción, de prolongada duración. En cualquier caso, la utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

El empleo de acelerantes requiere un cuidado especial en las operaciones de fabricación y puesta en obra del hormigón, pero en ningún caso justifica la reducción de las medidas de precaución establecidas para el hormigonado en tiempo frío.

El acelerante de uso más extendido es el cloruro cálcico.

El cloruro cálcico comercial puede suministrarse en forma granulada o en escamas, y las tolerancias en impurezas son las siguientes:

- Cloruro cálcico comercial granulado

- Cloruro cálcico, mínimo 94,0% en peso
- Total de cloruros alcalinos, máximo 5,0% en peso
- Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo 1,0% en peso
- Cloruro cálcico comercial en escamas:
  - Cloruro cálcico, mínimo 77,0% en peso
  - Total de cloruros alcalinos, máximo 5,0% en peso
  - Impurezas, incluyendo cloruro magnésico y agua, máximo 1,0% en peso

#### Composición granulométrica

% de cernido ponderal acumulado.

Tamiz	Escamas	Granulado
9,52 mm (3/8")	100	100
6,35 mm (1/4")	80-100	95-100
0,84 mm (n° 20)	0-10	0-10

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra alteración, y en el momento de abrir el recipiente no aparecerá en estado aglomerado.

Para el empleo de cualquier acelerante y especialmente del cloruro cálcico se cumplirán las siguientes prescripciones:

- Es obligatorio realizar, antes del uso del acelerante, reiterados ensayos de laboratorio y pruebas de hormigonado con los mismos áridos y cementos que hayan de usarse en la obra, suficiente como para determinar la dosificación estricta del aditivo y evitar que se produzcan efectos perjudiciales incontrolables.
- El cloruro cálcico debe disolverse perfectamente en el agua de amasado antes de ser introducido en la hormigonera.

- El tiempo de amasado en la hormigonera ha de ser suficiente para garantizar la distribución uniforme del acelerante en toda la masa.
- El cloruro cálcico precipita las sustancias que componen la mayoría de los aditivos aireantes, por lo cual acelerante y aireante deben prepararse en soluciones separadas e introducirse por separado en la hormigonera.
- El cloruro cálcico acentúa la reacción alcali-ácido cuando se emplean cementos de elevado contenido de álcalis.
- El cloruro cálcico no puede emplearse en los casos de presencia de sulfatos en el conglomerante o en el terreno.
- No se permitirá el empleo de cloruro cálcico en estructuras de hormigón armado, ni en pavimentos de calzadas.
- Está terminante prohibido el uso de cloruro cálcico en el hormigón pretensado.

### ***Superfluidificantes***

Los superfluidificantes o reductores de agua de alta actividad (llamados también superplastificantes) son aditivos que, según la norma española UNE 83-200-84, tienen las siguientes funciones principales:

- Aumentar, significativamente, la trabajabilidad del hormigón, mortero o pasta para una relación agua/cemento dada (manteniendo constante la cantidad de agua de amasado).
- Producir una reducción considerable de la relación agua/cemento para una determinada trabajabilidad (disminuyendo la cantidad de agua de amasado),
- Obtener simultáneamente ambos fenómenos (a y b).

---

Los efectos producidos por estos aditivos, aunque análogos a los correspondientes a los reductores de agua-fluidificantes, son más enérgicos.

Los aditivos superfluidificantes -reductores de agua de alta actividad son aditivos líquidos solubles en agua, unos, y excepcionalmente, otros, forman dispersiones estables en agua.

Estos aditivos se deben incorporar al hormigón, mortero o pasta (que se ha debido elaborar con la cantidad de agua prevista, menos la correspondiente a la cantidad de líquido aportada por el aditivo) después de un determinado tiempo de reposo, que debe proporcionar el fabricante del aditivo: éste tiempo de reposo suele ser inferior a 90 minutos.

Los aditivos superfluidificantes -reductores de agua de alta actividad que se usarán, según el compuesto químico base que forma parte de los mismos serán: Condensados de naftaleno-sulfonado y formaldehído.

- Empleo del superfluidificante

El hormigón deberá llegar a obra con una relación agua cemento de 0,4 y presentar una consistencia medida en el Cono de Abrams de 2-3 cm.

En obra se adicionará el superfluidificante en cantidad no superior al 1 en relación al peso de cemento hasta conseguir una consistencia de 10-15 cm medida en el Cono de Abrams.

### ***Otros aditivos químicos***

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados en el presente artículo y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o facilitar la ejecución de la obra. Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos de los clasificados.

---

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo se debe restringir a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

La "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito la Dirección de Obra.

El empleo de aditivos de curado no disminuirá en nada las precauciones para hormigonado en tiempo caluroso.

Los anticongelantes no serán aplicados excepto si se trata de acelerantes de fraguado cuyo uso haya sido previamente autorizado según las normas expuestas.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, o en los casos expresamente autorizados por la Dirección de Obra.

---

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por la Dirección de Obra una vez realizadas las pruebas y comprobando que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero, ni con fines estéticos, ni para evitar el tratamiento de las juntas de trabajo entre tongadas, ni en cajetines de anclaje.

### Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad de los aditivos para morteros y hormigones para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Antes de comenzar la obra, se comprobará en todos los casos el efecto del aditivo sobre las características de calidad del hormigón. Igualmente se comprobará mediante los oportunos ensayos de laboratorio la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras.

Durante la ejecución se vigilará que el tipo y la marca del aditivo utilizado sean los aceptados por la Dirección de la Obra. El Contratista tendrá en su poder el Certificado del Fabricante de cada partida que certifique el cumplimiento de los requisitos indicados en los documentos señalados en el primer párrafo del presente apartado.

### Hormigones

#### Definición

---

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

### Dosificación

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1 % del peso.

Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los valores citados en la Instrucción EHE.

### Resistencia

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en el P.P.T.P. y en los Planos del Proyecto con las limitaciones del P.P.T.P.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma.

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300 a 83304. Se obtendrá el valor medio  $f_{cm}$  de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo  $f_{ck}$  el valor de la resistencia de proyecto:

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	Valor aproximado de la resistencia media $f_m$ , necesaria en laboratorio
Medias	$f_{mc} - 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{mc} - 1,35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} - 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

La clasificación de las condiciones previstas para la ejecución será realizada por la Dirección de Obra.

### Consistencia

La consistencia de los hormigones a emplear en los distintos elementos se fijará en el P.P.T.P. en el capítulo 111 de este P.P.T.G., o en su defecto por la Dirección de Obra y como norma general, a la llegada a obra el asiento medido en el cono de Abrams será de 2-4 cm con una tolerancia de  $\pm 1$  cm.

### Hormigones preparados en planta

Los hormigones preparados en planta se ajustarán a la EHE y EF-96.



---

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador de hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de la serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.

Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:

- Cantidad y tipo de cemento.
- Tamaño máximo de árido.
- Resistencia característica a compresión.
- Clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Procedencia y cantidad de cenizas si las hubiese.
- Consistencia y relación agua cemento máxima.
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga
- Hora en que fue cargado el camión
- Hora límite de uso para el hormigón

### Control de Calidad

#### ***Resistencia del Hormigón***

- a) Ensayos característicos

---

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE.

b) Ensayos de control

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 83.313/90 con la frecuencia más intensa de las siguientes:

- Cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día.
- Una vez cada veinticuatro (24) metros cúbicos o fracción.

***Relación agua/cemento***

a) Ensayos de control

Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

Una vez cada 25 m<sup>3</sup>

### **Permeabilidad**

a) Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la permeabilidad exigida, para cada tipo de hormigón.

b) Ensayos de control

Se comprobará la permeabilidad del hormigón con la siguiente frecuencia:

- Una vez cada 500 m<sup>3</sup>
- Una vez cada 75 m<sup>3</sup> en estructuras que contengan líquidos.

### **Absorción**

a) Ensayos previos

Antes de iniciar los trabajos se realizarán los ensayos de absorción necesarios para comprobar que la granulometría y dosificación proporcionan la absorción exigida para cada tipo de hormigón.

b) Ensayos de control

Se realizarán ensayos de absorción para el hormigón endurecido durante las obras con la siguiente periodicidad:

- Una vez cada 500 m<sup>3</sup>
- Una vez cada 75 m<sup>3</sup> en estructuras que contengan líquidos.

#### **2.1.5.4.2 Morteros y lechadas**

## **Definición**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

## **Características**

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo.

La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos.

La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (118) al uno por uno (111), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de Obra para cada uso.

Así mismo podrán utilizarse lechadas para inyecciones compuestas por mezclas de cemento, ceniza volante y agua; la proporción en peso, del cemento, ceniza y agua podrá variar desde 1/1/16 hasta 1/1/2, no pudiendo ser mayor en ningún caso la proporción de ceniza volante que la de cemento.

---

La composición y empleo de la lechada deberá ser aprobada por el Director de obra para cada uso.

La utilización de otros aditivos (retardadores de fraguado, plastificantes, etc.) podrá aprobarse por el Director de Obra, tras los ensayos que demuestren su compatibilidad e idoneidad.

### **Clasificación**

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones, definidas por la relación entre el cemento y la arena en peso, M1: 8, M1: 6, M1: 5, M1: 4, M1: 3 y M1: 2.

### **Control de Calidad**

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La dosificación y los ensayos de los morteros de cemento deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra.

Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según UNE.
- Un ensayo de determinación de consistencia.

Al menos trimestralmente se efectuará el siguiente ensayo:

- Una (1) determinación de variación volumétrica según UNE.

#### 2.1.5.4.3 Madera

##### **Características**

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no revisadas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.
- Dar sonido claro por percusión.

##### **Forma y Dimensiones**

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

---

La madera de construcción escuadrada será madera sin sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

#### 2.1.5.4.4 Encofrados

##### **Definición**

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda en el paramento exterior contra el terreno o relleno.

##### **Tipos de Encofrado y Características**

El encofrado puede ser de madera o metálico, según el material que se emplee. Por otra parte, el encofrado puede ser fijo o deslizante.

##### **De madera**

La madera que se utilice para encofrados deberá cumplir las características del presente Pliego.

##### **Metálicos**

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del presente Pliego.

##### **Deslizantes**

El Contratista, en caso de utilizar encofrados deslizantes someterá a la Dirección de Obra, para su aprobación la especificación técnica del sistema que se propone utilizar.

##### **Otros tipos de encofrado**

---

En el P.P.T.P. se describirán otros tipos especiales de encofrado (plásticos, fenólicos,...) que puedan ser necesarios para el correcto acabado de elementos especiales.

### **Control de Calidad**

Serán aplicables los Apartados correspondientes a los materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

#### 2.1.5.4.5 Acero en Armaduras

### **Clasificación v características**

El acero a emplear en armaduras estará formado por barras lisas, barras corrugadas o mallas electrosoldadas.

Todos los aceros de armaduras cumplirán las condiciones de la "instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón (EHE)" y las Normas de la Instrucción H.A. 61 del "instituto Eduardo Torroja".

Los aceros de las dos clases serán acopiados por el Contratista en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros y de forma que sea fácil el recuento, pelaje y manipulación en general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación ni se manchen de grasa, ligantes, aceite o barro.

### **Control de Calidad**



---

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la Instrucción EHE.

Los controles de calidad a realizar serán los correspondientes a un "Control a Nivel Normal" (EHE).

A la llegada de obra de cada partida se realizará una toma de muestras y sobre ésta se procederá al ensayo de plegado, doblando los redondos ciento ochenta grados (180°) sobre un redondo de diámetro doble y comprobando que no se aprecian fisuras ni pelos en la barra plegada. Estos ensayos serán de cuenta del Contratista.

Si la partida es identificada y el Contratista presenta una hoja de ensayos, redactada por el Laboratorio dependiente de la Factoría siderúrgica, podrá prescindir de dichos ensayos de recepción. La presentación de dicha hoja no eximirá en ningún caso de la realización del Ensayo de Plegado.

Independientemente de esto, la Dirección de Obra determinará las series de ensayos necesarios para la comprobación de las características anteriormente citadas. Estos ensayos serán abonados al Contratista, salvo en el caso de que su resultados demuestren que no cumplen las Normas anteriores reseñadas y entonces, serán de cuenta del Contratista.

#### 2.1.5.4.6 Acero Inoxidable

El acero inoxidable a emplear en cada uno de los elementos que componen el proyecto de Señalética será del tipo AISI 316 L.

Los elementos del proyecto de Señalética realizado con este material son los siguientes:

- Postes de fijación a suelo de las señales.
- Sistema de fijación tubular a techo y banderola de las señales.
- Perfilería de los paneles no iluminados.
- Tapas de los tornillos de fijación.
- Anclajes y pletinas.

El acero inoxidable se ajustará a las características mínimas siguientes:

a) A temperatura ambiente

Límite elástico (0,2%) mínimo	26 Kgf/mm <sup>2</sup>
Tensión de rotura	50:65 Kgf/mm <sup>2</sup>
Alargamiento mínimo	40
Dureza máxima	217 HB

b) A temperatura superior a la ambiente

Límite elástico (0,2) Kgf/mm <sup>2</sup>	26
Tensión rotura (Kgf/mm <sup>2</sup> )	60

c) Características físicas

Peso específico (g/cm <sup>3</sup> )	8,06
Módulo elasticidad a la tracción Kf/mm <sup>2</sup>	26.000
Resistividad específica a 20°C (cm)	74
Calor específico 0:100°C (KcaK/Kg °C)	0,12
Coefficiente medio de dilatación térmica x10 <sup>6</sup> °C <sup>-1</sup> de 0:100°C	16
Coefficiente medio de dilatación térmica x10 <sup>6</sup> °C <sup>-1</sup> de 0:500°C	18
Conductividad térmica a 100°C Cal/cm sec °C	0,039
Intervalo de fusión °C	1370:1400

## d) Composición química

### 2.1.5.4.7 Acero laminado

El acero laminado y galvanizado se podrá emplear como estructura soporte de los paneles informativos iluminados, así como accesorios internos.

Se consideran comprendidos dentro de esta denominación todos los laminados, aceros comunes al carbono o acero de baja aleación fabricados por cualquiera de los procedimientos usuales: convertidos ácido o básico, conversión por soplado con oxígeno (proceso L.D., etc.), MartinSiemens, horno eléctrico.

#### Condiciones técnicas exigibles

Se evitará el contacto directo de los perfiles de acero laminada con productos ácidos y alcalinos y con metales (acero inoxidable, etc.) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los productos de acero laminado cumplirán las características y tolerancias determinadas en la C.T.E.

La estructura del acero será homogénea, conseguida por un buen proceso de fabricación y por un correcto laminado, estando exenta de defectos que perjudiquen a la calidad del material.

#### Condiciones particulares de recepción

Se constatará que las marcas que preceptivamente deben llevar los productos laminados, garantía de las características mecánicas y la composición química, son las que corresponden a la clase de acero especificado según determina la C.T.E.

---

Los productos laminados tendrán superficie lisa sin defectos superficiales de importancia que afecten a su utilización. Las irregularidades superficiales como rayados, pliegues y fisuras serán reparadas mediante adecuados procedimientos previo consentimiento de la Dirección de Obra.

Serán admisibles los defectos superficiales cuando, suprimidos por esmerilado, el perfil en cuestión cumpla las tolerancias exigidas.

Los productos laminados deberán ser acopiados por el Contratista en parque adecuado, clasificados por series y clases de forma que sea cómodo el recuento, pesaje y manipulación en general. El tiempo de permanencia a intemperie quedará limitado por la condición de que una vez eliminado el óxido superficial antes de su puesta en obra, los perfiles cumplan las especificaciones de la tabla de tolerancia. El Contratista deberá evitar cualquier tipo de golpe brusco sobre los materiales y tomar las necesarias precauciones a fin de que durante la manipulación que haya de efectuarse, ningún elemento sea sometido a esfuerzos, deformaciones o trato inadecuado.

### Control de Calidad

El Contratista controlará la calidad del acero laminado para estructuras metálicas de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la C.T.E.

El Contratista presentará los resultados oficiales de análisis químicos sobre colada o productos pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de análisis químicos de determinación de proporciones de carbono, fósforo y azufre.

---

El Contratista presentará los resultados de los ensayos oficiales de determinación de características mecánicas, pertenecientes al muestreo de la producción a que corresponda la partida de suministro. De no resultar posible la consecución de estos datos, la Dirección de Obra podrá exigir con cargo al Contratista la realización de los ensayos pertinentes que se llevarán a cabo de acuerdo con lo detallado en la norma C.T.E.

En aquellos casos en que se solicite un acero con características de buena soldabilidad, se llevarán a cabo un número mínimo de 10 ensayos de plegado sobre soldadura depositada, por cada lote de 10t o parte de material suministrado, de acuerdo con la Norma DIN 17100, página 9.

De no existir prescripción al respecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las tolerancias en dimensiones y en peso serán las establecidas en las tablas de tolerancias de la Norma NBE-EA-95.

#### 2.1.5.4.8 Chapas

Las traseras de los paneles informativos no iluminados están realizadas en chapa de acero inoxidable por dos de sus caras.

##### Características técnicas exigibles

Se evitará el contacto de las chapas con productos ácidos y alcalinos, y con metales que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Las chapas estarán libres de defectos superficiales, poros u otras anomalías que vayan en detrimento de su normal utilización.

Cumplirán las características definidas en la Norma UNE 36130-86.

---

Cumplirán las características y tolerancias determinadas en la NBE-EA-95 "Placas y paneles de chapa conformada de acero para la edificación".

#### Condiciones particulares de recepción

Se constatará que las marcas que preceptivamente deben llevar las placas y paneles, garantía de las características mecánicas y composición química son las que corresponden a la clase de acero especificado, según determina la C.T.E.

#### 2.1.5.4.9 Tornillos y roblones

#### Características técnicas exigibles

Cumplirán las características y tolerancias determinadas en la C.T.E.

#### Condiciones particulares de recepción

La recepción se realizará según especifica la Norma Básica citada.

Se acompañará certificado de Origen Industrial de cualquiera de los tipos indicados en la Norma UNE 36.007-77.

#### 2.1.5.4.10 Acero vitrificado

#### Propiedades generales

El acero vitrificado combina las propiedades de resistencia mecánica y estabilidad dimensional propias del acero, con la inmejorable estabilidad y resistencia del esmalte vítreo frente a las más adversas condiciones ambientales. Entre otros:

Dureza: Mínimo de 5 en la escala MOSH (s/ EN-101).

Resistencia a la temperatura: Inalterable entre -50°C y 450°C.

---

Resistencia a la abrasión: Fuerte resistencia al desgaste. Mantenimiento del brillo en el tiempo.

Resistencia al fuego: Ignífugo.

Resistencia química: Detergentes y disolventes orgánicos no afectan al panel. Resistente a ácidos y bases en un rango de pH de 1 a 10, excluyendo el ácido fluorhídrico.

Resistencia a agentes fotoquímicos: Insensible a la acción de los rayos ultravioleta, a la luz artificial o a la acción directa de la luz solar. Los colores permanecen inalterables en el tiempo.

Resistencia a la intemperie. Fácil limpieza. Antigraffiti: Fácil de mantener y limpiar. Aceites, humos, pinturas, comida, etc., se limpian fácilmente con detergentes o disolvente, ya que no alteran la superficie.

La gran resistencia del material frente a actos vandálicos. Por su dureza es resistente al rayado y las pinturas se lavan fácilmente.

No acepta el desarrollo de mohos o bacteria.

### Acero

Chapa de acero laminado en frío de bajo contenido en carbono. Válido para esmaltación por vitrificación, según UNE-EN-10208.

Espesor del acero: Se emplean espesores de 1 a 1,8 mm según dimensiones y necesidades de resistencia mecánica de la señal o panel.

---

Calidades: Se emplean los siguientes tipos de chapa de acero DC01 Ekm - DC03Edm - DC04Ekm.

La composición química, propiedades mecánicas y acabado superficial requeridas, se especifican en la norma antes mencionada.

### Esmalte vítreo

El esmalte vítreo es un recubrimiento inorgánico de larga duración en base a boroaluminio silicatos que son fundidos a alta temperatura sobre acero, en una o varias capas. Los esmaltes empleados son especialmente formulados para aplicaciones en arquitectura y se aplican en ambos lados de la chapa de acero para conseguir una adecuada protección y planeidad en señales y paneles.

En primer lugar se aplica una capa de fundente de 100 a 160 p que se funde a 810 - 830 °C y confiere al recubrimiento las propiedades estéticas (color, brillo, textura) y las propiedades de resistencia química y mecánica adecuadas.

### Rango de Productos

Se fabrican señales y paneles convencionales en las dimensiones, forma y colores especificados por diversas normas. Las dimensiones máximas para paneles vitrificados son:

2000 x 1500 mm

2500 x 1200 mm

### Esmaltes vítreos

La base de un esmalte vítreo son las llamadas "Fritas" que se obtienen a partir de una mezcla de diversos materiales inorgánicos: sílice, alúmina, bórax, óxidos metálicos,..., variando los porcentajes y tipos de óxidos en función de las especificaciones de cada fritita.



---

Estos materiales se funden en un horno continuo a aproximadamente 1200 °c y la colada obtenida se enfría rápidamente produciéndose partículas de un "vidrio" que se denomina "Frita de esmalte".

Las fritas se muelen en vía húmeda, con varios aditivos -arcillas, cuarzo, electrolitos, colorantes...- hasta obtener un barro (SLIP), con la densidad y viscosidad adecuadas para la aplicación según diversos métodos.

En cada lote de esmalte se realizan una serie de controles (adherencia, cubrición, color, acabado,...) para asegurar una máxima igualdad entre diversas fabricaciones.

### Esmaltado

El proceso de esmaltado consta de varias etapas hasta obtener el recubrimiento vítreo fundido sobre el acero. Para cada capa de esmalte el proceso sería:

Aplicación del esmalte por aspersion sobre las piezas, cubriendo con una capa homogénea toda la superficie del panel o señal.

Secado. El agua del esmalte se elimina por calentamiento a 100-150 °C para obtener una capa de esmalte seco denominado bizcocho.

Cocción. La última parte de la fusión del esmalte, se realiza cociendo las piezas en un horno continuo a diferentes temperaturas y tiempos de resistencia, en función del tipo de esmalte.

Fundente      -840    -820 °C

Esmaltes de cubierta -810    -830 °C

---

Cuando una misma señal o panel tiene varios colores, el proceso de esmaltado de cubierta se realiza en tantas etapas como colores diferentes se presenten.

Para obtener un recubrimiento óptimo y homogéneo sin imperfecciones, es esencial realizar controles e inspecciones en cada etapa del proceso asegurando la uniformidad de capa, temperatura y tiempo de cocción.

### Serigrafía

La impresión de textos, símbolos, gráficos, etc., se realiza por serigrafía o por pulverización a mano sobre la superficie enmascarada con esmaltes especiales para tales fines. Después de la aplicación, las piezas se secan y son horneadas a temperaturas de 770-800 °C.'

### Señales reflectantes

Las señales retrorreflexivas se obtienen aplicando films autoadhesivos de diferente grado, sobre los paneles y señales esmaltados vitrificados. La aplicación del film se puede realizar por presión o calor en función de la forma y tipo de la señal, y según el tipo de adhesivo del film.

Para obtener una garantía total del recubrimiento y del producto, se realizan controles individuales de todas las piezas entre cada etapa del proceso, controlando los parámetros que pueden producir imperfecciones o fallos en la apariencia o funcionalidad de las señales y paneles.

#### 2.1.5.4.11 Aluminio

El aluminio se utilizará a través de dos procesos de fabricación diferentes, en extrusión y en inyección. Utilizándose del primer tipo para los diversos perfiles utilizados en la realización

de las señales iluminadas y no iluminadas, y del segundo tipo para la confección de las tapas de las señales, y la fijación.

Condiciones técnicas exigibles:

El aluminio utilizado para la extrusión será la aleación 6063, (DCA Simagal63; UNE L-3441) que cumpla con los valores según prEN5733, AA y UNE.

El aluminio utilizado para la inyección será la aleación 5754 según norma AA o según UNE L-3390 38.339.

2.1.5.4.12 Policarbonato

El policarbonato se utilizará como soporte de la gráfica de vinilo en señales iluminadas y no iluminadas, y será del tipo LEXAN S 305 UV DE 4 mm (transparente con acabado mate y filtro U.V.) o similar.

Condiciones técnicas exigibles:

Clasificación al fuego:

Bajo la norma CPI vigente poseerá una clasificación de M - 2

Transmisión lumínica:

Para una placa de 4 mm: 86,5

Condiciones particulares de recepción:

Se constatará que las marcas que llevan los filmes protectores, garantía de las características mecánicas y la composición química, son las que corresponden a la clase de policarbonato especificado.

---

Las planchas estarán provistas de film corrector a su recepción para impedir su deterioro, y ésta no presentará desperfectos visibles.

La superficie deteriorada por el astillado provocado por el corte a las dimensiones necesarias, no podrá superar en longitud 2 mm, medidos perpendicularmente al plano de corte.

#### 2.1.5.4.13 Metacrilato

El metacrilato será del tipo Plexiglás o similar, y se utilizará en las siguientes señales:

- Símbolo de Metro Bilbao, de color rojo similar al prescrito en los manuales de identidad corporativa (Pantone Warm Red o NCS 0090 – Y 70 R)
- Paneles informativos, de color blanco, translúcido en los iluminados y opaco en los no iluminados, sirviendo de soporte a los carteles.

Condiciones técnicas exigibles:

	PLEXIGLAS GS Incoloro	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO DE ENSAYO
<b>Propiedades Mecánicas</b>			
Densidad aparente $\delta$	1,18	g/cm <sup>3</sup>	DIN 53479
Resistencia al impacto $a_n$			
a) probeta normalizada	20		
b) probeta normalizada pequeña	12	KJ/m <sup>2</sup>	DIN 53453
c) probeta "Dynstat" 3 mm espesor	5		
Resistencia al impacto con entalladura a (Probeta normalizada y pequeña)	2	KJ/m <sup>2</sup>	DIN 53453
Resistencia a la tracción $\sigma_B$ (1/1 probeta 3, v = 5 mm/min)			
a) -40°C	110		
b) 23°C	80	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53455
c) 70°C	40		
Dilatación a la rotura $\epsilon_R$ (1/1 probeta 3, v = 5 mm/min)	5,5	%	DIN 53455
Resistencia a la flexión $\sigma_f$ (Probeta normalizada 80x10x4 mm)	115	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53452
Tensión por compresión $\sigma_c$	110	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53454
Resistencia a la tracción en función del tiempo $\sigma_t=10000$ h			
a) 1/1 probeta 3	38		
b) probeta con entalladura en punta	18	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53444
Resistencia a flexiones alternativas $\sigma_{fa}$ Aproximadamente 10 <sup>6</sup> flexiones alternativas			
a) probeta sin entalladura	40		
b) probeta con entalladura	20	N/mm <sup>2</sup>	----
Módulo E de elasticidad	3300	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53457
Módulo de torsión G (aproximadamente 10 Hz)	1700	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53445
Dureza Brinell $H_{951/30}$ $H_{350/30}$	200 ----	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53456
Resistencia al rayado $H_R$ según Martnes	0,025	N	----
Resistencia a la abrasión (Valor ) Para 1600 g de agente abrasivo	98	%	Similar a ASTM D673 44
Coefficiente de rozamiento o fricción $\mu$			
a) plástico sobre plástico	0,8		
b) plástico sobre acero	0,5	----	----
c) acero sobre plástico	0,45		

Condiciones particulares de recepción:

---

Se constatará que las marcas que deben llevar los filmes protectores, garantía de las características mecánicas y la composición química, son las que corresponden a la clase de metacrilato especificado.

Las planchas estarán provistas de film corrector a su recepción para impedir su deterioro, y ésta no presentará desperfectos visibles.

La superficie deteriorada por el astillado provocado por el corte a las dimensiones necesarias, no podrá superar en longitud 2 mm medidos perpendicularmente al plano de corte.

#### 2.1.5.4.14 Vinilos

Las láminas de vinilo se utilizarán para realizar la gráfica de las señales.

Se utilizarán dos tipos diferentes de vinilos, opacos y translúcidos:

Señales iluminadas:

Rojo: 3M 3630 143/Translúcido (Warm Red 6 NCS 0090-Y70R) o similar

Blanco: 3M 3635 70/Translúcido o similar

Negro: 3M 100 12/Opaco o similar

Señales no iluminadas:

Rojo: 3M 3630 143/Translúcido (Warm Red 6 NCS 0090-Y70R) o similar

Blanco: 3M 100 10/Opaco o similar

Negro: 3M 100 12/Opaco o similar

Condiciones técnicas exigibles:

Vinilos opacos:

PROPIEDAD	MÉTODO DE PRUEBA	RESULTADOS (Unidades Métricas)
• Espesor (sin imprimir pero incluyendo adhesivo)	DIN 53104	0,07 mm – 0,10 mm
• Resistencia a la rotura	DIN 53455 (300 mm/min)	23 N / 25 mm
• Elongación	DIN 53455 (300 mm/min)	50% mínimo

Para todas las propiedades dadas a continuación, la lámina se aplicó a un sustrato de aluminio de 0,63 mm de espesor, a una temperatura de 23°C, envejeciendo el conjunto durante 24 horas antes de la prueba.

PROPIEDAD	MÉTODO DE PRUEBA	RESULTADOS (Unidades Métricas)
• Estabilidad dimensional	48 h a 65°C (150 F), corte en "X" sobre panel 100x250mm	0,4 mm
• Intervalo de temperaturas	Buena adhesión y mínima decoloración cuando se expone a cualquier temperatura dentro del intervalo especificado	De -40°C a +93°C
• Resistencia al impacto por el reverso	Medidor de impactos Gardner (120 pulgadas) a 23° C a 4°C	Sin efecto Sin efecto

Vinilos translúcidos:

PROPIEDAD	MÉTODO DE PRUEBA	RESULTADOS (Unidades Métricas)
• Espesor (sin imprimir pero incluyendo el adhesivo)	Micrómetro	0,08 mm – 0,10 mm
• Resistencia a la tracción	Medidor de tracción Instron (10 cm de separación de mordazas con una velocidad de 30,5 cm/min)	0,9 kg/cm mínimo a 23°C
• Elongación	Medidor de tracción Instron (igual que el anterior)	100% mínimo a 23°C

Para todas las propiedades dadas a continuación, la lámina se aplicó a un sustrato acrílico a 23°C y envejeciendo durante 24 horas antes de la prueba.

PROPIEDAD	MÉTODO DE PRUEBA	RESULTADOS (Unidades Métricas)
• Estabilidad dimensional	48 h a 65°C corte en "X" sobre panel 10x15mm	0,30 mm
• Intervalo de temperaturas	Buena adhesión y decoloración mínima al ser expuesto a cualquier temperatura del intervalo especificado	-29°C a +80°C
• Adhesión	Tirando a 180° a 30,5 cm/min	0,7 kg/cm

#### 2.1.5.4.15 Adhesivos

Está prevista la utilización de tres tipos de adhesivos:

##### Siliconas estructurales:

Será del tipo 3M Marine Sealent 101 o similar de las siguientes características:



Tipo	Temp. Servicio	Color	Disolvente	Contracción	Aplicación	Curado
3M Marine Sealent 101	120 / 40	Negro / Blanco	No tiene	Nula	Extrusión	Piel: 2 H. Total:3 Sem

Se constatará que las identificaciones del material sean las correctas y se solicitarán garantías al fabricante respecto a la unión a conseguir.

Epoxi:

Será del tipo •3M DP 190 Gris o similar de las siguientes características:

Producto	Familia	Temp. de servicio	Resistencia a cizalladura (Mpa)	Resistencia a pelaje	Sustratos típicos
DP 190 gris	Epoxi	-55°C / +80°C	-55°C:10,5 23°C:17,6 82°C:2,8	53	Metal, vidrio, Cerámica, plásticos

Se constatará que las identificaciones del material sean las correctas y se solicitarán garantías al fabricante respecto a la unión a conseguir.

Cintas adhesivas de doble cara:

Se utilizarán cintas adhesivas del tipo 3M 4949, 4950, 4945 o similar.

Color	Negro	Blanco	Blanco
Soporte	Estructura	acrílica de célula	Cerrada
Espesor (mm)	1,1	1,1	1,1
Liner protector	Film transparente	Film rojo	Film rojo
Densidad de la espuma (Kg/m <sup>3</sup> )	800	800	800
Anchura (mm)	6/1168	6/1168	6/1168
Tiempo máx de almacenamiento	12 meses a 21°C y 50% de humedad	12 meses a 21°C y 50% de humedad	12 meses a 21°C y 50% de humedad
Pelaje (N/cm)	44	44	44
Tracción (N/cm <sup>2</sup> )	97	97	97
Cizalladura estática	1500 a 22°C	1500 a 22°C	1500 a 22°C
Cizalladura dinámica (N/cm <sup>2</sup> )	55	55	55
Resistencia a la temperatura (°C)	150	150	150

Se constatará que las identificaciones del material son las correctas de forma que representen la garantía ofrecida por el fabricante.

#### 2.1.5.4.16 Vidrio

El vidrio contemplado en los elementos de este proyecto será laminado (4+4 mm) y templado.

#### Condiciones técnicas exigibles

El vidrio deberá resistir sin alterarse la acción del aire, de la humedad y del calor, solos o conjuntamente, del agua fría o caliente y de los agentes químicos a excepción del ácido fluorhídrico.

---

No deberá amarillear bajo la acción de la luz solar; será homogéneo, sin presentar manchas, burbujas, nubes u otros defectos.

El vidrio estará cortado con limpieza, sin presentar asperezas, corte ni ondulaciones en los bordes; el espesor será uniforme de toda su extensión.

Los diferentes tipos de vidrio se ajustarán a las especificaciones reflejadas en la NTE-FVE, FVP y FVT.

Las desviaciones dimensionales de anchura y altura no podrán ser superiores a  $\pm 2$  mm hasta dimensiones de 3 m, ni de  $\pm 3$  mm para mayores dimensiones. Con vidrios de espesor igual o inferior a 5 mm la tolerancia sobre el espesor nominal será de  $\pm 0,25$  mm. Si los espesores son superiores, la tolerancia será de  $\pm 0,5$  mm.

La fecha máxima admisible para superficies inferiores a 0,5 m<sup>2</sup> será de 2L/1000 y de 3L/1000 para superficies superiores

Los cantos no presentarán desconchones ni agujas.

#### 2.1.5.4.17 Cables alimentación

Las cocas de cable alimentación a luminarias que suministrará el Contratista del presente proyecto, corresponderán a cables de cobre aislados, tensión 0,6/1 kV, sección 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>, colores normalizados Pare neutro y tierra, referencia Afumex X-N-flexible, STO-RZ1 de Pirelli.

## 2.1.6 Condiciones de Diseño

### 2.1.6.1 Objeto del Diseño

Las características visibles y de diseño de las señales, se consideran de la máxima importancia, esperándose del Contratista seleccionado, un gran alto nivel de cooperación, contribuyendo con sus conocimientos y experiencia, a la obtención de un producto final fiable y acorde con la arquitectura de las estaciones.

Las características constructivas, y cantidad de las señales que se incluyen en el Proyecto, son definitivas en cuanto a la obtención de un correcto sistema de señalización y orientación, así como el efecto estético que se pretende obtener con el presente proyecto. No obstante, el Contratista, de acuerdo con su experiencia, podrá indicar en su oferta las observaciones que crea convenientes para conseguir mejores resultados, que en definitiva es el objeto del Proyecto.

### 2.1.6.2 Cálculos justificativos

Para la realización de los cálculos justificativos se deberán tener en cuenta los siguientes datos de partida:

- En el cálculo de esfuerzos, el factor fundamental es el antivandálico. Las señales fijadas a pared y a techo deben soportar 200 kg añadidos a su propio peso.
- En el cálculo de zapatas y estructuras portantes, se considerará el esfuerzo provocado por un viento de 120 km/h., añadido a un par de 100 kg a 1 m del suelo.
- La cara superior de la zapata estará situada a 0,1 m por debajo del nivel del suelo.
- El coeficiente de seguridad antivuelco mínimo para el cálculo de zapatas es de 1,5.
- La flecha máxima admitida para el mástil de la señal Lo es menor de 13 mm.

- La flecha máxima admitida para pórticos de señales es menor de 25 mm.

### 2.1.6.3 Sectorización del circuito de alimentación de las señales

Existirán tres circuitos de alimentación por andén para las señales iluminadas de estación, que alimentarán alternadamente un número máximo de señales, evitando de esta forma y ante un fallo eléctrico, se queden sin señalizar amplias zonas de la estación, y al mismo tiempo facilitar al Servicio de Mantenimiento la reposición rápida del servicio.

### 2.1.6.4 Características constructivas

#### 2.1.6.4.1 Calidad de las señales

Todos los elementos de señalización y demás equipos afines habrán de ser nuevos, de la categoría y calidad más alta que haya quedado demostrada y, allí donde proceda, habrán de poder utilizarse los modelos vigentes para los que existan lámparas y piezas de repuesto durante toda la vida útil normal y prevista de las señales iluminadas.

Todos los elementos de señalización y demás equipos afines habrán de ser adecuados, en todos sus aspectos, para los fines definidos por las especificaciones y planos o fines que pudieran deducirse de ellos.

Todos los elementos de señalización y demás sistemas de este fin habrán de ir coordinados con las obras colindantes y adyacentes.

El Contratista habrá de tener en cuenta las siguientes relaciones específicas para asegurar la debida integración de su artículo en el diseño global:

- Integración con los diferentes acabados y revestimientos, ya sean estructurales o no, en las paredes, suelos, techos y demás superficies de anclaje de las señales.

#### 2.1.6.4.2 Códigos y normas

Todos los equipos de señalización habrán de diseñarse y construirse en cumplimiento de todos los códigos pertinentes, requisitos de la Autoridad pertinente y Normas UNE correspondientes.

Allí donde esto no sea posible, el Contratista habrá de presentar en su oferta y ante la Dirección de Obra la prueba de que la norma equivalente y los códigos de prácticas, es decir, UL (EE.UU.), CEE (Europa), VDE (Alemania) son opciones equivalentes aceptables de las Normas Aenor.

Los reglamentos y normas que habrán de incluir, sin limitarse a ello, se referirán a los siguientes aspectos:

- Tratamientos galvánicos en aceros.
- Tapas de lámparas y portalámparas, junto con los calibres necesarios para el control de seguridad y de intercambio.
- Reactancias electrónicas para equipos de iluminación
- Aleaciones de aluminio adecuadas para aplicaciones de perfiles estructurales, reflectores, y carcasas, así como para inyección en tapas y anclajes.
- Cables y cordones flexibles aislados.
- Radiointerferencia.
- Equipos de iluminación Led.

#### 2.1.6.4.3 Características constructivas

## Generalidades

- El material que se seleccione para cada componente, el método de fabricación, la fijación y el acabado, habrán de ser todos ellos apropiados para la aplicación que se exponga o describa en los documentos del contrato o que pueda razonablemente deducirse a partir de ello.
- Será responsabilidad del Contratista el asegurarse que los materiales y la construcción de los equipos de iluminación son los apropiados para el uso al que vayan a destinarse.
- Allí donde se expongan calibres y grosores, habrán de considerarse como valores mínimos. Los calibres reales a utilizar serán los que se necesiten para impedir el abarquillado o retorcido
- Deberán desplegarse cuidados especiales cuando se junten materiales diferentes, con el fin de evitar una actividad electrolítica.
- Todos los materiales habrán de ser de una categoría incombustible que se atenga a las Normas UNE. Allí donde tal categoría no exista, el Proveedor habrá de suministrar datos de pruebas completas de los materiales que no se atengan a tales normas y obtener la aprobación pertinente de la D.O.
- El chasis o caja de las diferentes señales, habrán de construirse como unidades integrales y con una estructura tal que les haga rígidos con carácter independiente, sin presentar torceduras, alabeos ni deformaciones, y sin tener que depender de otros miembros para su apoyo. Todas las esquinas habrán de ir reforzadas para impedir la distorsión o los desperfectos que pudieran ocasionarse durante la instalación o la expedición.

- Todas las piezas interiores que sean desmontables y las bandejas de dispositivos o placas de cierre frontal en pared, habrán de quedar instalados de manera tal que no se abran ni caigan por accidente, por tanto, deberán llevar los dispositivos adecuados para evitarlo.
- Todas las señales habrán de ir diseñadas e instalados de forma tal que el reemplazamiento de los elementos gráficos, de las lámparas y equipos de arranque pueda efectuarse fácilmente.
- Las diferentes señales habrán de incluir los medios de fijación designado y los medios de ajuste para facilitar la instalación a plomada y a nivel en alineación con las superficies pertinentes, tal y como se indique.
- Los diseños de las señales no habrán de exigir la modificación del sistema de revestimiento para fines de su instalación.
- El aspecto del acabado de las diferentes señales ya instalados habrá de ser tal y como se expone.
- Todas las dimensiones visibles habrán de ser tal y como se expone.

### **Materiales para armazones y componentes generales**

- Si se utilizara acero, el grosor mínimo habrá de ser de 1,0 mm. Allí donde vaya a utilizarse con fines a obtener una rigidez estructural y para impedir distorsiones, torceduras, alabeos y encartuchado, habrá de utilizarse, como mínimo, el equivalente de planchas de 1,5 mm.

Todo el acero habrá de ir desengrasado y revestido en fosfato o en cinc antes de pintarse, como prevención contra la corrosión.



- Si se utilizan planchas o aluminio extruido, habrán de ir limpios y anodizados para impedir la corrosión. Este revestimiento habrá de utilizarse como base para el acabado del aluminio pintado (en su caso).

El grosor y la aleación de la plancha de aluminio habrán de utilizarse como base para el acabado del aluminio pintado. El grosor y la aleación de la plancha de aluminio habrán de aportar, como mínimo, la resistencia equivalente y la resistencia a la indentación de una plancha de acero de 1 mm.

Las extrusiones de aluminio con carácter estructural habrán de tener una pared con un grosor mínimo de 2,5 mm.

- Todos los resortes habrán de ser de acero inoxidable y de un templado permanente. La flexibilidad habrá de ser suficiente para permitir una sobrecarrera del 50% sin distorsión ni fallo alguno. Los resortes no habrán de fijarse mediante puntos de soldadura.
- Allí donde se utilicen adhesivos o componentes de obturación, habrá de asegurarse la aplicación correcta de los agentes de unión y del compuesto\_ obturador desengrasante. El Contratista habrá de asegurar que el adhesivo o el compuesto obturado sea totalmente adecuado para el fin que va a utilizarse y que se usa en estricto cumplimiento de las instrucciones del fabricante.

### **Grados de Protección**

Todas las señales tendrán un grado de protección IP 55.

### **Dimensiones y Tolerancias**

- Las dimensiones de acabado y las tolerancias de fabricación habrán de determinarse y controlarse de forma tal que se logren las dimensiones expuestas en los planos bajo las condiciones operativas y controladas previstas:
  - Temperatura:  $20^{\circ}\text{C} \pm 3$
  - Humedad relativa:  $50\% \pm 20\%$
- No deberán presentarse interferencias con los sistemas de techo ni con otros sistemas afines en toda la gama posible de temperaturas, desde  $-18^{\circ}\text{C}$  hasta  $40^{\circ}\text{C}$ , ni variaciones en la humedad relativa, desde el 30% al 100%
- La anchura, longitud y fondos totales de las señales habrán de tener una tolerancia igual o inferior a  $\pm 1\text{ mm}$ .
- El Contratista habrá de confirmar todas las tolerancias a las que se propone trabajar y presentarlas a la Dirección de Obra para que éste las apruebe.

### **Acabados**

- Los acabados y colores especiales habrán de atenerse a lo especificado en las descripciones de las señales individuales.
- Los acabados iniciales - habrán de atenerse a lo descrito anteriormente,
- Allí donde se especifique que deben pintarse las partes visibles, la pintura habrá de ser un esmalte al horno o una pintura equivalente que tenga un grosor mínimo en la película seca de 0,04 mm.
- Allí donde se utilicen materiales patentados, habrán de aplicarse en estricta atención a las instrucciones impresas del fabricante.

### **Requisitos Eléctricos**

### Clase de las luminarias

De acuerdo con la instrucción MIBT-032 apartado 1.6.a. del R.E.B.T., para receptores de alumbrado instalados en lugares de pública concurrencia y accesibles a ser tocados exteriormente por personas, deberán tener puesta a tierra todas sus partes metálicas y unidas interiormente a una borna a la cual se conectará el conductor de protección de la alimentación a dicho receptor.

Lo anteriormente indicado equivale a decir, que todas las luminarias de señalética, deberán ser de clase 1, según la instrucción MIBT-031 apartado 1.2. del R.E.B.T. y construidas según norma EN-60598 en todos sus aspectos.

### Zócalos, casquillos de lámparas y portalámparas.

- Los conectores de los equipos de iluminación habrán de llevar contactos de templado permanente, asegurando el apoyo seguro de la lámpara y el contacto eléctrico eficaz con los terminales de la lámpara. Los zócalos habrán de atenerse a los requisitos CEE.
- Los portalámparas serán de porcelana reforzada y cumplirán con la norma CEI-238.
- El número de fabricante habrá de indicarse en los planos para taller.

### Cableado interno

Los tipos de conductor, los calibres y sus longitudes, así como los métodos de cableado, habrán de atenerse a todos los requisitos Aenor que correspondan. En particular, serán no desprendedores de halógenos y baja emisión de humos.

### Dispositivos de control

Todas las luminarias estarán provistas de dispositivo de control electrónico de alta frecuencia, con objeto de aumentar la vida de la lámpara y ahorro energético de la instalación. Cumplirán, como mínimo las siguientes características:

- Margen tensión de funcionamientos: 230 V  $\pm$  10% c.a.
- Encendido de la luminaria: con precaldeo de los electrodos para aumentar la vida de la misma.
- Tiempo de encendido: entre 1 y 2 sg
- Flujo luminoso a 230 v.c.a.: 100%
- Frecuencia de la red: 50 Hz
- Frecuencia funcionamiento: 40 kHz
- Factor de Potencia: 0,98
- Ahorro Energético con respecto a reactancias normales: 25%  $\pm$  5%.
- Aumento vida lámpara: hasta un 50%
- Supresión de radio interferencias: según VDE0875/EN55015
- Contenido armónicos: según VDE071 parte\_ 23/EN60929
- Protección contra sobre tensiones: circuito filtro para protección hasta 320 v.
- Desconexión de lámparas defectuosas automáticamente.
- Posibilidad de utilizar un sólo balasto para dos lámparas.

Las luminarias para alumbrado de emergencia, colocados en las señales "indicación de salida iluminada" estarán equipadas, además de sus propios balastos electrónicos individuales, de kits autónomos de emergencia, constituidos por un equipo cargador - convertidor y batería ubicados en el cuerpo de la luminaria. Las características de las mismas, serán las siguientes:

- Modo de servicio: Permanente
- Potencia: Para 36 ó 58 según luminaria

- Factor luminosidad mínimo: 0,35 para 58 w y 0,5 para 36 w
- Autonomía: Superior a 1 hora
- Tiempo recarga baterías: Máximo 24 h
- Tensión control funcionamiento equipo: 220 v.c.a.  $\pm$  7%
- Frecuencia: 50 Hz
- Funcionamiento estable: entre -20 y 60°C
- Certificado de Ensayos, acreditado por laboratorio oficial:
- S/Norma UNE 20392-75
- Ref. TGH de Philips o BCC-640 de SAFT-NIFE

El alumbrado de emergencia se utilizará exclusivamente en las señales de indicación de salida y las mismas estarán equipadas de un piloto luminoso, visible para indicar la carga de batería del equipo autónomo.

#### 2.1.6.4.4 Accesibilidad a Personas con Visibilidad Reducida o Invidentes.

Se considera que aquella información prioritaria para el uso de las instalaciones y servicios de Metro Bilbao se presentará en altorrelieve y sistema Braille para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidentes.

En concreto los pictogramas que deberán portar lo antedicho serán al menos los situados en ascensores, en interfonos y en oficina de información.

### 2.1.6.5 Lámparas

Las lámparas que se suministren, habrán de ser elementos de producción de serie de un fabricante reconocido y habrán de haber permanecido suficiente tiempo trabajando, para demostrar la uniformidad de su color y el mantenimiento de la emisión de luz.

#### 2.1.6.5.1 Equipos de iluminación

- Las longitudes y potencia de los equipos de iluminación habrán de atenerse a lo especificado en las descripciones individuales de cada luminaria.
- Flujos luminosos: 58 w/5200 lumenes 36 w/3350 lumenes 18 w/1350 lumenes
- Depreciación flujo luminoso a las 8000 horas de funcionamiento: Máximo 10%
- Temperatura de color: 4000° K y 2700° K.
- Índice reproducción cromática: Ra-85
- Tonos de luz: 21 y 41 de Osram, o similares.

#### 2.1.6.6 Soportes y métodos de fijación

Las señales habrán de tener la rigidez suficiente para ser ancladas de sus soportes en los puntos que se indican, sin mostrar deflexiones ni distorsiones visibles que afecten a su funcionamiento y/o mantenimiento. Los soportes (en las señales iluminadas) serán articulados para permitir la orientación de la gráfica de la forma más conveniente.

La calidad de materiales y colores de los soportes, será idéntico al utilizado en las señales (aluminio y acero inoxidable), y a ser posible de la misma fabricación estándar, asegurando de esta forma una compatibilidad completa.

---

El anclaje de los soportes a las paredes de hormigón, deberá ser diseñado de tal forma que los pernos de anclaje de la señalética, no perforen el tubo de conducciones eléctricas de o 75 mm, empotrado justamente detrás de las dovelas, y siguiendo el eje de la ranura vertical hasta la altura de las luminarias de alumbrado de andenes.

El Contratista tendrá en cuenta que deberá dejar ya pasado por el soporte de la señal luminosa las cocas de cables de alimentación, tal como se ha indicado en el apartado 2.2. de este Pliego.

#### 2.1.6.7 Instalación y retirada de Vinilos Removibles. Retirada de plásticos de señales

En los precios del presente proyecto está incluido en los precios todas las operaciones de retirada de plásticos de las señales y limpieza de las zonas de obras y acopios.

#### 2.1.6.8 Descripción general de la iluminación tipo LED

La iluminación mediante LEDs aporta claras ventajas respecto a los sistemas tradicionales retroiluminados con Fluorescentes:

- Alta luminosidad, luz más nítida y brillante
- Luz uniforme en toda la superficie
- Bajo consumo
- Larga duración
- Reducción del coste de mantenimiento
- Mejora de las calidades luminotécnicas
- Mejora del confort visual
- Ausencia de sustancias nocivas o peligrosas

#### 2.1.6.8.1 Módulo de LED

Una de las propuestas podría ser la iluminación de la señalética mediante tiras de LEDs, entre otras.

#### 2.1.6.8.2 Características técnicas

- Consumo: como máximo 15 Watios por señal.
- Temperatura de trabajo: -30º a + 85º C.
- Temperatura de color: Blanco según el concepto de medida de color C.I.E.: entre 4000 y 5500 ºk.
- Tiempo de vida: 50.000 horas.

#### 2.1.6.8.3 Normativa

Deberá cumplirse en todo momento la normativa vigente de aplicación, incluyendo la siguiente:

- EN 120001:1992. Especificación marco particular: diodos emisores de luz (LED), matrices de LEDs, pantallas de matrices de LEDs sin lógica interna ni resistencia. (Ratificada por AENOR en septiembre de 1996.)
- EN 62386-207:2009. Interfaz de iluminación direccionable digital. Parte 207: Requisitos particulares para dispositivos de control. Módulos led (dispositivo tipo 6) (Ratificada por AENOR en abril de 2010.)
- UNE-EN 60838-2-2:2007. Portalámparas diversos. Parte 2-2: Requisitos particulares. Conectores para módulos LED (IEC 60838-2-2:2006).



- UNE-EN 61347-2-13:2007. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna para módulos LED. (IEC 61347-2-13:2006)
- UNE-EN 62031:2009. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 62384:2007. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento. (IEC 62348:2006)

### **2.1.7 Especificación Señales.**

#### **2.1.7.1 Definición de la Especificación**

La descripción que se incluye en los planos y especificaciones de las señales tiene carácter definitivo.

La descripción general y la construcción, allí donde se especifiquen, son indicativas en un arado muy aproximado de las cualidades físicas y estéticas que se desea presenten las señales.

El dictamen sobre la igualdad, equivalencia y aceptabilidad quedarán a discreción de la Propiedad y tendrá carácter definitivo.

#### **2.1.7.2 Índice de Señales**

##### **2.1.7.2.1 Mástil con Logotipo Metro Bilbao (Lo)**

Esté símbolo, que aparece a nivel de calle, indica que ahí se encuentra una entrada de Metro Bilbao.

Está constituido por un mástil de acero inoxidable de forma troncocónica, con diámetro inferior de 160 mm, superior 60 mm y espesor de 3 mm, con caja de registro accesible, y protegida por cerradura.

La altura aproximada es de 8 m.

El mástil se remata con el logotipo que estará recubierto a doble cara en metacrilato rojo sobre la carcasa de acero inoxidable, e iluminado interiormente con Leds.



#### 2.1.7.2.2 Panel informativo Iluminado Exterior en Bocas de Acceso (Psn, Opps)

Con estas señales, mediante una serie de mapas o carteles, se le informa al usuario de las características fundamentales del sistema de transporte de Metro Bilbao. Sus medidas frontales son proporcionales a un DIN A-1, de forma que la unión de cuatro módulos más sus anclajes sea similar a la modulación de las placas de hormigón de las cavernas tipo Foster.

Esta señal se colocará en el exterior, junto a las diferentes entradas siendo modular y con fijación siempre a suelo. La disposición de los distintos módulos será lineal, salvo

imponderables. Los módulos serán estancos y estarán retroiluminados con lámparas especiales.

Esta señal está compuesta por cuatro mapas iluminados a ambas caras y doble nombre de estación iluminado en el caso de Psn y a una cara en los paneles Opps. Además, ambas llevan un soporte de acero inoxidable tipo AISI 316L, con acabado nº 7.

El panel frontal de vidrio es abatible, y su apertura será restringida a personal de mantenimiento mediante dos cerraduras colocadas en la parte inferior.



La fijación de estos módulos siempre es a suelo.

El panel tendrá unas dimensiones aproximadas de 240 x 90 cm en las bocas de acceso.

Cada uno de los módulos que componen esta señal está constituido por los siguientes elementos:

- El panel está compuesto por cajón soporte formado por un perfil de aluminio, con acabado anodizado acero esmerilado de 22 micras de espesor, la trasera de chapa de aluminio anodizado que se inserta en el cajón soporte en el proceso de ensamblado.
- El cajón aloja en su interior el soporte para las gráficas, que consiste en una placa de polimetacrilato blanco traslucido de 2 mm de espesor.
- El sistema de iluminación, alojado igualmente en el cajón, está compuesto por paneles retroiluminados mediante sistema Led similares a los empleados en las estaciones puesta en servicio en los últimos años (Kabiezes, Basauri y Ariz), con sus correspondientes componentes y material auxiliar, de manera que permitirá la perfecta y uniforme distribución de la luz.
- Sobre el cajón soporte descrito se articula mediante bisagras, de tipo compás, un marco perimetral realizado en perfil de aluminio de extrusión, anodizado acero esmerilado de 22 micras de espesor, que soporta un vidrio laminado de 4 x 4 mm, de espesor, serigrafiado en su cara 2 y biselado. Asimismo, este marco lleva dos alojamientos para bandas de forma perimetral para asegurar la estanqueidad del conjunto.
- El cierre se realiza mediante cerraduras de bulón, situadas en la parte inferior del cajón, que se alojan en el marco puerta.
- Para la sustitución de gráficas se dispone de 4 clips de fleje que facilitan el cambio de aquella información que se realiza actualmente en papel.
- Se realizarán dos taladros en la parte inferior para permitir la circulación de aire y evitar la condensación.

La entrada de línea eléctrica se realizará con manguera libre halógenos con prensaestopas, que garantizan la estanqueidad de los paneles.

---

La unión de los paneles a los soportes existentes de las señales se efectuará con tornillería de acero inoxidable AISI 316-L, disponiendo en los pasos de estos de juntas de goma que garantizan la estanqueidad.

### Pilares

Los módulos se fijan al suelo mediante tubos de sección circular y se fijan a ellos lateralmente mediante tornillos.

Estos pilares permitirán el paso del cableado a la señal y estará separado de la carcasa mediante una junta de goma continua.

Todos los elementos metálicos de esta señal estarán tratados superficialmente de modo que permanezcan inalterados durante el tiempo de vida previsto para la señal.

Los materiales se elegirán de manera que no produzcan pares galvánicos que puedan deteriorarlos.

#### 2.1.7.2.3 Panel Informativo Iluminado Exterior en Ascensores (Pln)

Está formado por dos mapas iluminados a ambas caras, con soporte de acero inoxidable, tipo AISI 316L, con acabado nº 7.

El diseño y configuración material de estos paneles, así como el contenido gráfico de los mapas, será idéntico al situado en las zonas de acceso.

El panel tiene unas dimensiones de 120 x 90 cm.



#### 2.1.7.2.4 Señal de Nombre de Estación Iluminada en Andenes (Sin, Sen)

Los nombres de estación irán ubicados en los siguientes elementos o zonas:

- En los paneles informativos exteriores de bocas de acceso y ascensores (Psn, Opps, PIn).
- En los andenes (Sin, Sen).

Está compuesta por una carcasa de aluminio extrusionado pintado en gris metálico, similar al acero inoxidable, con el nombre de estación rotulado y los soportes anclados a las juntas transversales de los prefabricados o con postes al suelo en estaciones a cielo abierto.



Esta señal está constituida por los siguientes elementos:

- Anclajes a pared

- Carcasa trasera

La parte trasera de la señal la constituyen dos perfiles de aluminio extruidos unidos longitudinalmente mediante adhesivo estructural que impida la separación por cualquier motivo. Esta unión estará reforzada mediante clips para aumentar la fijación y asegurar su posicionamiento en las fases de fabricación y montaje.

Estos perfiles tendrán un espesor de 2,8 mm y un acabado anodizado mate.

#### Perfiles unión carcasa

Las dos piezas descritas anteriormente se afianzan clipando varios perfiles en "U" de 50 mm (mínimo) de longitud que se unirán mediante adhesivos estructurales que garanticen la unión por tiempo mayor que la vida media estimada de la señal. Estas piezas se distribuirán adecuadamente a lo largo de la señal para facilitar el montaje de la misma, posibilitar el paso de cables, y permitir la fijación de los elementos de iluminación.

En otros elementos contituidos por el mismo perfil se integrarán los diferentes componentes de iluminación (balastos, kits de seguridad en su caso, portalámparas,...) de forma que facilite el montaje en fábrica posibilitando su extracción.

El conjunto total de estos perfiles debe constituir una superficie plana que forme una pantalla reflectora de la iluminación, salvo en los pasos de cables.

Estos perfiles tendrán un espesor de 2,8 mm y un acabado anodizado mate.

#### Perfiles unión polícarbonato

Estos perfiles constituyen la unión del polícarbonato con la carcasa de la señal.

---

El perfil inferior se unirá a la carcasa mediante adhesivo estructural. Y el superior mediante tornillos equidistantes que posibiliten la extracción del policarbonato para mantenimiento.

Estos perfiles tendrán un espesor de 2 mm y un acabado anodizado mate.

### Tapas laterales

Realizadas en aluminio inyectado, poseen tetones que facilitan la unión mediante adhesivos estructurales a los perfiles laterales, haciendo estanca la unión.

Estas tapas permiten el paso de los cables (de forma oculta), y poseerán unos resaltes que permitan posicionar correctamente la señal.

Estas tapas tendrán un espesor medio de 2,8 mm y un acabado anodizado mate.

### Policarbonato

Este elemento constituye el soporte de la gráfica y está constituido por una plancha de policarbonato transparente de 4 mm con acabado antireflex, sobre el que se adhiere en su parte posterior los distintos vinilos en el siguiente orden:

- Fondo rojo translúcido con letras vaciadas, ocupando toda la superficie de la plancha.
- Fondo blanco translúcido, ocupando toda la superficie de la plancha.

### Sistema de iluminación

Está compuesto por paneles retroiluminados mediante sistema Led similares a los empleados en las estaciones puesta en servicio en los últimos años (Kabiezes, Basauri y Ariz), con sus correspondientes componentes y material auxiliar, de manera que permitirá la perfecta y uniforme distribución de la luz.

Está constituido por los siguientes elementos:



- Paneles retroiluminados mediante sistema Led, con sus fijaciones
- Balasto electrónico
- Kit de emergencia (en su caso)
- Conectores
- Tornillería y cableado necesarios

#### 2.1.7.2.5 Señal Nombre de Estación en Ascensores (Sin)

Esta señal se colocará sobre la puerta de los ascensores de superficie en las estaciones y está ubicada en el dintel de la envolvente del ascensor exterior.



Esta señal indica al usuario la estación en la que se encuentra, mediante el texto del nombre de estación.

Está constituida por una chapa de acero inoxidable tipo AISI 316L de menos de 2 mm de espesor, serigrafiada con el nombre de la estación.

Sus dimensiones aproximadas serán 80 x 20 cm.

#### 2.1.7.2.6 Paneles Informativos en Andenes (Ppmn, Ppsn)

Con estas señales, mediante una serie de mapas y carteles se le informa al usuario de las características fundamentales del sistema de transporte de Metro Bilbao, Sus medidas

frontales son proporcionales a un DIN A-1, de forma que la unión de cuatro módulos sea similar a la modulación de las placas de hormigón de las cavernas tipo Foster.



Los anclajes irán bien a las juntas transversales de los prefabricados (Ppwn) o bien a unos postes circulares (Ppsn).

Las dimensiones aproximadas de los paneles son 120 x 90 cm.

Las dimensiones aproximadas son 240 x 90 cm.

El panel frontal de vidrio, serigrafiado en sus bordes, es abatible, y su apertura será restringida a personal de mantenimiento mediante cerraduras colocadas en la parte inferior de los mismos.

#### 2.1.7.2.7 Paneles Informativos en Vestíbulos (Pmwn, Pmsn)

Dependiendo de su ubicación en los vestíbulos, se colocarán sobre soportes diferentes:

- Vestíbulo con acceso por pasarela lateral: los soportes serán unos pies cilíndricos, de acero inoxidable tipo AISI 316L o similar.
- Vestíbulo con acceso por testero: los soportes se anclarán en las juntas verticales de los revestimientos metálicos de cuartos técnicos.

---

Los paneles irán protegidos por un vidrio, serigrafiado en sus bordes.

Las dimensiones aproximadas de los paneles son 120 x 90 cm.

#### 2.1.7.2.8 Señales Direccionales en Ascensores (Lpe, Lpa, Lpm, Lpp)

Puede ser de dos tipos, dependiendo de la dirección tomada: salida o entrada al sistema metro.

Serán de acero inoxidable tipo AISI-316-L de espesor de chapa 2 mm, serigrafiado y de dimensiones aproximadas 30x15 cm.

Se ubicarán preferentemente en apaisado, aunque si los vanos en los que se situarán no tuvieran la anchura suficiente, podrán colocarse en vertical.

Las señales direccionales de salida se rotularán con el pictograma internacional de ascensor, acompañado por el texto de limitaciones de uso (solo en el ascensor exterior) y de nombre de la calle de salida.

Las señales direccionales, de entrada se ubicarán con el pictograma de ascensor, con las limitaciones de uso (solo en el ascensor exterior) y el destino de línea (solo en el ascensor interior).

Esta señal se presentara en alto relieve y sistema Braille, para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidentes.

### 2.1.7.3 Señales Direccionales Iluminadas en Andenes y Cañones de Acceso (Exs, Exd, Exgn)

Esta señal se podrá graduar en inclinación con respecto a los soportes, y la gráfica estará retroiluminada. Sus dimensiones aproximadas son 160x30 cm.



Esta señal se unirá a los elementos de fijación y anclaje siempre a través de sus tapas laterales. Se fijará mediante el sistema tubular correspondiente, a las juntas transversales de los prefabricados.

Esta señal indica al usuario distinto tipo de información:

- Información primaria:
  - Nombre de calle. (Texto)
  - Dirección salida a la calle (Flecha)
  - Intermodo con otro sistema de transporte (BUS, RENFE)
- Información secundaria:
  - Servicios externos: Taxi, Bus, ....(Pictogramas)

Esta señal está constituida por los siguientes elementos:

- Perfiles carcasa

La parte trasera de la señal la constituyen dos perfiles de aluminio extruidos unidos longitudinalmente mediante adhesivo estructural que impida la separación por

cualquier motivo. Esta unión estará reforzada mediante clips para aumentar la fijación y asegurar su posicionamiento en las fases de fabricación y montaje.

Estos perfiles tendrán un espesor de 2,8 mm y un acabado anodizado mate.

- Perfiles unión carcasa

Las dos piezas descritas anteriormente se afianzan clipando varios perfiles en "U" de 50 mm (mínimo) de longitud que se unirán mediante adhesivos estructurales que garanticen la unión por tiempo mayor que la vida media estimada de la señal. Estas piezas se distribuirán adecuadamente a lo largo de la señal para facilitar el montaje de la misma, posibilitar el paso de cables, y permitir la fijación de los elementos de iluminación.

En otros elementos constituidos por el mismo perfil se integrarán los diferentes componentes de iluminación (balastos, kits de seguridad en su caso, portalámparas...) de forma que facilite el montaje en fábrica posibilitando su extracción.

El conjunto total de estos perfiles debe constituir una superficie plana que forme una pantalla reflectora de la iluminación, salvo en los pasos de cables.

Estos perfiles tendrán un espesor de 2,8 mm y un acabado anodizado mate.

- Perfiles unión policarbonato

Estos perfiles constituyen la unión del policarbonato con la carcasa de la señal.

El perfil inferior se unirá a la carcasa mediante adhesivo estructural. Y el superior mediante tornillos equidistantes que posibiliten la extracción del policarbonato para mantenimiento.

---

Estos perfiles tendrán un espesor de 2 mm y un acabado anodizado mate.

- Tapas laterales

Realizadas en aluminio inyectado, poseen tetones que facilitan la unión mediante adhesivos estructurales a los perfiles laterales, haciendo estanca la unión.

Estas tapas permiten el paso de los cables (de forma oculta), y poseerán unos resaltes que permitan posicionar correctamente la señal.

Estas tapas tendrán un espesor medio de 2,8 mm y un acabado anodizado mate.

### Policarbonato

Este elemento constituye el soporte de la gráfica y está constituido por una plancha de policarbonato transparente de 4 mm con acabado antireflex, sobre el que se adhiere en su parte posterior los distintos vinilos en el siguiente orden:

- Pictogramas en vinilo negro.
- Fondo rojo translúcido con letras vaciadas, ocupando toda la superficie de la plancha.
- Fondo blanco translucido, ocupando toda la superficie de la plancha.

### Sistema de iluminación

Está compuesto por paneles retroiluminados mediante sistema Led similares a los empleados en las estaciones puesta en servicio en los últimos años (Kabiez, Basauri y Ariz), con sus correspondientes componentes y material auxiliar, de manera que permitirá la perfecta y uniforme distribución de la luz.

Está constituido por los siguientes elementos:

- Paneles retroiluminados mediante sistema Led, con sus fijaciones
- Balasto electrónico
- Kit de emergencia (en su caso)

- Conectores
- Tornillería y cableado necesarios

#### 2.1.7.3.1 Señales Direccionales no iluminadas de Acceso a Ascensores (Ls)

Esta señal será de acero inoxidable serigrafiado y no iluminada. Sus dimensiones aproximadas son 90x31,6 cm.

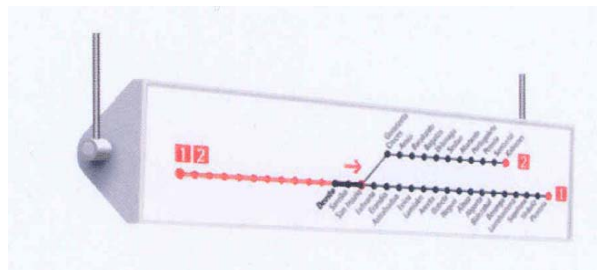
Esta señal se unirá a los elementos de fijación y anclaje siempre a través de sus bordes laterales.



En esta se grafiará el pictograma internacional relativo a los ascensores, junto con el texto en tres idiomas y acompañado de la flecha direccional.

#### 2.1.7.3.2 Directorio de Destinos Iluminado en Vestíbulos (Ld)

Se situará sobre las mezzaninas, en su penúltimo módulo y en dirección longitudinal a la caverna, teniendo unas dimensiones aproximadas de 180 x 45 cm.



La carcasa será de aluminio extrusionado pintada en gris metálico, colgada de la caverna mediante dos tubos de acero inoxidable.

En la señal se representará el trazado de las líneas de Metro Bilbao sobre fondo blanco, indicando las estaciones pasadas, la estación en la que se encuentra y las próximas paradas para cada sentido de la línea.

El diseño y las características técnicas exigibles a este elemento en cuanto a materiales, equipos y diseño serán idénticas a las establecidas para la señal de nombre de estación.

#### 2.1.7.3.3 Señales Direccionales Iluminadas en Vestíbulos (Din)

Estas señales se situarán sobre los últimos módulos de la mezzanina.



Se compondrán de carcasa de aluminio extrusionado, pintada en color gris metálico, suspendida de la caverna mediante dos tubos de acero inoxidable.



En el rótulo se indicarán las líneas con los destinos finales para cada andén.

Las dimensiones aproximadas son 120 x 30 cm.

Su diseño y las características serán similares a las señales de nombre de estación.

#### 2.1.7.3.4 Pictogramas de Prohibiciones en Cañones de Acceso y en las Cabinas de Ascensores (Pre, Pri)

Los pictogramas de prohibiciones en los cañones de acceso irían colocados sobre los postes, de sección rectangular, en las mesetas de arranque de las escaleras mecánicas.



Estos serían de cuatro tipos:

- Prohibición de fumar
- Prohibición de introducir animales
- Prohibición de introducir comida en el sistema
- Prohibición de usar patines-monopatines

---

Los pictogramas de prohibiciones en postes serán de placas vitrificadas serigrafiadas con la prohibición correspondiente, y de dimensiones aproximadas 10 x 10 cm.

Los pictogramas de prohibiciones en los interiores de las cabinas de ascensores serán de acero inoxidable serigrafiado e irán colocados en una zona visible de las mismas, y de dimensiones aproximadas 5 x 5 cm.

#### 2.1.7.3.5 Pictogramas Indicativos en Ascensores de Andenes Para Personas con Movilidad Reducida (Lt)

Estos pictogramas que irán situados en las cabinas de estos ascensores e indicarán que “Los vagones con asientos para personas con movilidad reducida son el primero y el último del tren”.

La redacción del texto indicativo es nueva y ha sido aprobada por el CTB y por Metro Bilbao, lo cual implica el cambio de esta señal en todos los ascensores de mezzanina a andén de todas las estaciones en explotación actualmente y así se ha contemplado en el presupuesto del proyecto.

#### 2.1.7.3.6 Pictograma de Puesto de Mando Local (in)

El pictograma del Puesto de Mando Local irá situado sobre los paneles metálicos de revestimiento de cuartos técnicos.

Estas señales se presentarán en alto relieve y sistema Brille, para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidentes.



Serían de acero inoxidable serigrafiado, de dimensiones aproximadas 15 x15 cm.

#### 2.1.7.3.7 Pictogramas en Canceladoras (Baf, Bat)

Estos pictogramas irían ubicados en los frentes y en la parte superior, de las máquinas canceladoras.



Serían de placa vitrificada serigrafiada, de dimensiones aproximadas 15 x 15 cm.

#### 2.1.7.3.8 Pictogramas en Interfonos (Hpt, Hpl, Hpf)

Los pictogramas en aparatos de interfonía irían ubicados en las tres zonas siguientes:

- Postes de interfonía en accesos y vestíbulos (Hpt).
- BIES (Bocas de Incendio Equipadas) de andenes, en el módulo correspondiente a interfonía (Hpl).
- Cabinas de ascensores (Hpf).



Estas señales se presentarán en alto relieve y sistema Brille, para facilitar la accesibilidad a todas aquellas personas con visibilidad reducida o invidentes

Serían de acero inoxidable serigrafiado, de dimensiones aproximadas 20 x 20 cm.

#### 2.1.7.3.9 Pictogramas Varios (Prp)

Estos pictogramas son aquellos que se ubicarían en locales o pasos de una actividad con su uso restringido.

Serían de placa vitrificada serigrafiada y de dimensiones aproximadas 15 x15 cm.

#### 2.1.7.3.10 Paneles de Publicidad (P1, P2)

Los paneles de publicidad se emplazarían únicamente en los andenes.

La distribución aproximada por andén sería de cuatro unidades, siendo sus dimensiones de 240 x 210 cm.



Los paneles de publicidad serían de dos tipos:

- Tipo P1: Panel de publicidad luminoso y curvo, fijado a los prefabricados de la estación en caverna.
- Tipo P2: Panel de publicidad luminoso y plano, fijado a unos postes de acero inoxidable a los suelos de los andenes de otras estaciones.

Los paneles de publicidad, que serán dobles, constarán de los siguientes elementos:

- Fijaciones o ménsulas de acero inoxidable
- Carcasa de acero inoxidable
- Aparellaje eléctrico y lumínico
- Cierre de vidrio templado y laminado 4+4 mm
- Herrajes de cierre y seguridad.

El acero inoxidable será del tipo AISI 316L, con un acabado N° 7 (Grano 400)

---

## 2.1.8 Especificación Puntos de Anclaje

### 2.1.8.1 Definición y alcance

El presente apartado se refiere a las especificaciones técnicas que deben cumplir los puntos de anclaje a colocar para facilitar las labores de mantenimiento de las señales instaladas en altura.

Estos puntos de anclaje deberán estar preparados para soportar el peso de varias personas con sus correspondientes equipos de protección individual según EN 361 (arnés de seguridad) y EN 363 (sistema de frenado).

### 2.1.8.2 Materiales

Los elementos que conforman los puntos de anclaje deberán ser de acero inoxidable de calidad 1.4301.

Los puntos de anclaje deberán ser de tipo INNOTECH EAP SPAR o similar.

### 2.1.8.3 Ejecución y montaje

Todos los tornillos de acero inoxidable deberán ser lubricados con un lubricante adecuado antes del montaje.

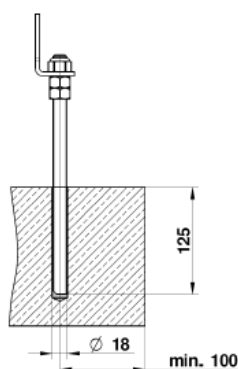
El acero inoxidable no deberá entrar en contacto con polvo abrasivo o herramientas de acero, ya que esto podría conducir a corrosión.

El proceso de fijación, ya sea en hormigón, en acero o en madera, deberá cumplir las prescripciones indicadas a continuación.

### 2.1.8.3.1 Fijación del tornillo a distintas superficies

#### Fijación en hormigón:

Deberá perforarse un taladro de 18 mm de diámetro y una profundidad de 125 mm (ver imagen inferior), siempre que estas dimensiones sean adecuadas para el elemento de anclaje a instalar según el fabricante, en caso contrario prevalecerán las especificaciones del fabricante.



Fijación en Hormigón

La calidad del hormigón deberá ser como mínimo C20/25 de acuerdo al Eurocódigo y deberá dejarse un resguardo mínimo de 100 mm entre el taladro y el borde del elemento de hormigón en el que se coloca el punto de anclaje.

Se limpiará el taladro por soplado y cepillado.

A continuación se introducirá el tornillo en el taladro hasta una profundidad de 125 mm, o en caso de contradicción con el presente pliego hasta la profundidad indicada por el fabricante.

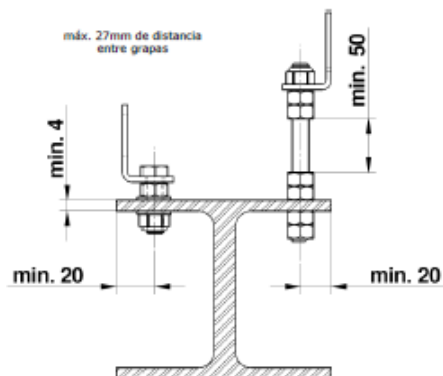
Se pegará el tornillo con un pegamento tipo HILTY HY 150, FISCHER FIS V360S o similar, prestando atención a las instrucciones de montaje y de uso del fabricante del pegamento.

Se comprobará que el asiento del conjunto sea correcto.

Finalmente, se ajustará la armella con la tuerca o contratuerca autobloqueantes de tal manera que después del montaje pueda girar alrededor de su propio eje.

#### Fijación en vigas de acero:

La sección mínima de acero sobre la que se podrá colocar será de 4 mm de espesor (ver imagen inferior). Además, deberá dejarse un resguardo mínimo de 20 mm entre el taladro y el borde del elemento de acero en el que se atornilla el punto de anclaje.



Fijación en Vigas de Acero

Se apretarán las contratuerca o bien la tuerca autobloqueante y se deberá comprobar su correcto asiento.

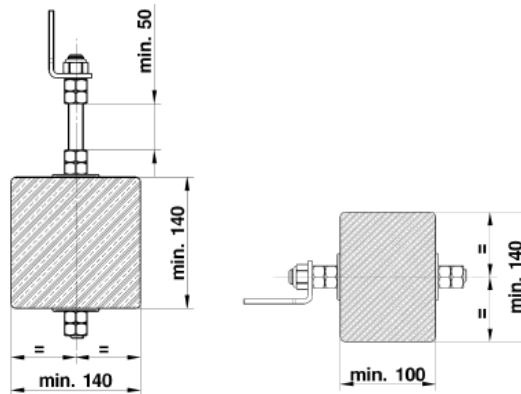
Será necesario ajustar la armella con la tuerca o contratuerca autobloqueantes de tal manera que después del montaje pueda girar alrededor de su propio eje.



Después de bloquear las tuercas debe ser controlado el correcto asiento del punto de anclaje.

#### Fijación en madera:

La sección mínima de madera será de 10/14 cm o 14/14 cm (ver imagen inferior) y necesariamente habrá que perforar en el medio.



Fijación en Madera

Se deberá apretar las contratueras o bien la tuerca autobloqueante y comprobar su correcto asiento.

La armella se ajustará con la tuerca o contratueras autobloqueantes de tal manera que después del montaje pueda girar alrededor de su propio eje.

Después de bloquear las tuercas debe ser controlado el correcto asiento del punto de anclaje.

#### 2.1.8.3.2 Montaje de la armella (punto de anclaje)

El proceso para el montaje de la armella es el siguiente:

- 
- Sellar SPAR en caso necesario.
  - Enroscar ambas contratuercas M16 sobre la rosca y bloquearlas entre si.
  - Atornillar la armella (punto de anclaje) con una tuerca de seguridad M16.
  - Tras el atornillado, habrá que girar la tuerca de seguridad un cuarto hacia atrás, el punto de anclaje girara 360º alrededor del propio eje.
  - Control: la tuerca de seguridad debe liberar como mínimo 2 pasos de rosca del perno roscado.

---

## 2.2 MOBILIARIO

### 2.2.1 Alcance del Proyecto de Mobiliario

El suministro y montaje definido en este proyecto de mobiliario incluye la fabricación, montaje, pruebas e instalación completa del conjunto de elementos del mobiliario que será colocado en la estación de Urduliz del F.M.B.

### 2.2.2 Descripción de las unidades definidas

El presente proyecto define dos únicos elementos que son, banco y papelera, presentando ésta última tres versiones, según lleve o no cenicero, o bien sea de reciclaje en función de su ubicación dentro de las estaciones del metro.

Una descripción más completa del Mobiliario definido en este proyecto se adjunta a continuación.

#### 2.2.2.1 Banco

Este banco está diseñado de forma modular, con las siguientes partes:

- Respaldo y asiento con superficie cóncava de acero AISI 316L, de 2,5 mm de espesor y con longitud standard de 2,4 m.
- Soportes de chapa de 10 mm del mismo acero.

Todos los bancos se anclarán sobre el suelo.

El módulo de 2,4 m constituye la unidad de medición.

### 2.2.2.2 Papelera

El grado de acabado para las papeleras de acero inoxidable será el Nº 7 para todos los elementos que la componen, incluso el logotipo “Metro Bilbao”, excepto el remate superior que será espejo y el del remate inferior o zócalo en Nº 4. En el cabezal llevará una plancha con texto: Papera-Papel-Paper, a modo de tamiz para evitar el vertido de residuos que no sean papel, en color ral 5012.

La tornillería que fuera vista será de cabeza avellanada y del mismo tipo de acero que el resto de la papelera.

#### Papelera con cenicero

Es la papelera de sección circular y con habitáculo recipiente de cenicero. Son instaladas en las zonas de los accesos a las estaciones, en zonas cercanas a la entrada y antes de cancelar el billete. Esta papelera está anclada al suelo y está formada por las siguientes partes:

- Cubilete de acero galvanizado sin desagüe
- Carcasa, con parte superior de acero inoxidable AISI-316L en acabado espejo, con el logotipo de Metro Bilbao acabado Nº 7.
- Cenicero.
- Cuerpo principal de acero inoxidable con acabado Nº 7.
- Base o zócalo de acero inoxidable AISI-316L con acabado Nº 4.

#### Papelera sin cenicero

Es la papelera a ubicar en los andenes, vestíbulos y accesos. Esta papelera está anclada al suelo y se compone de las siguientes partes:

- Cubilete de acero galvanizado sin desagüe.

- Carcasa, con parte superior de acero inoxidable AISI-316L en acabado espejo, con el logotipo de Metro Bilbao acabado Nº 7.
- Cuerpo principal de acero inoxidable con acabado Nº 7.
- Base o zócalo de acero inoxidable AISI-316L con acabado Nº 4.

### Papelera de reciclaje

La papelera de reciclaje, es aquella que va situada en los andenes y en las bocas de entrada. Tendrá únicamente el uso de papelera en la que se deposite únicamente el papel. Esta papelera está anclada al suelo y se compone de las siguientes partes:

- Cubilete de acero galvanizado sin desagüe.
- Carcasa, con parte superior de acero inoxidable AISI-316L en acabado espejo, con el logotipo de Metro Bilbao acabado Nº 7.
- Cuerpo principal de acero inoxidable con acabado Nº 7.
- Base o zócalo de acero inoxidable AISI-316L con acabado Nº 4.

En el cabezal llevará una plancha con texto: Papera-Papel-Paper, a modo de tamiz para evitar el vertido de residuos que no sean papel, en color ral 5012.

## **2.2.3 Características de los materiales**

### **2.2.3.1 Materiales Metálicos**

#### **2.2.3.1.1 Acero Inoxidable**

El acero inoxidable a emplear en cada uno de los elementos que componen el proyecto de Mobiliario será del tipo 316L.

Los elementos del proyecto de Mobiliario realizado con este material son los siguientes:



- Conductividad térmica a 100 °C (Cal/cm. seg °C) 0,039
- Intervalo de fusión °C 1370:1400
- Composición química

Entre otros elementos necesarios para conseguir el material las propiedades exigidas en la presente especificación, se indican a continuación los contenidos máximos y mínimos de carbono, manganeso, fósforo, azufre, silicio, cromo, níquel y molibdeno.

<u>Elemento</u>	<u>Máx.</u>	<u>Mín.</u>
C	0,03	--
Mn	2	--
P	0,045	--
S	0,030	--
Si	1,00	--
Cr	18	16
Ni	14	10
Mo	3	2

#### 2.2.3.1.2 Acero laminado

El acero laminado y galvanizado se podrá emplear como estructura soporte de todos los elementos del mobiliario con la excepción de la papelera metálica:

- Condiciones técnicas exigibles

Se evitará el contacto directo de los perfiles de acero laminado con productos ácidos y alcalinos y con metales (acero inoxidable, etc.) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Los productos de acero laminado cumplirán las características y tolerancias determinadas en la NBE-EA-95 "Acero Laminado para estructuras de edificación".

- Condiciones particulares de recepción

---

Se constatará que las marcas que preceptivamente deben llevar los productos laminados, garantía de las características mecánicas y la composición química, son las que corresponden a la clase de acero especificado según determina la NBE-EA-95.

#### 2.2.3.1.3 Chapas

Los elementos del mobiliario con la excepción de la papelera metálica, tendrán parte de su esqueleto estructural formado por chapas de acero galvanizado.

- Características técnicas exigibles

Se evitará el contacto de las chapas de acero galvanizado con productos ácidos y alcalinos, y con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Las chapas galvanizadas estarán libres de defectos superficiales, poros u otras anomalías que vayan en detrimento de su normal utilización.

Cumplirán las características definidas en la Norma UNE 36130-86.

Cumplirán las características y tolerancias determinadas en la NBE-EA-95.

- Condiciones particulares de recepción

Se constatará que las marcas que preceptivamente deben llevar las placas y paneles, garantía de las características mecánicas y composición química son las que corresponden a la clase de acero especificado, según determina la NBE-EA95.

#### 2.2.3.1.4 Tornillos y doblones



- Características técnicas exigibles

Los tornillos a utilizar en las obras proyectadas en el presente proyecto serán de tipo Torx o similar, de cabeza avellanada y de acero inoxidable. Siempre que sea posible serán del mismo tipo de acero inoxidable que las piezas que se una con ellos.

Salvo indicación contraria de la Dirección de Obra, los tornillos a emplear para los distintos elementos proyectados deberán ajustarse a las siguientes especificaciones:

- HRD-C-R-10X140/50 CODIGO: 423887-A4 o similar
- DIN 933. A-2 M-8X30 o similar
- DIN 933. A-2 M-8X40 o similar
- DIN 6923. A-2 M-8 o similar

Cumplirán las características y tolerancias determinadas en la NBE-EA95 en lo que no contradiga las prescripciones anteriores.

- Condiciones particulares de recepción

La recepción se realizará según especifican la Norma Básica citada, salvo en lo que contradiga las prescripciones del apartado anterior.

Se acompañará certificado de Origen Industrial de cualquiera de los tipos indicados en la Norma UNE 36.007-77.

### 2.2.3.2 Acabados Superficiales

#### 2.2.3.2.1 Galvanizados por inmersión en caliente

---

El presente acabado se utilizará en las perfilерías internas de bancos y papeleras, así como en los elementos que no sean de acero inoxidable, ni de acero zincado y pintado.

### **Material a emplear**

Para la galvanización en caliente se utilizarán lingotes de cinc bruto de primera fusión, cuyas características responderán a tal fin en la Norma UNE 37.302.

### **Características de recubrimiento**

#### **Aspecto**

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará discontinuidad en la capa de zinc.

En aquellas piezas en las que la cristalización de recubrimiento sea visible a simple vista, se comprobará que aquélla presenta un aspecto regular en toda la superficie.

#### **Adherencia**

No se producirá ningún desprendimiento al someter la pieza galvanizada al ensayo de adherencia indicado en la Norma M.C. 8.06.a.

#### **Masa de cinc por unidad de superficie**

Realizada la determinación de acuerdo con lo indicado en la Norma M.C. 8.06.a., o Norma UNE 37.501 la cantidad de cinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de seiscientos gramos por metro cuadrado (600gr/m<sup>2</sup>), en doble exposición.

#### **Espesor del Revestimiento**

Mínimo 80 micras.

### Continuidad del Revestimiento de Cinc

Realizado el ensayo de acuerdo con lo indicado en la Norma M.C. 8.06.a., o Norma UNE 7.183 el recubrimiento aparecerá continuo y uniforme, y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sido sometida la pieza a cinco (5) inmersiones.

### Toma de Muestras

La toma de muestras se efectuará de acuerdo con la Norma ASTM A 444.

#### 2.2.3.2.2 Pinturas

- Características técnicas exigibles:

Cumplirán con la Normativa Técnica PG-3/75 (O.M. de 6 de febrero de 1976) y con las Normas UNE:

48052-60	48055-60	48056-60	48057-60	48058-60
48076-85	48144-60	48172-62	48173-61	48174-61

La pintura esmaltada poseerá las siguientes características generales:

- Dureza: 4 – 6 de la escala MOHS
- Resistencia a la ralladura: 70% de reflexión de lucidez (PEI)
- Resistencia a las torsiones: 200º C
- Resistencia química: resistencia a todos los ácidos, a excepción del ácido fluorhídrico, resistente a las soluciones alcalinas y contra soluciones orgánicas
- Clasificación frente al fuego: MO
- Termo resistente: hasta 650º C
- Densidad: 2,4 – 2,8 Kg/dm<sup>3</sup>

- Resistencia al impacto: (1mm 0) 5 – 6 KgF
- Descripción del proceso de esmaltado.

#### Lámina de acero

- De un acero especial bajo en carbono, laminado en frío y apta para el proceso continuo de esmaltado.
- Con una estructura ferrética y bajo en contenidos de C + Mu + P + S + Si (max. 0,15%)
- Espesor: 2 mm.

---

## **2.3 CUARTOS DEL PERSONAL SUPERVISOR DE ESTACIÓN**

### **2.3.1 Alcance del Proyecto de Cuarto del Personal Supervisor de Estación**

El suministro y montaje definido en este proyecto de cuartos del personal supervisor de estación, aseos, vestuarios y cuartos de limpieza incluye la fabricación, montaje, pruebas e instalación completa del conjunto de elementos que será colocado en la estación de Urduliz del F.M.B.

### **2.3.2 Condiciones técnicas que deben cumplir las unidades de obra**

#### **2.3.2.1 Carpintería, tabiques ligeros y mamparas**

Se construirán los siguientes elementos:

##### **2.3.2.1.1 Encimera de trabajo**

Será de un ancho de 80 cm, con un recorte de 20 cm, en forma ergonómica, enfrente de la ventanilla de atención al cliente.

La altura se ajustará a la de la ventana de atención al cliente. Se comprobarán in situ tanto dicha altura como las medidas en planta a fin de conseguir un ajuste perfecto.

Estará compuesta por tableros en compacto de 13 mm de espesor, de Abet Laminati, con acabado gris perla mate u otro a determinar por la Dirección de Obra.

El tablero de Abet Laminati es un laminado de alta presión (HPL) con superficie decorativa, autoportante de 13 mm de espesor, con arreglo a las normas EN 438 e ISO 4586.

---

La capa superficial es un panel decorativo impregnado de resina melamínica. El grueso está constituido por un contrachapado impregnado de resina termoendurecida. El panel así formado se somete a la acción combinada de presión (9Mpa) y calor (150º) en prensas especiales donde se produce la policondensación de las resinas

Sus características principales son:

- Autoportante, altas resistencias mecánicas.
- Buena estabilidad dimensional y superficial
- Alta resistencia al impacto
- Alta resistencia al desgaste
- Alta resistencia al agua y al vapor
- Alta resistencia a los agentes químicos y disolventes orgánicos
- Montaje rápido y simple
- Óptima resistencia al fuego y baja emisión de gas y humos nocivos, sin goteo en caso de combustión.

Previamente a la ejecución de la encimera, se presentarán a la D.O. muestras para su aprobación u elección alternativa, con los bordes libres conformados y pulidos en sus cantos. Dicha encimera irá soportada sobre muro, bajo trasdosado de revestimiento del paramento vertical, de forma rígida, mediante escuadras de acero inoxidable de 3 mm de espesor y de medidas 350 x 40 x 150 mm que garanticen los requerimientos para el uso al que se destina, y en particular que no impidan el libre desenvolvimiento del personal supervisor sentado ante la encimera.

En el canto libre de la encimera el espesor se doblará mediante encolado de pieza del mismo material y espesor, de un ancho de 100 mm. El doblado se hará previamente al recorte de

---

curvas frente a la ventanilla, y antes del canteado de la pieza, de forma que ofrezca el aspecto de una pieza única de doble espesor. Se canteará asimismo la parte posterior de la pieza de doblado de forma que no ofrezca un borde vivo que pueda producir cortes.

Podrán utilizarse asimismo como apoyo, tanto el módulo de alojamiento de la caja fuerte, como laterales de acabado en los extremos del mismo material de la encimera.

Se reducirán al mínimo las juntas entre tablero, admitiéndose solo las que no puedan evitarse por la medida máxima de tableros existentes en el mercado. No se admitirán en ningún caso juntas en vanos sin apoyo directo y en particular en aquellos lugares en que la encimera constituya superficie de mesa en zona frente a silla según indicación en planos. Las uniones entre los tableros que las componen se realizarán mediante acanalado en sus cantos, espiga y encolado. Las juntas serán uniformes, de ajuste perfecto no admitiéndose astilladuras en sus cantos ni diferencias de nivel en las mismas mayores de 0,1 mm.

Se suministrará e instalará un zocalo-rodapie en las zonas de intersección de la encimera con el paramento vertical (pared).

Se realizarán los taladros y cortes necesarios para el paso de cables de los distintos aparatos a instalar, mediante herramienta que asegure bordes uniformes y perfilados de los mismos.

Se construirá asimismo un módulo para alojamiento de la caja fuerte, que servirá también de apoyo y un panel trasdosado bajo encimera que servirá de base para la colocación de canaleta de instalaciones eléctricas enrasada al panel.

Módulo de caja y panel serán de tablero aglomerado acabado en melamina por ambas caras. El panel irá colocado sobre una estructura de aluminio extrusionado acabado anodizado,

---

compuesta por travesaños, montantes con burlete elástico de sellado y antivibración, unidos entre sí por un tensor zamac, zócalo y remate superior. El panel irá unido a la estructura mediante clips de acero elástico y posicionadores.

#### Criterio de medición:

Se medirá por metro lineal de encimera de 80 cm. de ancho realmente suministrada, montada e instalada, debiendo ajustarse a las especificaciones del pliego y a los planos de cada una de ellas, incluyendo panel trasdosado bajo encimera, así como los elementos y materiales auxiliares necesarios para su correcta instalación y puesta en servicio. Se incluye la parte proporcional del zocalo-rodapie a suministrar e instalar en las zonas de intersección de la encimera con el paramento vertical (pared). Se incluye en la unidad la parte proporcional de las operaciones y medios auxiliares necesarios para la ejecución de los diferentes pasacables necesarios en función de la distribución de los equipos del CPSV, así como para la realización de la reducción de anchura ergonómica enfrente de la posición del ventanillo (puesto de trabajo del Supervisor).

El módulo de caja fuerte se valorará aparte.

#### 2.3.2.2 Mobiliario y accesorios

Los elementos de este capítulo responderán a las partidas del documento: Presupuesto, del presente proyecto. Donde se especifique marca y modelo el suministro deberá ajustarse a los mismos. Cualquier cambio en tal sentido requiere la autorización por escrito de la Dirección de Obra, previa comprobación de su idoneidad, para lo cual se presentará muestra física del elemento alternativo propuesto. En ningún caso se admitirá ni una reducción de la calidad ni una diferencia en medidas que alteren la funcionalidad del conjunto.



---

### Criterio de medición:

Se medirá por unidad de cada tipo de elemento, totalmente colocado incluso accesorios y elementos auxiliares

#### 2.3.2.2.1 Mobiliario y accesorios del Cuarto de Personal Supervisor de Estación

En la estación de Urduliz se suministrarán, montarán e instalarán diferentes muebles y accesorios en los cuartos asignados al Personal Supervisor de la estación.

Entre los muebles destacar dos (2) unidades de armario de 150 cm de altura, los cuales estarán divididos horizontalmente en dos módulos: el módulo inferior dotado de dos puertas y el superior abierto, cada uno de ellos dividido por una estantería central.

Todos los módulos serán de tablero aglomerado con revestimiento de melamina, canteados en los bordes y herrajes de colgar y cierres de acero inoxidable. Los apoyados en el suelo estarán provistos de un zócalo inferior de 5 cm de altura.

También está previsto el suministro de una mesa de trabajo de 150\*60 cm. y su mueble cajonera, siendo su instalación en el espacio destinado al segundo puesto de trabajo.

Con respecto al puesto de trabajo principal, se suministrará e instalará una encimera mostrador y un mueble cajonera.

Cuando no se indique lo contrario en este pliego o en el documento Presupuesto, del presente proyecto, se tendrá como modelo lo instalado en instalaciones similares de Metro Bilbao. En este sentido las calidades de dicha estación se considerarán como mínimas.

---

En cualquier caso se tendrá como norma general, en tanto sea posible, la clasificación del material a instalar como ignífugo, evitándose los plásticos y utilizándose los metálicos, y el acero inoxidable mejor que los cromados.

#### 2.3.2.2.2 Mobiliario y accesorios de Vestuarios

Está prevista la reutilización de los elementos existentes en los vestuarios de la antigua estación.

#### 2.3.2.2.3 Mobiliario y accesorios de Aseos

Está prevista la reutilización de los elementos existentes en los aseos de la antigua estación.

#### 2.3.2.2.4 Mobiliario y accesorios de cuartos de limpieza

Está prevista la reutilización de los elementos existentes en los cuartos de limpieza de la antigua estación.

#### 2.3.2.3 Cajas Fuertes

Es un conjunto, construido de forma específica para este proyecto, de dos piezas: una caja fuerte provista de ranura en su parte superior, con un dispositivo antipesca con protección de manos y dos cerraduras de llave de doble paletón y una caja de seguridad provista de cerradura de llave de doble paletón coincidente con una de las cerraduras de la caja fuerte.

Las dimensiones de la caja fuerte, que irá colocada en su parte superior serán:

- Exteriores: Alto: 375 mm. Ancho 700 mm. Fondo 440 mm
- Interiores: Alto: 285 mm. Ancho 610 mm. Fondo 335 mm

Estará construida con las siguientes características:

- Cuerpo: de chapa de 10 mm por el exterior y 2 mm por el interior. Entre ambos se colocará un material refractario.
- Puerta: con dos chapas de acero de 10 mm. cada una, entre las cuales hay otra chapa de acero al manganeso de 5 mm sobre la cual se instalan las dos cerraduras.
- En la parte inferior llevará dos orificios para atornillar a la caja de seguridad.

Las dimensiones de la caja de seguridad serán las siguientes:

- Exteriores: Alto: 300 mm. Ancho 700 mm. Fondo 440 mm

Estará construida con las siguientes características:

- Cuerpo y puerta de chapa de acero de 10 mm.
- En la base llevará dos orificios para su anclaje al suelo y en la parte superior otros dos para su unión a la caja fuerte.

Se colocará una en la estación. Previamente a su colocación se instalará una base de amarre de hormigón, mediante las siguientes operaciones:

- Se replanteará su situación de acuerdo a la carpintería de encimera mostrador.
- Se procederá a cortar el suelo técnico en un cuadrado de 50 x 40 cm. Se encofrará un dado de esas dimensiones por una altura que supere en 5 cm. La superficie del suelo técnico.
- Se realizarán cuatro taladros para introducir en la placa base, en un espesor de 10 cm, 4 barras de 12 mm. de diámetro, que sobresaldrán 10 cms por encima de la placa y se fijarán mediante resina.
- Se hormigonará el conjunto y se enrasará.

- Se fijará la caja a este conjunto mediante atornillado a través de los orificios de que la misma está dotada.

Criterio de medición: se medirá por unidad de conjunto de caja fuerte y caja de seguridad, incluyendo todos los conceptos relacionados incluso base de anclaje de hormigón, totalmente colocada y 2 llaves de cada tipo.

#### 2.3.2.4 Paneles expositores de folletos

Los paneles a colocar en el acceso a la estación estará compuesto por una caja de acero inoxidable AISI-316, con acabado esmerilado AISI nº 7.

La caja se dividirá horizontalmente en tres niveles mediante chapa plegada de acero de igual tipo y acabado y con diferentes perfiles según su situación. Dicha chapa actuará como soporte de los folletos y de la trasera esmaltada. El marco superior se rematará asimismo con un perfil que repita visualmente los tres soportes inferiores.

Para sujeción de los folletos se dispondrán barras intermedias en los tres cajetines resultantes, sujetas en tres puntos, dos laterales y uno central, será de acero de la misma calidad que el resto pero de acabado pulido espejo.

Los folletos apoyarán sobre traseras de chapa de acero esmaltada de las siguientes características:

- La chapa de acero será de bajo contenido en carbono según EN-1029. El acabado será esmaltado por vitrificación, color blanco según norma UN-EN-10209. Deberá resistir un impacto de 20 n sin deterioro según norma ISO 4532. Será insensible a la acción de los rayos ultravioleta, luz artificial o acción directa de los rayos del sol. Tendrá una

---

resistencia al rayado entre 4 y 5 en la escala de MOSH según norma EN 101 y a los ácidos mínimo clase 3 (clase A), según norma ISO 2722. Será de fácil limpieza y no sufrirá alteración por efecto de detergentes o disolventes.

Los trabajos a realizar y su situación están definidos mediante los planos correspondientes de este proyecto. Podrán ser fijados a pared o al suelo mediante pies de tubo de acero inoxidable AISI-316, con acabado esmerilado AISI nº 7.

Criterio de medición: se medirá por unidad de expositor colocado, distinguiendo adosado a pared o con pies. Totalmente montado, incluyendo anclajes y accesorios.

#### 2.3.2.5 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica que contempla este proyecto es la de los cuartos del Personal Supervisor.

Al cuadro llegarán dos líneas (no incluidas en el presente proyecto). Una colgará de la red general, para suministro de los equipos de mayor consumo y de carácter prescindible y la otra de una unidad SAI para suministro, en caso de fallo, a los equipos de mayor responsabilidad.

El cuadro estará realizado según UNE-EN 60.439-1. Dispondrá de un interruptor de cabecera de 25 A y de protección diferencial de 30 mA.

Dispondrá de protección magnetotérmica asociada a cada uno de los siguientes circuitos:

Dependiendo de la red general:

- Circuito de Reloj

- Circuito de aire acondicionado
- Circuito de iluminación de emergencia
- Circuito de iluminación
- Circuito de enchufes 1
- Circuito de enchufes 2

Dependiendo de la línea de SAI:

- Circuito de PC.
- Circuito de Iluminación de reemplazamiento
- Circuito de corrientes débiles 1
- Circuito de corrientes débiles 2
- Circuito disponible

Las previsiones de circuitos y sus potencias son provisionales. A lo largo de la obra se pueden producir cambios por modificación de equipos, que no modificarán en esencia el contenido ni las características del cuadro.

Estará empotrado en pared y tendrá acceso por delante, mediante puerta abisagrada opaca de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) con doble cierre de latón y bisagras de acero inoxidable.

Las dimensiones del cuadro serán las suficientes para alojar los mecanismos relacionados en plano más un 30% de reserva de carril DIN y un 25% de reserva en altura.

#### 2.3.2.5.1 Iluminación

---

En el cuarto del personal supervisor se instalará una iluminación general a base de equipos Led y dos instalaciones de iluminación puntual sobre los puestos de trabajo en ventanilla de atención al público y auxiliar. Cada uno estará provisto de un interruptor individual.

La iluminación general constará de luminarias para empotrar en falso techo de luminaria con sistema LED (50W, 170-265V). Corriente de trabajo del LED 200mA. Ángulo de apertura 120 grados. Fuente de luz 320 leds. Color blanco neutro (4000K). Lúmenes 4200. Eficiencia energética: >88%. Vida útil: 30000 horas). Cuerpo en chapa de acero fosfatado, y pintado a resina epoxy poliéster termo endurecida de color blanca, con elevado brillo, buena flexibilidad, fuerte resistencia a la abrasión y excelente capacidad de resistir al envejecimiento (ataque de los rayos U.V.). Para empotrar en falso techo, perfil visto, en línea continua. Totalmente montado, instalado y conexionado

Salvo indicación contraria de la Dirección de Obra una de cada tres luminarias de falso techo deberá incluir los dispositivos correspondientes para mantener la iluminación en situaciones de emergencia.

Las iluminaciones puntuales se resolverán mediante apliques de pared con interruptor, modelo LAMPTUB o similar, fabricado en extrusión de aluminio, pintado en color blanco, con difusor de metacrilato, con sistema LED 10W. Totalmente montado, instalado y conexionado.

La iluminación de emergencia se hará mediante equipo autónomo de superficie para iluminación de emergencia, tipo L2, difusor opal, 75 lúmenes, abarcando superficie 15 m<sup>2</sup>, ref. HYDRA N2S de DAYSALUX. Totalmente montado, instalado y conexionado.

Criterio de medición:

---

Se medirá por unidad de cada tipo de elemento, totalmente colocado y en funcionamiento, incluso parte proporcional de interruptor y regulador de flujo, accesorios y elementos auxiliares

#### 2.3.2.5.2 Tomas de corriente

Desde el cuadro se comunicará con el falso suelo y, bajo el mismo, mediante bandeja, se llevarán las diferentes líneas hasta canaleta, que se empotrará en pared, con acabados específicos bajo mostrador. Dicha canaleta será UNEX 93 o similar, de aluminio, de sección 50 x 150 mm con tabique separador intermedio, incluso tapas individuales, colocadas en pared, a 30 cm. sobre el suelo técnico-incluso apertura de ventanas de acometida en éste y puesta a tierra.

Estará provista el suministro, montaje e instalación de adaptadores y cajas para fijación de mecanismo, UNEX 93 o similar, color gris, de acuerdo a planos.

Incorporará asimismo:

- bases SHUKO SCH/6B
- bases SHUKO rojas SCH/GR
- conectores telefónicos 7700T
- conectores RJ-45 –7700 V
- salida de cables

#### Criterio de medición:

Se medirá por unidad de cada tipo de elemento, totalmente colocado y en funcionamiento incluso accesorios y elementos auxiliares



### 2.3.2.5.3 Condiciones específicas para la instalación eléctrica

La instalación de los cableados interiores de circuitos de alumbrado, tomas de corriente, etc, se harán con los siguientes materiales:

- cables: ref. 07Z1-K, Afumex 3 de PIRELLELLI o BICC, Tubo: ref. ICT-390 de bajo contenido en halógenos de ODI-BAKAR
- Cajas de derivación: SCABOX de bajo contenido en halógenos.
- Cualquier otro material a utilizar será de similares características en cuanto a resistencia al fuego y emisión de humos.

Todas las instalaciones eléctricas deberán cumplir los siguientes Reglamentos, Normas y Prescripciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión vigente.
- Normas y Prescripciones Técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.
- Ordenanzas Municipales.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía.
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción.
- Normas UNE aplicables a equipos y materiales.

En las canalizaciones el tendido de los tubos se ejecutará cuidadosamente asegurándose que en la unión un tubo penetre en el otro por lo menos 8 cm.

Criterio de medición: por unidad y metro lineal para cada estación de acometida desde cuadro general de control de BT y SAI instalación de cuadro en cuarto de personal supervisor, líneas y mecanismos según planos.

### 2.3.2.6 Instalación de interfonía

En la estación se instalará, entre cuarto del personal supervisor y clientes, un sistema de intercomunicación o interfono de ventanillo CLOCKAUDIO, o similar, consistente en un sistema de amplificación de audio convencional de utilidad para los clientes en general y un sistema de transmisión de sonido mediante la generación de un campo electromagnético para los clientes con discapacidades auditivas, compuesto por:

- Un amplificador modelo CLOCKAUDIO CA 100, o similar.
- Fuente de alimentación modelo CLOCKAUDIO CSP 100, o similar.
- Una unidad micrófono/altavoz de sobremesa para personal interno (Staff Unit) con mando de activación/desactivación modelo CLOCKAUDIO CSU 100, o similar.
- Un micrófono para empotrar, antivandálico, modelo CLOCKAUDIO CMF 100, o similar acabado en acero inoxidable.
- Un altavoz para empotrar y antivandálico, acabado en acero inoxidable, modelo CLOCKAUDIO CLF 100 o similar.
- Bucle de inducción magnética, acabado en color gris.
- Logotipo identificativo.

Los equipos cumplirán las siguientes especificaciones técnicas:

#### Amplificador

- Comunicación tipo Full-Duplex
- Potencia de salida: 1.8 W RMS por canal a 4 ohmios.
- Distorsión: <0.5THD
- Intensidad en operación: 1 A.
- Intensidad en reposo: <50mA

- Impedancia de salida: 4-8 ohmios
- Alimentación: 12 V dc.
- Controles:
  - Altavoz personal METRO BILBAO/cliente: Potenciómetro rotativo
  - Micrófono personal METRO BILBAO/cliente: Preajuste rotativo
  - Anti-realimentación: Conmutador On-Off
  - Encendido: Pulsador con indicador LED

#### Lazo inductivo

- Campo inductivo: Conforme a BS 6803 -4 1981  
Medio -20 dB  
Máximo – 8 dB  
Ref: 1 A/m
- Lazo: 0-16 ohmios autocompensado
- Acabado: Color gris
- Dimensiones aproximadas: 90mm x 50mm x110mm

#### Unidad micrófono/altavoz

- Comunicación tipo Full Duplex.
- Micrófono y altavoz integrados en la misma carcasa.
- Dotado de mando de activación/desactivación.

#### Cableado

- Todos los cables terminarán en conector o en terminal tipo puntera. No se admitirá ninguna conexión directamente a borna.

- Todas las mangueras de cable se identificarán debidamente indicando, en ambas puntas, su origen y destino.
- Cada cable de cada manguera se identificará de forma inequívoca. Esta identificación será la que aparezca en los esquemas de la documentación.
- No se realizará el montaje aéreo de ningún elemento electrónico (resistencia, condensador,...). Todos estos elementos se montarán en el interior del equipo adecuado y fijado de manera conveniente.

Criterio de medición: Por unidad de sistema instalado, completo y en funcionamiento, incluso trabajos auxiliares, para canalizaciones y empotramiento en carpintería de acero inoxidable etc.

#### 2.3.2.7 Aire Acondicionado

Se colocará un equipo de aire acondicionado (bomba de calor y frío) para climatizar el local correspondiente al Cuarto de Personal Supervisor de Estación de las siguientes características:

- Sistema partido, con una potencia calorífica de 4,8 Kw. y una potencia frigorífica de 5,4 Kw. Constará de dos elementos: una unidad condensadora centrífuga y una unidad evaporadora de pared

En la estación de Urduliz el equipo condensador se instalará en el techo sobre el cuarto del Supervisor. La toma y expulsión del aire de condensación se realizará directamente del ambiente de la estación. Para ello se abrirán dos huecos en el frente del recinto, en ambos extremos, dotados de rejilla de acero inoxidable, colocada previa apertura de la correspondiente ventana en albañilería y

revestimiento de chapa de acero. El desagüe del equipo se hará a los desagües de la estación, analizando la mejor opción in-situ.

La unidad evaporadora se instalará conforme a planos.

- Se procurará especialmente evitar la recirculación del aire de condensación, a fin de optimizar el rendimiento de la instalación.
- Ambas unidades irán unidas mediante tuberías de cobre frigorífico, aislado con coquilla de ARMAFLEX AF.
- Para eliminar el agua de condensación se instalará la correspondiente tubería de pvc de diámetro mínimo de 25 mm.
- El equipo irá totalmente instalado y conectado a cuadro mediante interruptor magnetotérmico. Se realizará para ello la correspondiente instalación de fuerza e interconexión con unidad evaporadora.
- La instalación incluye tanto el suministro directo de materiales detallados, transporte y montaje en obra, dirección técnica, puesta en marcha y proyectos y tramitaciones en Industria como los trabajos auxiliares: rozas, albañilería, pasos de tabiques, fabricación y suministro de rejillas, instalación y recibido de rejillas, acometida eléctrica hasta cuadro y cualquier otro trabajo necesario para el perfecto funcionamiento del sistema.

Las instalaciones cumplirán además las siguientes condiciones generales:

- Todas las instalaciones de calefacción y climatización deberán cumplir Reglamentos, Normas y Prescripciones vigentes y entre ellos los siguientes o, en su caso, los que los deroguen y sustituyan.
- Normas Básicas de instalaciones de gas en edificios habitados. Orden de la Presidencia del Gobierno de 29- 3- 1974.

- 
- Reglamento e Instrucciones Técnicas complementarias (IT.IC.) de las Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria.
  - Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 1244/1979) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
  - Normas UNE aplicables a materiales y equipos.

Control y criterios de aceptación y rechazo.

- A) Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.
- B) Prueba de correcto funcionamiento.

Además de las pruebas y controles que se indican en esta especificación, la instalación debe ser recibida conforme por la Delegación de la Consejería de Industria del Gobierno Vasco quien, para ello, efectuará las pruebas que establece la Instrucción IT.IC.21 del reglamento de Climatización, Calefacción y Agua Caliente y otras que estime pertinente. La instalación, en tanto no cuente con dicha recepción, no se considerará realizada a efectos de certificación.

Criterio de medición: Por unidad de suministro e instalación totalmente terminada, legalizada y en funcionamiento, incluso trabajos y medios auxiliares, entrega de proyecto según ejecutado y documentación oficial.

---

### **3. DEFINICIÓN, EJECUCIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

#### **3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **3.1.1 Replanteo**

El Contratista será responsable del replanteo completo y apropiado del suministro y montaje, y de que sean correctos la posición, nivel, dimensiones y alineación de todas las partes del suministro y montaje y de proveer todos los instrumentos, aparatos y mano de obra necesarios en relación con las mismas. Si en cualquier momento durante el curso del suministro y montaje apareciera o surgiera cualquier error en la posición, nivel, dimensiones o alineación de cualquier parte del suministro y montaje, el Contratista, a requerimiento del Director de Obra, deberá corregir a su costa dicho error, a menos que dicho error esté basado en datos incorrectos facilitados por escrito por la Propiedad. La comprobación de cualquier replanteo o de cualquier línea o nivel por parte de la Dirección de Obra en modo alguno eximirá al Contratista de la responsabilidad de que el mismo sea correcto y el Contratista deberá proteger y conservar cuidadosamente todos los puntos de referencia, hitos, bases y otros elementos utilizados en el replanteo del suministro y montaje.

El Contratista deberá mantener programas y planos actualizados de todos los puntos de referencia empleados en el replanteo, debiendo ponerlos a disposición del Director de Obra cuando así le sea solicitado.

El Contratista deberá garantizar que, donde sea necesario para mantener su programa, los ejes y cotas de cualquier parte del suministro y montaje queden replanteados en modo tal

que se puedan instalar, modificar o retirar instalaciones y otros servicios o suministros de propiedad pública o privada.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra los métodos, tanto generales como de detalle, del replanteo completo del Mobiliario. En todo momento el Contratista deberá avisar al Director de Obra con suficiente antelación, pero nunca menor de 24 horas, sobre sus intenciones de replantear o establecer niveles de cualquier parte del suministro y montaje y no dará comienzo a los trabajos de esa parte hasta que el Director de Obra haya aprobado la exactitud del replanteo

### **3.1.2 Plazo de ejecución de las obras**

Las obras a que se refiere el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación para la ejecución por contrata, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contrato subsiguiente. Lo anteriormente indicado es así mismo aplicable para los plazos parciales si así se hubieran hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta o del hecho que sirve de punto de partida a dicho plazo. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero.

### **3.1.3 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 los Pliegos de Licitación, o en su defecto en el anexo del Plan de Obra de la Petición de Oferta.



---

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta las interferencias con instalaciones y conducciones existentes, los plazos de llegada a la 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, el movimiento del personal y cuantas de carácter general sean estimables según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con la frecuencia quincenal, 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 pudiera tener el Programa de Trabajo propuesto por el Contratista se produjeran respecto al plazo legal para su ejecución 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.

#### **3.1.4 Fecha de iniciación de las obras**

Las obras comenzarán a los ocho días naturales a partir de la fecha que conste en la notificación de adjudicación y respecto de ella se contarán tanto los plazos parciales como el total de ejecución de los trabajos. El plazo de ejecución de las obras quedará reflejado en el contrato.

### **3.1.5 Permisos y licencias**

La propiedad gestionará la obtención Licencias tanto Municipales como de otros Organismos que sean necesarios para la realización de las Obras. Los permisos para los medios auxiliares de obra (colocación de casetas de obra, ocupación de vía pública con contenedores o grúas etc.) serán de cuenta del contratista.

### **3.1.6 Precauciones durante el suministro y montaje**

La estación estará revestida y acabada, por tanto el Contratista utilizará los medios y precauciones necesarias para evitar el rayado, rotura o deterioro de las mismas durante el proceso de montaje.

Las reparaciones y reposición de elementos del acabado arquitectónico que resultaran dañadas durante el suministro, montaje y/o instalación serán reparadas por el Contratista de los trabajos, sin dar derecho a reclamación alguna, o bien por la Propiedad con cargo a las certificaciones y pagos debidos al Contratista.

Todas las reclamaciones por daños que reciba el Contratista serán notificadas por escrito y sin demora al Director de la Obra.

Un intercambio de información similar se efectuará de las quejas recibidas por escrito.

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.

---

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daño a terceros, y atenderá, a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados que sean aceptadas por el Director de obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ellos 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.

Durante la instalación de los diversos elementos componentes del presente proyecto, se protegerán convenientemente con el objeto de evitar deterioros. Una vez terminado el montaje se procederá a una limpieza general de todos los elementos instalados así como de las zonas o partes ajenas a este contrato pero afectadas por este suministro y montaje, y se colocarán los medios necesarios para su protección hasta su recepción.

Los elementos que requieran mantenimiento habitual se montarán de forma que sean fácilmente accesibles para su conservación, reparación o sustitución.

### **3.1.7 Atención a otros Contratistas y subcontratación**

El Contratista proveerá todos los materiales, mano de obra, herramientas, medios auxiliares, supervisión de montaje y gastos generales requeridos. El Contratista estará representado durante el suministro y montaje por un Supervisor de Suministro y Montaje.

El Contratista comprobará cuidadosamente las necesidades de espacio con otros Contratistas para asegurarse que el mobiliario pueda ser instalado en los espacios destinados a los mismos.

---

El Contratista adjudicatario de este proyecto deberá coordinar en tiempo y espacio la ejecución del mismo con los contratistas principales de obra civil y todas sus subcontratas. Deberá, así mismo, contar con la aprobación de la Ponencia de Puesta en Marcha para el Plan de Obra definido.

Para subcontratación de los trabajos de Suministro y Montaje, el Contratista necesitará la autorización expresa de la Propiedad. La solicitud será realizada con la suficiente antelación. El Contratista será responsable directo de dichos Subcontratistas ante la Propiedad.

Durante el desarrollo del Contrato, la Propiedad empleará a Contratistas de Electricidad y Mecánica en el emplazamiento, al objeto de instalar, montar e incorporar elementos de instalación eléctrica, mecánica o de otra especialidad. El Contratista deberá facilitar a los Contratistas citados el acceso sin costo a las distintas secciones de la obra de conformidad con las fechas del Plan de Obra.

### **3.1.8 Obras complementarias**

Las obras complementarias no realizadas y necesarias para la instalación de los elementos del contrato correrán por cuenta de la Propiedad, siempre y cuando el Contratista facilite los planos precisos con la suficiente antelación. De no hacerlo así o generar modificaciones posteriores, estos trabajos de obra civil serán realizados por la Propiedad con cargo al Contratista. Junto con los planos de montaje, el Contratista suministrará el pequeño material de anclaje, componentes, soportes, etc., así como las ayudas de albañilería necesarias, sometiéndose a la aprobación del D.O.

### **3.1.9 Instalaciones, medios y obras auxiliares**

Además de lo prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas, el Contratista deberá facilitar y mantener en buenas condiciones de funcionamiento un sistema telefónico de obra interno, con aparatos situados lo más cerca de cada zona de trabajo enlazados con la oficina de obra en la superficie. El sistema estará disponible, aunque no exclusivamente para el personal de la Dirección de Obra y deberán establecerse extensiones para sus oficinas.

#### **3.1.10 Proyecto de Instalaciones y Obras Auxiliares**

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

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.

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 al Director de Obras con la antelación que fije el P.P.T.P. respecto del comienzo de las obras y en cualquier caso con la suficiente para que dicho Director de Obra pueda decidir sobre su idoneidad.

La conformidad del Director 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.

### **3.1.11 Retirada de Instalaciones y Obras Auxiliares**

La retirada de las instalaciones y demolición de obras auxiliares al finalizar los tajos correspondientes, deberá ser anunciada al Director 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 del Director de Obra para que pueda considerarse terminado en conjunto de la obra.

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.

### **3.1.12 Instalación 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.

## **3.2 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

### **3.2.1 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.

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 exclusivamente dedicadas a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

---

Serán de cuenta del contratista todos los medios auxiliares que se necesiten para la ejecución de las obras, no teniendo el Propietario, ni la Dirección de Obra, responsabilidad alguna de cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en la obra por insuficiencia o mala calidad de dichos equipos y medios auxiliares. Por lo tanto, toda la responsabilidad recaerá sobre el Contratista.

### **3.2.2 Señalización y balizamiento de las obras**

El Contratista colocará a su costa la señalización y balizamiento de las obras con la situación y características que indiquen las ordenanzas y autoridades competentes y el Estudio Básico de Seguridad y Salud. Así mismo, cuidará de su conservación para que sirvan al uso al que fueron destinados durante el período de ejecución de las obras.

Si alguna de las señales o balizas debe permanecer, incluso con posterioridad a la finalización de las obras, se ejecutará de forma definitiva en el primer momento en que sea posible.

### **3.2.3 Plan de Seguridad e Higiene de la Obra**

En aplicación del Estudio de Seguridad el Contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad e Higiene, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

El Plan de Seguridad e Higiene deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

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



El Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas de los organismos públicos afectados por las obras, siendo de cuenta del Contratista, además de los gastos de señalización, los de los organismos citados en el ejercicio de las facultades inspectoras que sean de su competencia.

El Contratista deberá tratar con las Autoridades locales de la Lucha contra Incendios y llegar a un acuerdo sobre lo siguiente:

- Precauciones a adoptar durante el suministro y montaje para reducir al mínimo la posibilidad de incendios.
- Procedimiento para la Lucha contra Incendios y de rescate en caso de necesidad.

Se tendrá sumo cuidado en el manejo y utilización de gases inflamables. Las bombonas de gas deberán ser retiradas del túnel y otros espacios cerrados a la terminación de cualquier trabajo que precise su utilización. Cuando se estén empleando, las bombonas se ubicarán de forma que se reduzca al mínimo la posibilidad de daños por cualquier causa, debiendo fijarse firmemente en su sitio.

El Contratista deberá instalar señales de aviso visibles a la entrada de todas las zonas donde pueda esperarse o se haya detectado la presencia de contaminantes. También deberá poner en práctica un control estricto de las personas que entren en dichas zonas.

### **3.2.4 Reposición de Servicios, Estructuras e Instalaciones Afectadas**

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado 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 estos proporcionados por la Administración y 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. Sí 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., cruce la excavación sin cortar la sección de proyecto, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. 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 asentos, 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 éste 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 que le fueran aplicable.

---

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 si 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.

### **3.2.5 Control del Ruido y de las Vibraciones del Terreno**

#### **3.2.5.1 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.

---

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 e Higiene") o de uso municipal. En caso de contradicción se aplicará la más restrictiva.

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

- a) Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguadora que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.
- b) Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos, por ejemplo: vibrohincadores, compresores estáticos pesados, vibroflotación, etc,
- c) Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada una de ellas de corta duración, separadas por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor, por ejemplo: martillos rompedores neumáticos pesados, hincas 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 partituras, 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 el Anexo A de ISO 2631.
- Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en nivel continuo equivalente en decibelios de escala "A" dB(A), Laeq.

### 3.2.5.2 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.

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 asentamientos, 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.

#### 3.2.5.3 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 en 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.

---

En el caso de viviendas, edificios industriales o comercios en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al límite, 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 en 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)

#### 3.2.5.4 Ruidos

Además de lo ya especificado respecto a los ruidos en apartados anteriores, se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes:

##### Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a setenta y cinco (75) dB (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medio a un (1) m de distancia de la edificación más sensible al ruido y durante un periodo habitual de trabajo (12 horas, desde las 8 a las 20 horas).

$$Leqb - 20 = 75 \text{ dBA}$$



---

En las mediciones el micrófono se colocará a 1,5 m de altura sobre el suelo, excepto cuando existan obstáculos que atenúen los niveles a esta altura; en estos casos el micrófono se colocará en las ventanas o balcones del último piso, efectuando las correcciones oportunas en cada caso para obtener el nivel a 1 m de la fachada.

En casos especiales, el Director de Obra podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

#### Ruidos mayores durante cortos periodos de tiempo

El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida, ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aun cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de tres (3) dB (A) durante el período más ruidoso siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de tres (3) dB (A). Así por ejemplo, si se ha impuesto una limitación para un período de 12 horas, se puede aceptar un aumento de 3 dB (A) durante 6 horas como máximo; un aumento de 6 dB (A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB (A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que, como el límite para el período total debe mantenerse, sólo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

#### Horarios de trabajo no habituales

---

Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en diez (10) dB (A) fijándose como límite de ruido un  $Leq\ 20-22 = 65\ dBA$ . Se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

### Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos.

La maquinaria de utilización al aire libre para la que exista Directiva Europea que regule su potencia sonora, deberá estar en posesión del etiquetado de la CEE correspondiente.

Las Directivas Comunitarias actualmente existentes respecto a la emisión sonora de la maquinaria de construcción se refieren a:

- Motocompresores
- Grupos electrógenos de soldadura
- Grupos electrógenos de potencia
- Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano Grúas torre
- Maquinaria de explanación: palas hidráulicas, palas de cables, topadores frontales, cargadoras y palas cargadoras.

Se permitirá la utilización de la maquinaria incluida en la relación anterior ue no posea el etiquetado CEE, siempre que su potencia acústica no supere el nivel indicado en las Directivas Europeas.

La maquinaria no incluida en esta relación deberá ubicarse y utilizarse de forma que no se superen por el conjunto total de las actividades desarrolladas en la obra los límites de ruido en nivel continuo equivalente en dBA establecido en la zona de obras.

---

El Contratista deberá cumplir lo prescrito en las Normas vigentes, sean de ámbito estatal ("Reglamento de Seguridad e Higiene") o de uso municipal. En caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas, sin que ello dé derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

### **3.2.6 Compresores Móviles y Herramientas Neumáticas**

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá los valores especificados en la correspondiente ordenanza municipal correspondiente.

Los compresores, que a una distancia de 7 m, produzcan niveles de sonido superiores a setenta y cinco (75) dB (A) o más, no serán situados a menos de ocho (8) m de viviendas o locales ocupados.

#### Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra apruebe, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

### **3.2.7 Emergencias**

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

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

### **3.2.8 Modificaciones de Obra**

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, Ley de Bases de Contratos del Estado, Reglamento de Contratación de Obras del Estado y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, de forma particular en los artículos: 51, 54, 63, 93 RCCL; 44, 48, 50, 52 LCE; 130, 146, 147, 149, 150, 153, 157 RCE y lo establecido en el PCAG.

### **3.2.9 Obras Defectuosas o Mal Ejecutadas**

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas correspondientes del PCAG.

### **3.3 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

Salvo indicación en contrario de los Pliegos de Licitación y/o del Contrato de Adjudicación las obras contratadas se pagarán como "Trabajos a precios unitarios" aplicando los precios unitarios a las unidades de obra resultantes.

Asimismo podrán liquidarse en su totalidad, o en parte, por medio de partidas alzadas.

En todos los casos de liquidación por aplicación de precios unitarios, las cantidades a tener en cuenta serán las unidades realmente ejecutadas en obra, no las mediciones incluidas en proyecto.

#### **3.3.1 Mediciones**

Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados o los suministros efectuados, y se realizarán de acuerdo con lo estipulado en el PPTP del Proyecto. El Contratista está obligado a pedir (a su debido tiempo) la presencia de la Dirección de Obra, para la toma contradictoria de mediciones en los trabajos, prestaciones y suministros que no fueran susceptibles de comprobaciones o de verificaciones ulteriores, a falta de lo cual, salvo pruebas contrarias que debe proporcionar a su costa, prevalecerán las decisiones de la Dirección de Obra con todas sus consecuencias.

Será de aplicación lo dispuesto en el PCAG.

El Contratista firmará el Presupuesto y este Pliego de Condiciones, que entregará juntamente con la propuesta, así como los planos firmados por la Contrata.

---

Las mediciones de la obra realmente ejecutada se harán conforme a las dimensiones establecidas en los planos de proyecto y la obra ya realizada.

De todas las obras que hayan de quedar ocultas, el Contratista presentará una medición detallada, acompañada de su correspondiente plano acotado para su fácil comprobación, que será firmado por el Contratista y el Arquitecto, y que servirá para la liquidación final. De no hacerlo así, el Contratista tendrá que aceptar para tales trabajos las mediciones que haga al final el Arquitecto Director, corriendo por cuenta del Contratista todos los gastos, excavación, etc.

### **3.3.2 Certificaciones**

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el RGLCAP y cláusulas correspondientes del PCAG.

Las certificaciones se realizarán siempre a origen, mensualmente (siempre que su importe sea superior a mil doscientos euros) por la Dirección de Obra con la ayuda del Contratista y servirán de base a este para la elaboración de la correspondiente factura.

El Contratista tendrá obligación de presentar juntamente con la certificación o liquidación un estado de medición detallada, con planos justificativos acotados,...

Se aplicarán los precios de Adjudicación, o bien los contradictorios que hayan sido aprobados por la Administración.

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 la forma que se especifique en el Contrato de Adjudicación, Pliegos de Licitación y/o fórmula acordada en la adjudicación con el Contratista.

A la terminación total de los trabajos se establecerá una certificación general definitiva.

No se abonará más obra que la ejecutada a precio de contrata.

### **3.3.3 Precios Unitarios**

Será de aplicación lo dispuesto en el PCAG.

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.

Todos los precios unitarios o alzados 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, comprendidos los que resulten de las obligaciones impuestas al Contratista por los diferentes documentos del Contrato y especialmente 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 financiación.
- Los gastos de planificación, coordinación, organización de obra y control de calidad.
- Los gastos de realización de cálculos, planos o croquis de construcción y archivo actualizado de planos de obra.
- Los gastos de almacenaje, transporte y herramientas.
- Los gastos de construcción, mantenimiento, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de transporte, funcionamiento, conservación y reparación del equipo auxiliar de obra, así como los gastos de depreciación o amortización del mismo.
- 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 de energía eléctrica para fuerza motriz y alumbrado, salvo indicación expresa en contrario.

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, incluso 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.

Salvo los casos previstos en el presente Pliego, el Contratista no puede, bajo ningún pretexto, pedir la modificación de los precios de adjudicación.

El Director de Obra, teniendo en cuenta las conveniencias de la obra, podrá suspender o aumentar ciertos trabajos de la contrata. Pero ello no dará al Contratista, en caso alguno, ningún derecho a indemnización, pues, como queda dicho, los precios unitarios del Contratista regirán cualquiera que sea la cantidad de obra a ejecutar, pudiendo además la Dirección suprimir las partidas que crea convenientes.

Todos los materiales serán escogidos y de la mejor calidad, la mano de obra esmerada y los trabajos de primera. El Contratista se obliga a reemplazar por otros los materiales que no satisfagan al Arquitecto Director quien podrá obligar a aquel a demoler toda la obra que, a

---

su juicio, no reúna las condiciones debidas y reemplazarlas por otra nueva. Los gastos de demolición y reconstrucción serán por cuenta del Contratista en todos los casos.

Si el Propietario, por cualquier razón, juzgase oportuno suministrar al Contratista determinados materiales o sustituir por otros los que figuren en los Pliegos de Condiciones y Contrata, el Contratista tendrá obligación de aceptarlos, introduciéndose, en tal caso, en los precios unitarios las variaciones correspondientes al valor de estos materiales.

### **3.3.4 Partidas Alzadas**

Será de aplicación lo dispuesto en el PCAG.

Son partidas del presupuesto correspondientes a la ejecución de una obra o de una de sus partes en cualquiera de los siguientes supuestos:

- Por un precio fijo definidos con anterioridad a la realización de los trabajos y sin descomposición en los precios unitarios (Partida alzada de abono íntegro).
- Justificándose la facturación a su cargo mediante la aplicación de precios unitarios elementales o alzados existentes a mediciones reales cuya definición resultará imprecisa en la fase de proyecto (Partida alzada a justificar).

En el primer caso la partida se abonará completa tras la realización de la obra en ella definida y en las condiciones especificadas, mientras que en el segundo supuesto solo se certificará el importe resultante de la medición real, siendo discrecional para la Dirección de Obra, la disponibilidad y uso total o parcial de las mismas sin que el Contratista tenga derecho a reclamación por este concepto.

---

Las partidas alzadas tienen el mismo tratamiento en cuanto a su clasificación (ejecución material y por contrata), conceptos que comprenden repercusión del coeficiente de baja de adjudicación respecto del tipo de licitación y fórmulas de revisión de los precios unitarios.

### **3.3.5 Abono de Obras No Previstas. Precios Contradictorios**

Será de aplicación lo dispuesto en el RGLCAP y en el PCA.

Si el desarrollo de la obra hiciera necesaria la ejecución de unidades de las cuales no existieran precios en los Cuadros de Precios de este Proyecto, se formularán conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, los correspondientes precios unitarios.

Los precios auxiliares (materiales, maquinaria y mano de obra) y los rendimientos medios a utilizar en la formación de los nuevos precios serán los que figuran en el Cuadro de precios Elementales y en la Descomposición de Precios del presente proyecto, en lo que puede serles de aplicación.

A falta de mutuo acuerdo y en espera de la solución de la discrepancia se liquidará provisionalmente al Contratista en base a precios estimados por la Dirección de Obra.

### **3.3.6 Trabajos No Autorizados y Trabajos Defectuosos**

Será de aplicación lo dispuesto en el P.C.A.G.

Como norma general, no serán de abono los trabajos no contemplados en el Proyecto y realizados sin la autorización de la Dirección de Obra, así como aquellos defectuosos que deberán ser demolidos y repuestos en los niveles de calidad exigidos en el Proyecto.

---

No obstante si alguna unidad de obra que no se halla exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones estipuladas en los Pliegos, y fuese, sin embargo, admisible a juicio de la Dirección de Obra, podrá ser recibida provisionalmente, y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja económica que se determine, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones dentro del plazo contractual establecido.

Hasta la recepción definitiva de las obras, el Contratista será el único responsable de las faltas que puedan observarse en los trabajos por él contratados. En todo este tiempo podrá pues la Dirección de Obra obligar a aquel a corregir cuantos defectos se observen o sustituir los elementos que, a su juicio, no reúnan las condiciones debidas, sin que el Contratista pueda alegar, en ningún caso, que las inspecciones técnicas y los pagos a cuenta presuponen la aprobación de los trabajos.

### **3.3.7 Abonos a Cuenta de Materiales Acopiados, Equipos e Instalaciones**

Serán de aplicación el RGLCAP.

La Dirección de Obra se reserva la facultad de hacer al Contratista, a petición de éste, abonos sobre el precio de ciertos materiales acopiados en la obra, adquiridos en plena propiedad y efectivamente pagados por el Contratista.

Los abonos serán calculados por aplicación de los precios elementales necesarios. Los abonos pueden ser calculados a base de las facturas presentadas por el Contratista.

---

Los materiales acopiados, sobre los que se han realizado los abonos no podrán ser retirados de la obra sin autorización de la Dirección de Obra y sin el reembolso previo de los abonos.

Los abonos sobre acopios serán descontados de las certificaciones provisionales mensuales, en la medida que los materiales hayan sido empleados en la ejecución de la obra correspondiente.

Los abonos de materiales realizados no podrán ser invocados por el Contratista para atenuar su responsabilidad, relativa a la buena conservación hasta su utilización, del conjunto de los acopios en almacén.

Los abonos adelantados en concepto de acopios no obligan a la Dirección de Obra en cuanto a aceptación de precios elementales para materiales, siendo únicamente representativos de cantidades a cuenta.

### **3.3.8 Revisión de Precios**

Regirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económico Administrativas de la Licitación (P.C.A.P.).

### **3.3.9 Gastos por Cuenta del Contratista**

De forma general son aquellos especificados como tales en los capítulos de este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y que se entienden repercutidos por el Contratista en los diferentes precios unitarios, elementales y/o alzados.

---

### **3.3.10 Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Se realizarán limpiezas periódicas de la obra, siempre que la Dirección lo indique y, por lo menos, una vez al mes. Al final se hará una escrupulosa limpieza general.

### **3.3.11 Obras sin prescripciones**

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que indique la Dirección Facultativa de las obras, y en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

## **3.4 RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS. PROYECTO “AS BUILT”**

### **3.4.1 Proyecto de Liquidación**

El Contratista entregará a la Dirección de Obra para su aprobación todos los croquis y planos de obra realmente construida y que supongan modificaciones respecto al Proyecto, o permitan y hayan servido para establecer las ediciones de las certificaciones.

---

Con toda esta documentación debidamente aprobada, o los planos y mediciones contradictorios de la Dirección de Obra en su caso, se constituirá el Proyecto de Liquidación definitiva de las obras en una certificación única final.

### **3.4.2 Recepción provisional de las Obras**

Al término de la ejecución de las obras objeto de este Pliego se hará, si procede, la recepción de las mismas.

Si las obras no estuviesen en disposición de ser recibidas a juicio de la Dirección, se hará constar en acta los defectos observados y se señalarán en ella las instrucciones precisas para su remedio con fijación de plazo para ejecutarlas. Si en el plazo fijado en el acta citada no corrigiese el contratista los defectos, se pondrá un nuevo plazo y si, a pesar de este plazo, el Contratista no hubiese corregido dos defectos, se considerará rescindido el contrato con pérdida de la garantía.

### **3.4.3 Proyecto "As Built"**

Una vez finalizados los trabajos, el Contratista está obligado a presentar un Proyecto As Built" o Planos definitivos en CD para PC en formato DWG, DXF y PDF de los equipos y diseños suministrados, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

La cantidad de CD de planos y documentación a entregar por el Contratista a la Propiedad para el presente Proyecto, será fijada por la Dirección de Obra.

#### **3.4.4 Período de Garantía. Responsabilidad del Contratista**

El plazo de garantía, a contar desde la recepción provisional de las obras, será el señalado en el Pliego de Condiciones de la Licitación. Durante el mismo contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de aquéllas, cualquiera que fuera la naturaleza de los trabajos a realizar, siempre que no fueran motivados por causas de fuerza mayor. Igualmente deberá subsanar aquellos extremos que se reflejaron en el acta de recepción provisional de las obras.

Durante este plazo de garantía el Contratista será responsable y se compromete a reparar todos los defectos o vicios existentes debidos a sus trabajos o suministros, siendo también responsable y teniendo que reparar todo lo que como consecuencia afecta a trabajos de otros Contratistas.

En caso de que no se reparasen los defectos en los plazos fijados, se rescindirá la contrata con pérdida de la garantía. En caso de que el importe de ésta no alcanzase, quedará expedita la acción ante los Tribunales ordinarios.

Serán de cuenta del Contratista los gastos correspondientes a las pruebas generales complementarias que durante el período de garantía hubieran de hacerse, siempre que hubiese quedado así indicado en el acta de recepción provisional de las obras.

Los gastos de explotación o los daños que por uso inadecuado se produjeran durante el período de garantía, no serán imputables al Contratista, teniendo éste en todo momento derecho a vigilar dicha explotación y a exponer cuantas circunstancias de ella pudieran afectarle.



---

Transcurrido este plazo de dos años de garantía y, encontrándose las obras en perfectas condiciones, se entregará al Contratista el diez por ciento correspondiente a la garantía. Ésta podrá liquidarse antes del plazo fijado (dos años) contra un aval bancario que garantice esa cuantía.

### **3.4.5 Recepción definitiva de las obras**

La ejecución de las obras deberá finalizarse dentro de los plazos señalados en contrato.

Por falta de cumplimiento del plazo de ejecución señalado, el Contratista abonará al propietario la cantidad de sesenta euros por cada día natural de retraso en su entrega, no pudiendo retrasarse esta entrega más de dos meses. Pasado este tiempo, perderá, además de los sesenta euros por cada día de demora, el total de la garantía (diez por ciento de la obra ejecutada).

La liquidación de las obras se efectuará en un plazo de tres meses a partir de la total terminación de los trabajos.

Tanto la liquidación como el estado de medición seguirán la numeración del presupuesto y, en el caso de que hubiere nuevos precios, se pondrá al final de la liquidación.

Efectuada la liquidación de las obras con el visto bueno del Arquitecto y redactada el acta de la recepción definitiva, comienza a transcurrir el tiempo de los dos años para la devolución de la garantía (diez por ciento del total de los trabajos). No obstante, el Contratista podrá percibir el total de la garantía a partir de la fecha de la recepción definitiva de las obras por medio de un aval bancario que garantice todas las obras ejecutadas en el plazo de los dos años.

---

La recepción definitiva de las obras no exime al Contratista de las responsabilidades que le puedan corresponder, de acuerdo con la legislación vigente, referidas a posibles defectos por vicios ocultos que surjan en la vida útil de la obra.

### **3.5 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN**

#### **3.5.1 Señalética**

##### Generales:

Se medirán las señales por unidades, completamente instaladas, protegidas, desprotegidas y limpias.

La gráfica se realizará de acuerdo al manual de imagen realizado por Oti Aicher, y al documento de Normas Gráficas, del presente proyecto.

La rotulación se realizará a partir de ficheros Postscript. No pudiendo éstos ser manipulados, ni modificados.

Todos los agujeros que reciban tornillos de cabeza avellanada, serán avellanados.

##### Fabricación:

Tanto las señales como los sistemas de fijación se realizarán de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas, y no presentarán alabeos, ni grietas, ni deformaciones, y sus ejes serán rectilíneos, rechazándose las que los posean.

No se admitirán las señales o fijaciones que:

- Posean una diferencia (señales de extrusión de aluminio) de un 0,1% en longitud, y un 0,5% en anchura y altura.

- Posean una diferencia (paneles informativos) de un 0,1% en longitud, y un 0,1 % en anchura y altura.
- Presenten en piezas colindantes de idéntico material y acabado, diferencias de acabado apreciables.
- Presenten desajustes y holguras en las uniones de diferentes partes.
- Se aprecien rebabas de más de 0,1 mm o goteos de adhesivo.
- Presenten ralladuras o deterioros del acabado superficial.

### Instalación

La instalación de las señales se realizará de acuerdo a las normas generales de la obra del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, y su ubicación está especificada en los documentos "Planos de localización y ubicación de señales" del presente proyecto.

No se admitirán las señales que:

- Presenten una desviación de 0,5 grados respecto de la horizontal y de la vertical. Teniéndose que corregir este defecto mediante el uso de galgas de nivelación, o incluso mediante un nuevo anclaje.
- No oculten completamente el acceso de los cables.
- Se hubieran deteriorado durante la instalación o una vez instaladas, debido a una mala protección.
- Tengan los anclajes desviados del centro de la unión interplacas, o ejes de vigas.
- Difieran en holgura un 1% de las cotas especificadas en las normas. Sus fijaciones (a techo) presenten deficiencias de paralelismo (5 mm).

## 3.5.2 Mobiliario

### 3.5.2.1 Banco

El banco está constituido por un sistema modular, de tal forma que se puedan acoplar dos, tres, cuatro y hasta cinco módulos.

#### 3.5.2.1.1 Materiales

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial o en su defecto las normas UNE que se indican:

<u>Especificación</u>	<u>Normas UNE</u>
RPL 12 Placa rígida de acero inoxidable	UNE 36.010, 36.020

#### 3.5.2.1.2 Ejecución

Los bancos serán bien de acero inoxidable AISI 316L, con la estructura interior de acero galvanizado, y de una longitud de 2,4 m.

La forma, tanto de la bancada como la del respaldo, así como la de los anclajes se corresponderá a la especificada en los planos, en función de su tipología.

Los acabados de la bancada y respaldo serán los siguientes:

- Banco de acero inoxidable: nº 7

El espesor mínimo de la chapa de acero será de 2'5 mm., pudiendo poseer en su trasdós un relleno ignífugo e imputrescible para su rigidización.

---

Los soportes serán de acero inoxidable AISI 316L con acabado nº 4.

El acabado superficial de acero inoxidable en el asiento y respaldo será del Nº 7, esmerilado con abrasivos de grano cada vez más finos (400) y discos de paño, empleando siempre lubricante.

La rugosidad se medirá en micras (CLA). El acabado Nº 7 se obtendrá de un acabado Nº 4. Los abrasivos estarán absolutamente exentos de hierro.

El acabado superficial del soporte será el Nº 4, esmerilado grueso como óxido de aluminio o carburo de sílice de grano 80 - 120, realizado con útiles de discos con ruedas de lámina y lubricante de los siguientes tipos: sebo, aceite de palma y grasas especiales.

Los acabados cumplirán la normativa DIN 17.440.

Tanto durante la fabricación como al fin de la misma, los bancos deberán de ser cuidadosamente protegidos para evitar el deterioro de las superficies. La protección se realizará con plástico opaco o transparente adhesivo.

El plástico o protección se extraerá en el momento de su recepción.

Para la buena conservación de los productos acabados en acería es necesario acopiarlos, hasta el momento de su utilización, en los embalajes originales en lugar cubierto y seco.

Se suministrarán embalados, indicando el sello del fabricante o marca comercial, dimensiones y número de placas.

La tornillería de amarre de placas a la perfilería será de cabeza avellanada y circular, de calidad AISI 316L.

Los asientos de los bancos, sometidos a una sobrecarga uniforme de 1.000 k/m<sup>2</sup>, y los respaldos, sometidos a una sobrecarga uniforme de 500 K/m<sup>2</sup>, no presentarán defectos ni deformaciones aparentes.

El Contratista facilitará las piezas especiales necesarias para su correcto acabado, debiendo de ser aprobadas antes de su colocación por la D.O.

No obstante, antes de la colocación del primer banco, el Contratista presentará un modelo a escala 1/1 y con los materiales definitivos del banco, con el fin de que la D.O. de su visto bueno.

Los controles a realizar serán los siguientes:

- Perfilería: Uno cada 2,4 mL, no aceptándose:
  - Separación entre ejes mayor de 15 cm
  - Ausencia de perfiles perimetrales
  - Cara vista no contenida en un mismo plano vertical
- Fijación de paneles: Uno cada 2,4 mL no aceptándose lo siguiente:
  - Los paneles no se ajustan a lo especificado
  - Los paneles no están atornillados a su paso por los perfiles
  - La tornillería dista menos de 3 mm del borde del perfil
  - La tornillería no es la especificada
- Formas y dimensiones: 100% de los bancos, no aceptándose lo siguiente:
  - Formas no se ajustan a lo especificado
  - Dimensión no es la especificada
  - Tolerancias en la longitud superiores a + 4 mm
  - Tolerancias de flecha superiores a l/1500, siendo "l" la longitud entre apoyos

- Acabados: Uno por banco. Se desecharán si los acabados no se ajustan a lo especificado.

El orden de ejecución será el siguiente:

- 1º Presentación prototipo o muestra de banco
- 2º Toma de medidas "in situ" de cada andén
- 3º Replanteo en dichos andenes de los bancos a colocar
- 4º Colocación del banco, con sus protecciones
- 5º Limpieza banco, en su recepción provisional

#### 3.5.2.1.3 Recepción y ensayos

Los bancos se suministrarán embalados, indicando: sello de fabricante o marca comercial, dimensiones y especificación e identificación de cada uno de los elementos que lo componen.

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de la normativa UNE, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Todos los bancos y elementos estructurales de este, así como el pequeño material cumplirán las condiciones establecidas en la NTE así como en las Normas UNE 36.010, UNE 36.020 y DIN 17.440.

#### 3.5.2.1.4 Medición y abono

Se medirán por unidades (ud) totalmente ejecutados y se abonará a los precios que figuren en el Cuadro de precios N° 1.

El precio de abono incluye los materiales, fabricación, transporte, montaje, ensayos y colocación en obra.

### 3.5.2.2 Papelera

#### 3.5.2.2.1 Definición

Al ser la papelera un sistema modular, bajo este epígrafe están englobados los siguientes subtipos de papelera:

- Papelera con cenicero
- Papelera sin cenicero
- Papelera de reciclaje

#### 3.5.2.2.2 Materiales

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial o en su defecto las normas UNE que se indican:

<u>Especificación</u>	<u>Normas UNE</u>
RPL 12 Placa rígida de acero inoxidable	UNE 36.010, 36.020
Acero	UNE 36130-86

#### 3.5.2.2.3 Ejecución

Las papeleras estarán compuestas por cenicero, recipiente, cubilete extraíble interior y los elementos de fijación a suelo.

Estas serán bien de acero inoxidable o bien de acero esmaltado para repuestos.



---

El remate superior tendrá un acabado espejo, siendo el cenicero y el logotipo de Metro Bilbao en acabado Nº 7.

El acabado del cubilote será el siguiente:

- Papelera acero inoxidable: nº 7
- Papelera acero esmaltado: satinado en color azul RAL 5014

La base poseerá acabado superficial Nº 4, esmerilado grueso como óxido de aluminio o carburo de sílice de grano 80-120 realizado con útiles de discos con ruedas de lámina y lubricante de los siguientes tipos: sebo, aceite de palma y grasas especiales.

La papelera tendrá una sección circular y una altura aproximada de 700 mm.

El espesor mínimo de la chapa de acero será de 2'5 mm.

El acabado superficial predominante de las papeleras de acero inoxidable será del Nº 7, esmerilado con abrasivos de gramo cada vez más finos (400) y discos de paño, empleando siempre lubricante.

La rugosidad se medirá en micras (CLA). El acabado Nº 7 se obtendrá de un acabado Nº 4. Los abrasivos estarán absolutamente exentos de hierro.

Los acabados cumplirán la normativa DIN 17.440.

Tanto durante la fabricación como al fin de la misma, las papeleras deberán de ser cuidadosamente protegidos para evitar el deterioro de las superficies. La protección se realizará con plástico opaco o transparente adhesivo.

El plástico o protección se extraerá en el momento de su recepción.

---

Para la buena conservación de los productos acabados en acería es necesario acopiarlos hasta el momento de su utilización en sus embalajes originales en lugar cubierto y seco.

Se suministrarán embalados indicando el sello del fabricante o marca comercial, dimensiones y número de placas.

Los recipientes podrán ser montados sobre una estructura metálica formada por perfiles de acero inoxidable AISI 316L. No obstante el sistema de fijación de las piezas deberá de ser propuesto por el contratista para su aprobación por parte de la D.O.

La tornillería de amarre de la placa del recipiente a la perfilería será de cabeza avellanada y circular, de calidad AISI 316L.

Las papeleras sometidas a una sobrecarga uniforme de 500 k/m<sup>2</sup> no presentarán defectos ni deformaciones aparentes.

El Contratista facilitará las piezas especiales necesarias para su correcto acabado, debiendo de ser aprobadas antes de su colocación por la D.O.

No obstante, antes de la colocación de la primera papelera el Contratista presentará un modelo a escala 1/1 y con los materiales definitivos, con el fin de que la D.O. dé su visto bueno.

Los controles a realizar serán los siguientes:

- Perfilería: Uno cada unidad, no aceptándose lo siguiente:
  - Separación entre ejes mayor 15 cm
  - Ausencia de perfiles perimetrales
  - Cara vista no contenida en un mismo plano vertical

- Fijación piezas: Uno cada unidad, no aceptándose lo siguiente:
  - Las piezas no se ajustan a lo especificado
  - Las piezas no están atornillados a su paso por los perfiles
  - La tornillería dista menos de 3 mm del borde del perfil
  - La tornillería no es la especificada
- Formas y dimensiones: 100% de las papeleras, no aceptándose lo siguiente:
  - Las formas no se ajustan a lo especificado
  - La dimensión no es la especificada
  - Tolerancias en la longitud superiores a  $\square$  1 mm
  - Tolerancias de flecha superiores a  $l/1500$ , siendo "l" la longitud entre nudos extremos
- Acabados: Uno por papeleras. Se desechará cuando los acabados no se ajusten a lo especificado.

El orden de ejecución será el siguiente:

- 1º Presentación prototipo o muestra de papeleras.
- 2º Toma de medidas "in situ" de cada andén.
- 3º Replanteo en dichos andenes las papeleras a colocar.
- 4º Colocación papeleras con su protección
- 5º Limpieza papeleras, en su recepción provisional

#### 3.5.2.2.4 Recepción y ensayos

Las papeleras se suministrarán embaladas indicando: sello de fabricante o marca comercial, dimensiones y especificación e identificación de todos y cada uno de los elementos que lo componen.

---

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de la normativa UNE, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

Todas las papeleras y elementos estructurales de este, así como el pequeño material cumplirán las condiciones establecidas en la NTE así como en las Normas UNE 36.010, UNE 36.020 y DIN 17.440.

#### 3.5.2.2.5 Medición y abono

Se medirán por unidades (ud) totalmente ejecutadas y se abonará a los precios que figuren en el Cuadro de precios Nº 1.

### **3.6 UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE PLIEGO**

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto o de las disposiciones especiales que al efecto se dicte, por quien corresponda u ordene el Director de Obra, será ejecutado obligatoriamente por el Contratista, aun cuando no esté estipulado expresamente en este Pliego de Prescripciones.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Pliego. En aquellos casos en que no se detallan en éste las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

---

Bilbao, Diciembre de 2015

Firma:



Juan Irizar  
Delegado del Consultor

Firma:



D. Juan Manuel Bodegas  
Jefe del Servicio de Estudios y  
Planificación

# PRESUPUESTO

---

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>1</b>
-----------	-------------------------	----------

## 1. PRESUPUESTO

A continuación se presenta la tabla con el Presupuesto base de Licitación para la ejecución de las obras del Proyecto Constructivo de la Señalética, Mobiliario y CPSV de la estación de Urduliz del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, a partir de las mediciones de cada una de las unidades del Proyecto y su correspondiente precio unitario.

<b>PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</b>					
<b>Código</b>	<b>Ud</b>	<b>Resumen</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>1.</b>		<b>SEÑALÉTICA URDULIZ</b>			<b>272.181,35 €</b>
Baf	ud	PICTOGRAMA INFORMATIVO EN CANCELADORA PASO ESPECIAL	2,00	43,08	86,16 €
Bat	ud	PICTOGRAMA INFORMATIVO EN CANCELADORA PASO NORMAL	8,00	38,68	309,44 €
Cac	ud	TEXTO EN CARA SUPERIOR DE CANCELADORA	5,00	45,22	226,10 €
CARTNV	ud	CÁRTEL NUEVO (MAPAS REGIONALES ABSTRACTOS, MAPAS DE DISTRITO, MAPAS DE ESTACIÓN Y EXTRACTO DE DERECHOS Y DEBERES)	44,00	100,94	4.441,36 €
DDi	ud	SEÑAL DIRECCIONAL DOBLE (DOS CARAS) ILUMINADA EN ANDENES COMPUESTA POR DOS SEÑALES TIPO DI	6,00	848,44	5.090,64 €
DDiExs	ud	SEÑAL DIRECCIONAL DOBLE (DOS CARAS) ILUMINADA EN ANDENES COMPUESTA POR UNA SEÑAL DI Y UNA SEÑAL EXS	2,00	950,53	1.901,06 €
Hpt	ud	PICTOGRAMAS EN INTERFONOS	5,00	196,88	984,40 €
In	ud	PICTOGRAMA PUESTO SUPERVISOR	1,00	133,02	133,02 €
Lo	ud	MÁSTIL CON LOGOTIPO METRO BILBAO	1,00	5.917,40	5.917,40 €
Lpa	ud	SEÑAL DIRECCIONAL EN ASCENSOR DE CALLE EN VESTÍBULO	1,00	230,95	230,95 €
Lpe	ud	SEÑAL DIRECCIONAL EN ASCENSOR DE CALLE EN VÍA PÚBLICA	1,00	245,95	245,95 €
LS	ud	SEÑAL DIRECCIONAL DE ASCENSORES EN CAÑONES	1,00	422,98	422,98 €
LT	ud	PICTOGRAMA INDICATIVO EN ASCENSORES PMR ("Los vagones con asientos para personas con movilidad reducida son el primero y el último del tren")	1,00	65,65	65,65 €
OPPS	ud	PANEL INFORMATIVO, DE CUATRO MÓDULOS, EXTERIOR CON NOMBRE DE ESTACIÓN	1,00	4.274,12	4.274,12 €
P2	ud	PANEL PUBLICIDAD LUMINOSO RECTO	17,00	4.533,57	77.070,69 €
PL	ud	PANEL INFORMATIVO, DE CUATRO MÓDULOS, EXTERIOR ASCENSOR	1,00	3.764,68	3.764,68 €



PMS	ud	PANEL INFORMATIVO DE CUATRO MÓDULOS EN VESTÍBULOS	1,00	3.587,75	3.587,75 €
PPS	ud	PANEL INFORMATIVO, DE CUATRO MÓDULOS, EN ANDEN SOBRE ESTRUCTURA DE SUELO	8,00	2.832,82	22.662,56 €
PRA	ud	PICTOGRAMA DE PROHIBICIÓN DE PASO EN ANDENES	4,00	121,55	486,20 €
PREX	ud	POSTE DE ACERO INOXIDABLE CON PICT PROHIB CAÑONES ACCESO	6,00	813,36	4.880,16 €
PRL	ud	PICTOGRAMAS DE PROHIBICIONES EN CABINA DE ASCENSOR	1,00	66,92	66,92 €
PRP	ud	PICTOGRAMA DE PROHIBICIÓN DE PASO EN PUERTAS	4,00	57,39	229,56 €
PTOAN	ud	PUNTO DE ANCLAJE	30,00		
SE	ud	SEÑAL DOBLE DE NOMBRE ESTACIÓN ANDENES SUELO	9,00	2.218,88	19.969,92 €
SLN	ud	NOMBRE ESTACIÓN ASCENSORES	1,00	166,70	166,70 €
VAR	ud	PICTOGRAMA DE VARIOS (Cartel rectangular prioridad paso de PMRs)	2,00	80,89	161,78 €
VDD	ud	SEÑAL DIRECTORIO DE DIRECTORIOS DE DESTINO EN VIDRIOS	2,00	372,27	744,54 €
EXCRZ	m3	EXCAVACIÓN Y RELLENO DE ZANJAS	40,00	52,36	2.094,40 €
H25	m3	HORMIGÓN HA-25	89,00	195,34	17.385,26 €
REPBEXT	m2	REPOSICIÓN DE BALDOSA EXTERIOR	80,00	44,35	3.548,00 €
PLE1	m	LÍNEA	3.300,00	9,97	32.901,00 €
PLE2	m	MANDRINADO	1.650,00	5,48	9.042,00 €
PLE3	m	ROZAS	1.650,00	11,86	19.569,00 €
PLE4	m	TUBERÍA	825,00	5,48	4.521,00 €
REPSE	pa	REPUESTO DE SEÑALÉTICA	1,00	25.000,00	25.000,00 €
		<b>1.</b>			<b>272.181,35 €</b>
		<b>2. MOBILIARIOS</b>			<b>69.176,09 €</b>
BI48SM	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE BANCO DE ACERO INOXIDABLE DE 4800 mm DE LONGITUD	10,00	4.838,75	48.387,50 €
BI48TM	ud	TRASLADO Y MONTAJE BANCO DE ACERO INOXIDABLE DE 4800 mm DE LONGITUD, ACOPIADO EN TALLERES SOPELA	10,00	330,63	3.306,30 €
TORBI48	ud	TORNILLERÍA PARA BANCO DE ACERO INOXIDABLE DE 4800 mm DE LONGITUD	10,00	46,74	467,40 €
PRMBI48	ud	PREMONTAJE EN TALLERES SOPELA DE BANCO DE ACERO INOXIDABLE DE 4800 mm DE LONGITUD, ACOPIADO EN TALLERES	10,00	210,00	2.100,00 €
TAPRES	ud	FABRICACIÓN Y SUMINISTRO TAPA REMATE LATERAL RESPALDO EN ACERO INOXIDABLE	15,00	50,00	750,00 €
TAPASI	ud	FABRICACIÓN Y SUMINISTRO TAPA REMATE LATERAL ASIENTO EN ACERO INOXIDABLE	15,00	55,00	825,00 €
PCISM	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE PAPELERA CON CENICERO INOXIDABLE	2,00	896,42	1.792,84 €

PSI	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE PAPELERA SIN CENICERO INOXIDABLE	11,00	875,97	9.635,67 €
PRISM	ud	SUMINISTRO Y MONTAJE PAPELERA RECICLAJE INOXIDABLE	1,00	778,88	778,88 €
PRITM	ud	TRASLADO Y MONTAJE PAPELERA RECICLAJE INOXIDABLE ACOPIADO EN TALLERES SOPELA.	10,00	113,25	1.132,50 €
TORPRI	ud	TORNILLERÍA PARA PAPELERA RECICLAJE INOXIDABLE	10,00	27,55	275,50 €
<b>2.</b>			<b>69.176,09 €</b>		
<b>3. MOBILIARIO CUARTO PERSONAL SUPERVISOR</b>			<b>25.388,66 €</b>		
<b>3.1 CARPINTERÍA</b>			<b>1.521,87</b>		
ENCMOST	ml	ENCIMERA-MOSTRADOR	4,60	240,19	1.104,87 €
ARMCAFU	ud	ARMARIO CAJA FUERTE	1,00	415,00	415,00 €
<b>3.2 MOBILIARIO Y ACCESORIOS</b>			<b>8.418,05</b>		
MESTRA	ud	MESA DE TRABAJO (1500*600)	1,00	159,59	159,59 €
MUECAJ	ud	MUEBLE CAJONERA	2,00	195,00	390,00 €
ARMALT	ud	ARMARIO ESTÁNDAR (1500X800X400)	2,00	251,29	502,58 €
CAJCAU	ud	CAJA DE CAUDALES	1,00	30,40	30,40 €
PEACPU	ud	PEANA PARA CPU	2,00	20,00	40,00 €
BANPAP	ud	BANDEJAS PORTAPAPELES	1,00	35,00	35,00 €
PARACE	ud	PARAGÜERO EN ACERO	2,00	55,00	110,00 €
PAPACE	ud	PAPELERA EN ACERO	2,00	37,00	74,00 €
REPIIE	ud	REPOSAPIÉS ERGONÓMICO	2,00	50,77	101,54 €
SILERG	ud	SILLA ERGONÓMICA	2,00	517,00	1.034,00 €
LINFER	ud	LINTERNA FERROVIARIA	1,00	198,60	198,60 €
COMVENT	ud	INTERCOMUNICADOR DE VENTANILLA	1,00	1.493,41	1.493,41 €
ARMLLA	ud	ARMARIO DE LLAVES	1,00	59,26	59,26 €
PANINF	ud	PANEL INFORMATIVO	1,00	359,77	359,77 €
TABSIN	ud	TABLÓN SINDICAL	1,00	44,42	44,42 €
EXPOSI	ud	EXPOSITOR	1,00	200,77	200,77 €
RELCAL	ud	RELOJ CALENDARIO	1,00	785,00	785,00 €
COLPAR	ud	COLGADOR DE PARED	2,00	50,77	101,54 €
BANC	ud	BANCO	1,00	152,00	152,00 €
TAQROP	ud	TAQUILLA ROPERERO	6,00	159,17	955,02 €
PERMAD	ud	PERCHA MADERA	12,00	8,00	96,00 €
CALEF	ud	CALEFACTOR	1,00	140,50	140,50 €

ESPJ	ud	ESPEJO	2,00	223,63	447,26 €
JAB	ud	JABONERA	2,00	23,00	46,00 €
SECMAN	ud	SECADOR DE MANOS	2,00	215,50	431,00 €
PORTROL	ud	PORTARROLLOS DE PAPEL HIGIÉNICO	1,00	35,00	35,00 €
PORTESC	ud	PORTAESCOBILLA DE WC	1,00	35,00	35,00 €
PAPCIL	ud	PAPELERA CILÍNDRICA	1,00	35,00	35,00 €
CUBHIG	ud	CUBO HIGIÉNICO	1,00	57,00	57,00 €
TOADUC	ud	TOALLERO DUCHA	1,00	55,00	55,00 €
PLACSEÑ	ud	PLACA SEÑALIZADORA WC	1,00	24,00	24,00 €
ESTPVC	ud	ESTERA PVC	1,00	65,00	65,00 €
ESTMET	ud	ESTANTERÍA METÁLICA	1,00	122,39	122,39 €
<b>3.3</b>		<b>CAJAS FUERTES</b>			<b>1.667,14</b>
CAJFU	ud	CAJA FUERTE	1,00	1.665,14	1.665,14 €
<b>3.4</b>		<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y COMUNICACIÓN</b>			<b>8.662,71</b>
TUBFLE	ml	TUBOS FLEXIBLES DE POLIAMIDA	41,00	4,86	199,26 €
BAACPER	ud	BANDEJA DE ACERO PERFORADA	35,00	29,99	1.049,65 €
CABCU	ml	CABLE DE COBRE	228,76	2,20	503,27 €
CUMAPRO	ud	CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN	1,00	1.073,40	1.073,40 €
CAN	ml	CANALETA	20,00	73,34	1.466,80 €
ADAPCAJ	ud	ADAPTADOR Y CAJA PARA FIJACIÓN DE MECANISMO	41,00	10,70	438,70 €
SCH6B	ud	BASE SHUKO SCH/6B	18,00	43,84	789,12 €
SCHGR	ud	BASE SHUKO ROJA SCH/GR	10,00	45,01	450,10 €
RJ45	ud	CONECTOR PARA DATOS RJ-45-7700 V	10,00	1,36	13,60 €
SACAB	ud	BASE DE SALIDA DE CABLES SHUKO	3,00	8,08	24,24 €
PAT PAN	ud	PATCH-PANEL PARA 24 PUNTOS	1,00	808,97	808,97 €
CABVOZDAT	ml	CABLE DE VOZ Y DATOS	400,00	2,02	808,00 €
PUNRED	ud	INSTALACIÓN DE PUNTO DE RED	20,00	31,58	631,60 €
CABREL	ud	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLEADO PARA RELOJ BODET	200,00	2,02	404,00 €
<b>3.5</b>		<b>ALUMBRADO</b>			<b>1.354,89</b>
LUMTEC	ud	LUMINARIA EN TECHO	2,00	93,17	186,34 €
LUMTECEM	ud	LUMINARIA EN TECHO / EMERGENCIA	2,00	124,97	249,94 €
APQPAR	ud	LUMINARIA DE APLIQUE EN PARED	2,00	87,87	175,74 €

DOWLIG	ud	DOWNLIGTH EMPOTRAR DE 2X26 W	6,00	59,99	359,94 €
LUMEMER	ud	EQUIPO PARA ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	1,00	52,89	52,89 €
REGFLUJ	ud	REGULADOR DE FLUJO LUMINOSO	1,00	50,77	50,77 €
INERRUP	ud	INTERRUPTOR INDIVIDUAL	7,00	39,61	277,27 €
<b>3.6</b>		<b>AIRE ACONDICIONADO</b>			<b>986,00</b>
EQUIAA	ud	AIRE ACONDICIONADO	1,00	984,00	984,00 €
<b>3.7</b>		<b>EXPOSITORES DE FOLLETOS</b>			<b>2.502,00</b>
EXPFOL	ud	EXPOSITORES DE FOLLETOS TIPO METRO BILBAO	1,00	2.500,00	2.500,00 €
<b>3.8</b>		<b>VARIOS</b>			<b>292,00</b>
PINT	m2	PINTURA Y REMATES	50,00	5,80	290,00 €
<b>3.</b>					<b>25.388,66 €</b>

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>366.746,10 €</b>
<b>G.G. + B.I. (13 % +6 %)</b>	<b>69.681,76 €</b>
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>436.427,86 €</b>
<b>I.V.A.(21 %)</b>	<b>91.649,85 €</b>
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>528.077,71 €</b>

Bilbao, Diciembre de 2015

Firma:



Juan Irizar  
Delegado del Consultor

Firma:



D. Juan Manuel Bodegas  
Jefe del Servicio de Estudios y  
Planificación