

Diligencia: para hacer constar que el presente documento ha sido aprobado por la Dirección Gerencia del Consorcio de Transportes de Bizkaia en fecha: 2017ko ekaiaren 12a (2017)

Doy fé.

Fede ematen dut.

Data/Fecha: Bilbao (n) 2017/XI/12
Idazkari nagusia/secretario general



ctb

bizkaiko garraio partzuergoa
consorcio de transportes de bizkaia



Consortio de Transportes de Bizkaia

Pliego de Prescripciones Técnicas

Proyecto de Modernización del Sistema de información al Viajero en dos Estaciones del FMB



bizkaiko garraio partzuergoa
consorcio de transportes de bizkaia



Consortio de Transportes de Bizkaia

Pliego de Prescripciones Técnicas

Proyecto de Modernización del Sistema de información al Viajero en dos Estaciones del FMB

Indice de Capítulos

1.	OBJETO	1
2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL F.M.B.	2
2.1.	LÍNEA 1	2
2.2.	LÍNEA 2	2
2.3.	SUBESTACIONES	3
3.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES	4
3.1.	SEÑALIZACIÓN	4
3.2.	COMUNICACIONES	4
3.3.	PMC Y TELEMANDOS	5
3.4.	ELECTRIFICACIÓN	6
3.5.	SUBESTACIONES	6
3.6.	SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN DE BILLETES.....	7
4.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO.	9
4.1.	FUNCIONALIDADES	9
4.2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA	9
4.2.1.	Servidores de Información al viajero en el PMC	10
4.2.2.	Elementos de visualización de Información de las estaciones	11
5.	DETALLE TECNICO DEL PROYECTO DE MODERNIZACION SIV DE ESTACIONES.....	15
5.1.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO PARA LAS NUEVAS ESTACIONES.	15
5.1.1.	Monitores y carcasas	16
5.1.2.	Soportes de monitores	16
5.1.3.	Instalación y cableado	17
5.1.4.	Carcasas sensorizadas	18
5.1.5.	Alimentación de los equipos de campo.	18
5.2.	PRESCRIPCIONES DEL SISTEMA GESTOR DE CONTENIDOS.....	19
5.3.	INTEGRACIÓN DEL NUEVO SIV EN EL FMB.....	22
5.4.	ESTACIONES OBJETO DEL PROYECTO.....	22
6.	PROTOCOLOS DE RECEPCIÓN	24
7.	ALCANCE DEL PROYECTO	25
7.1.	PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	27
8.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	29
8.1.	MONITOR DE VESTÍBULO.....	29
8.2.	MONITOR DE ANDÉN.....	31
8.3.	SERVIDOR LOCAL DE ESTACIÓN (EN CASO DE SER NECESARIO).	33
8.4.	SERVIDOR CENTRAL DEL SIV EN EL PMC (EN CASO DE SER NECESARIO).	35
8.5.	SERVIDOR MINIPC DEL SIV EN TELEINDICADOR (EN CASO DE SER NECESARIO).	36
9.	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	38
10.	CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS	47
10.1.	OFERTAS	47
10.1.1.	Documentación a presentar por el Ofertante	47
10.2.	DOCUMENTACIÓN ASBUILT	47
10.2.1.	Documentación de tipo general	49

10.2.2.	Plan de Calidad	49
10.2.3.	Plan de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad	53
10.2.4.	Plan de formación	53
10.2.5.	Plan de mantenimiento	54
10.2.6.	Estudio y Plan de Seguridad y Salud	56
10.2.7.	Documentación a presentar al finalizar la obra	56
10.3.	RECEPCIÓN Y PERIODO DE GARANTÍA.....	57
10.4.	PLAN DE FIABILIDAD Y MANTENIMIENTO	57
10.4.1.	Plan de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad	57
10.4.2.	Plan de formación	58
10.4.3.	Plan de mantenimiento	58
11.	PRESUPUESTO	62
12.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	66
13.	DOCUMENTACION ADICIONAL.....	67

1. OBJETO

El Objeto del presente documento es definir los alcances y condiciones para realizar la petición de ofertas para el diseño, fabricación, suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha de los trabajos descritos en el presente pliego para la Modernización del Sistema de información al Viajero en dos Estaciones del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL F.M.B.

De acuerdo con el Plan de Construcción anteriormente expuesto, la red completa del F.M.B. consta de dos líneas principales: Plentzia – Basauri (Línea 1) y Santurtzi – Basauri (Línea 2). Ambas Líneas comparten toda la infraestructura desde San Inazio hasta Basauri (Tramo Común).

2.1. Línea 1

La Línea Plentzia – Basauri (Línea 1), con una longitud total de 29,1 km, dispone actualmente de 28 estaciones: Plentzia, Urduliz, Sopelana, Larrabasterra, Berango, Bidezabal, Algorta, Aiboa, Neguri, Gobela, Areeta, Lamiako, Leioa, Astrabudua, Erandio, Lutxana, San Inazio, Sarriko, Deusto, San Mamés, Indautxu, Moyua, Abando, Casco Viejo, Santutxu, Basarrate, Bolueta, Etxebarri, Ariz y Basauri.

La Línea 1 aprovecha la antigua infraestructura de ET / FV de 20,1 km de longitud entre Plentzia y Elorrieta, adecuadamente rehabilitada. En este sector se han realizado actuaciones puntuales de mejora en Algorta, Areeta, Lamiako y Erandio, entre otras, con objeto de eliminar el efecto de barrera existente, y de mejorar las condiciones urbanísticas del entorno.

El trazado entre Elorrieta y Bolueta, de aproximadamente 9 km de longitud, discurre por un túnel único para los dos sentidos de vía, excepto en un corto espacio aéreo en su fase final en el que se ubica la estación de Bolueta, y en el paso subfluvial de Olabeaga, en el que se ha empleado un cajón de hormigón con dos huecos. Existe otro paso subfluvial entre Ripa y el Arenal.

El tramo entre Bolueta y Etxebarri discurre en superficie, pasando por 1 túnel y 2 viaductos.

En el tramo entre Etxebarri y Basauri, los 77 primeros metros son a cielo abierto, entre los PKs 0+077 y el 0+264, el F.M.B discurre en falso túnel y a partir de este punto el F.M.B discurre en túnel excavado hasta el final del tramo.

2.2. Línea 2

La Línea 2 del F.M.B. tendrá una longitud total de aproximadamente 11,8 km sin contar el Tramo Común con la Línea 1. Actualmente dispone de 10 estaciones: Gurutzeta, Ansio, Barakaldo, Bagatza, Urbinaga, Sestao, Abatxolo, Portugalete, Santurtzi, Kabiezes.

El trazado discurre por un túnel único para los dos sentidos de vía, salvo en la salida inicial de San Inazio, que consta de dos túneles gemelos de vía única, y la estación de Urbinaga, que se erige sobre un viaducto de doble vía. El recorrido incluye un paso subfluvial excavado entre las estaciones de San Inazio y Gurutzeta.

2.3. Subestaciones

Actualmente existen 8 subestaciones para alimentación eléctrica de tracción en la Línea 1 del F.M.B.: En la Línea 2 existen 4 subestaciones:

En general, las subestaciones reciben alimentación eléctrica en 30 kV, la transforman y la rectifican a corriente continua en 1.650 V para la alimentación a los trenes. Por otro lado, la transforman a 13,8 kV para la alimentación de estaciones y la convierten a 0,4 kV para alimentar los servicios auxiliares propios de la subcentral.

Cada subestación dispone de un número variable de grupos transformador – rectificador y permite el telemando de energía desde el PMC. La alimentación desde la subestación hasta catenaria se realiza mediante feederes de alimentación cuya configuración es de 4 cables siendo de 240 mm² con aislamiento 1,8/3 kV en tendido en canalización o bandeja y de 4 cables de desnudos de 225 mm² de sección en tendido aéreo siendo el conductor de cobre en todos los casos.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

Los sistemas de instalaciones presentes en la red del FMB son entre otros: señalización ATP/ATO, comunicaciones y Puesto de Mando Centralizado, Electrificación, Subestaciones y Sistema de Venta y Cancelación de Títulos.

Los sistemas de instalaciones presentes en la red del FMB son entre otros: señalización ATP/ATO, comunicaciones y Puesto de Mando Centralizado, Electrificación, Subestaciones y Sistema de Venta y Cancelación de Títulos.

3.1. Señalización

En el sector Basauri – Plentzia de la Línea 1 del FMB existen 8 enclavamientos de módulos geográficos y 6 enclavamientos electrónicos.

En el tramo San Inazio – Kabiezes de la Línea 2 del FMB existen 8 enclavamientos de tipo electrónico.

Los trenes UT 500 y UT 550 pueden circular por ambas Líneas en modos manual, especial, ATP y ATO.

Los enclavamientos y los módulos de control de los sistemas ATP / ATO están ubicados en los Cuartos Técnicos de Corrientes Débiles de las estaciones implicadas, mientras que los Cuadros de Mando Local se ubican en los Cuartos de los Jefes de Estación.

Los circuitos de vía son del tipo de audiofrecuencia sin juntas. Los accionamientos de aguja son eléctricos y electrohidráulicos, y las señales son del tipo homologado por Metro Bilbao.

3.2. Comunicaciones

Toda la gestión centralizada de la explotación de la red Metro se realiza desde el PMC existente en la calle Navarra nº 2. En el PMC hay un supervisor de sala, dos operadores de Tráfico, un operador de Energía, un operador de Comunicaciones y un operador de Seguridad. Además existe un puesto de operador adicional que se utiliza como puesto de mantenimiento y moviola.

Adicionalmente, a lo largo de la red de Metro existe diverso personal de explotación: conductores de trenes, supervisores de estación, inspectores de línea, personal de intervención (USI), personal de seguridad y personal de mantenimiento.

Todo este personal de explotación, tanto en el PMC como a lo largo de la red conforma distintos grupos de usuarios que se intercomunican entre sí y con las instalaciones.

Además, desde el PMC se realizan comunicaciones con viajeros: emisión de mensajes de megafonía (voz), teleindicadores (datos), recepción de llamadas de interfonos (voz) y de imágenes de videovigilancia (vídeo).

Para dar funcionalidad a todos estos servicios, los sistemas de comunicaciones instalados en las Líneas 1 y 2 son los siguientes:

- Red troncal de fibra óptica, formada por mangueras de cables de fibra óptica tendidas por ambos hastiales.
- Sistema de transmisión de datos para definir y establecer permanentemente los canales sobre los que se soportan los distintos servicios de comunicaciones, de tecnologías IP y MPLS
- Sistema de comunicaciones TETRA tanto en vía (para trenes) como en dependencias (personal de explotación y mantenimiento).
- Telefonía automática, interfonía y telefonía selectiva.
- Megafonía para la difusión de mensajes a estaciones y/o unidades de tren desde el PMC o desde el cuarto del supervisor de estación.
- Videovigilancia para la recepción de imágenes captadas por cámaras de CCTV en el cuarto del supervisor de estación y en el PMC.
- Teleindicadores para información a viajeros sobre el destino y tiempo de llegada de trenes, así como de otras incidencias del servicio.

3.3. PMC y telemandos

Desde el PMC se establecen comunicaciones permanentes entre los operadores del PMC y el personal de explotación de Metro Bilbao (conductores de trenes y supervisores de estación).

Los ordenadores del PMC están duplicados. Para facilitar la visualización de imágenes existe un sinóptico soportado por retroproyectors. Además, existen en el PMC sistemas de grabación y reproducción de conversaciones de voz y de imágenes de vídeo.

Desde el PMC se gestionan los siguientes telemandos:

- El telemando de tráfico permite la supervisión y gestión de la situación de los trenes a lo largo de la red de Metro, así como conocer el estado de los aparatos de vía, establecer los itinerarios que permitan cumplir el plan de explotación, establecer vías únicas temporales y servicios provisionales.

- El telemando de energía permite la supervisión y gestión de las subcentrales de tracción y del sistema de electrificación de la red Metro.
- El telemando de instalaciones fijas permite la supervisión y gestión de las instalaciones electromecánicas de las estaciones: pozos de bombeo, ventiladores, ascensores y escaleras, alumbrado y fuerza, detección de incendios, etc.

3.4. ELECTRIFICACIÓN

La electrificación de la Línea 1 del F.M.B. está constituida por catenaria clásica compensada, formada por sustentador de cobre de 153 mm² de sección y por dos hilos de contacto ranurado de 107 mm² de sección cada uno. La instalación se completa con feeders de acompañamiento de cobre de 225 mm² de sección.

La electrificación de la Línea 2 del F.M.B. está compuesta por catenaria rígida formada por carril conductor de aluminio de 2.220 mm² de sección e hilo de contacto de cobre de 150 mm² de sección.

La tensión nominal de alimentación a los trenes es de 1.500 V en corriente continua.

En general, en las estaciones que disponen de bretelle existe un Cuarto Técnico de seccionamiento de la catenaria a la entrada y salida de la estación. Dicho seccionamiento está telemandado desde el PMC a través de un PLC instalado en dicho cuarto.

3.5. SUBESTACIONES

Actualmente existen 8 subestaciones para alimentación eléctrica de tracción en la Línea 1 del F.M.B.:

- Ariz (situada en las cocheras)
- Bolueta
- Ripa
- Lutxana
- Leioa
- Aiboa
- Larrabasterra
- Cocheras de Sopela

En la Línea 2 existen 4 subestaciones en servicio:

- Ansio
- Urbinaga.
- Santurtzi
- Kabiezes.

En general, las subestaciones reciben alimentación eléctrica en 30 kV, la transforman y la rectifican a corriente continua en 1.650 V para la alimentación a los trenes. Por otro lado, la transforman a 13,2 kV para la alimentación de estaciones y la convierten a 0,4 kV para alimentar los servicios auxiliares propios de la subcentral.

Cada subestación dispone de un número variable de grupos transformador – rectificador y permite el telemando de energía desde el PMC. La alimentación desde la subestación hasta catenaria se realiza mediante feederes de alimentación cuya configuración es de 4 cables siendo de 240 mm² con aislamiento 1,8/3 kV en tendido en canalización o bandeja y de 4 cables de desnudos de 225 mm² de sección en tendido aéreo siendo el conductor de cobre en todos los casos.

3.6. SISTEMA DE VENTA Y CANCELACIÓN DE BILLETES

El sistema de venta y cancelación de títulos existente en las Líneas 1 y 2 del F.M.B. está compuesto básicamente por los siguientes equipos y sistemas:

- Máquinas Exendedoras Automáticas de Títulos (MEATs): Son los equipos que permiten a los usuarios el autoservicio de títulos de transporte a cambio de billetes o monedas o tarjetas, con un interface de usuario basado en un monitor táctil en color.
- Mini MEATS: son los equipos que permiten a los usuarios el autoservicio de títulos Barik.
- Máquinas Exendedoras de Taquilla (METs): Permiten al Jefe de Estación emitir títulos o cambiar los defectuosos.
- Equipos de Control de Acceso a la Estación (CAEs): Son los equipos utilizados para permitir el acceso y la salida de la estación.

Los equipos del sistema de venta y cancelación de títulos de cada estación están conectados a través de una red local con un concentrador ubicado en el puesto del Supervisor de Estación, que permite llevar a cabo tareas de mantenimiento, supervisión y actualización de los equipos, además de indicar el estatus de cada uno de los equipos.

Por otro lado, los concentradores de estación están comunicados mediante la red de fibra óptica (Gigabit) con el PMC, que dispone de las mismas funcionalidades que el propio concentrador de estación.

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN AL VIAJERO.

4.1. Funcionalidades

El sistema de información al viajero tiene por objeto facilitar a los viajeros información relativa al estado del servicio así como información de interés. Para ello, el sistema es capaz de:

- Mostrar a los viajeros de cada una de las estaciones el destino de los dos próximos trenes y los minutos que faltan hasta la llegada de estos trenes en base a los datos intercambiados con el telemando de tráfico. .
- Informar a los viajeros acerca de cualquier incidencia relativa al servicio, así como emitir mensajes de seguridad, publicidad, etc. permitiendo la discriminación a nivel de panel en cada una de las estaciones.
- Actualizar la información en tiempo real, cambiando las informaciones en toda la infraestructura de la red de Metro en un tiempo máximo de 1 segundo.
- Mostrar a los viajeros la hora local.

Los viajeros reciben la información a través de dos conjuntos de teleindicadores:

- Los monitores de vestíbulo, situados en las proximidades de las barreras tarifarias o CAEs.
- Los dobles monitores ultrapanorámicos de andén.

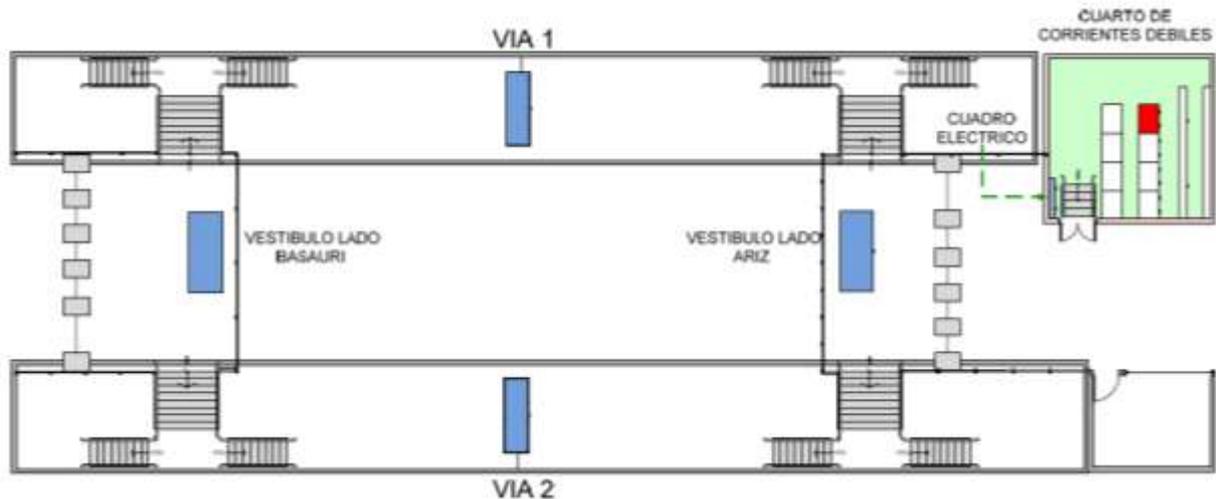
4.2. Descripción general del sistema

Los mensajes que se transmiten a los paneles pueden ser enviados automáticamente por el telemando de tráfico o bien pueden ser introducidos desde el puesto de operador de información al viajero del PMC, seleccionándolos de entre mensajes tipo definidos con anterioridad. Estos mensajes son actualizados automáticamente, pudiéndose discriminar a nivel de panel.

Cuando un operador del PMC envía una orden hacia los monitores en las estaciones, o con cada envío automático desde el propio telemando de tráfico, se generan unas señales de control desde el puesto de operador hacia el servidor de información al viajero, a través de la red Ethernet del PMC.

Posteriormente este servidor envía dicha información, a través de la red IP/MPLS, hacia el servidor local de estación (o a los PCs de los propios Teleindicadores en el caso de Dominion) desde donde se procesa la información, se generan las imágenes a visualizar y se distribuye a los monitores.

De modo genérico, se representa a continuación una estación de Metro Bilbao con las ubicaciones aproximadas de los diferentes elementos que componen el sistema de información al viajero.



4.2.1. Servidores de Información al viajero en el PMC

Metro Bilbao dispone de hasta tres tecnologías para la implementación del Sistema de Teleindicadores.

- Tipo Ikusi: Es la tecnología empleada en la mayoría de estaciones.
- Tipo Deimos: Implantada en las estaciones de Ariz, Basauri, Kabiezes, Bolueta Vestíbulo principal e Ibarbengoa.
- Tipo Dominion: Implantada en la estación de Urduliz

Actualmente existen en el PMC servidores relativos a los mencionados tres sistemas de información al viajero:

- Servidores de información al viajero tipo Ikusi (uno para vestíbulo y otro para andén), que presta servicio a todas las estaciones existentes salvo Ariz, Basauri, Kabiezes, Urduliz, Bolueta e Ibarbengoa. Este servidor se encuentra integrado con los servidores de datos de tráfico para la obtención de información en tiempo real del estado de las unidades. Se diferencia en este caso entre servicios de Teleindicadores de andén y servidor de teleindicadores de vestíbulo.
- Nuevo servidor central de información al viajero Deimos, que presta servicio a las estaciones de Ariz, Basauri, Kabiezes, Bolueta e Ibarbengoa. Al igual que el otro sistema de información al viajero, este servidor se integra con los servidores de datos de tráfico para la obtención y posterior distribución de información de las unidades en tiempo real.

Este servidor local se encarga de la recepción de la información emitida desde el PMC, a través de la red IP/MPLS, del procesado de dicha información para elaborar las imágenes a reproducir en los terminales de visualización distribuidos en la estación (la información a emitir será diferente en función de la tipología y ubicación de los terminales) y la posterior distribución de los mismos a los terminales.

El servidor local de información al viajero es capaz de emitir simultáneamente hasta 8 contenidos gráficos diferentes, para posibilitar la difusión de distintos contenidos en distintas zonas de la estación. Esta cantidad de contenidos es escalable mediante tarjetas adicionales añadidas al servidor local.

El servidor Deimos de información al viajero se conecta a los servidores locales de información al viajero distribuido en las estaciones a través de un canal IP transportado a través de la red IP/MPLS de Metro

- Tercer servidor central de información al viajero Dominion, que presta servicio a la estación de Urduliz. Al igual que el otro sistema de información al viajero, este servidor se integra con los servidores de datos de tráfico para la obtención y posterior distribución de información de las unidades en tiempo real.

El servidor Dominion de información al viajero se conecta a los ordenadores integrados en cada uno de los teleindicadores tanto de andén como de vestíbulo, a través de un canal IP transportado a través de la red IP/MPLS de Metro.

El ordenador local de cada teleindicador se encarga de la recepción de la información emitida desde el PMC, a través de la red IP/MPLS, del procesado de dicha información para elaborar las imágenes a reproducir en el teleindicador al que está conectado.

4.2.2. Elementos de visualización de Información de las estaciones

4.2.2.1 Teleindicadores LCD Ikusi

Los paneles teleindicadores están constituidos por una serie de módulos de cristal líquido que permiten visualizar los caracteres de forma similar a los actualmente instalados en el resto de estaciones.

Los paneles teleindicadores de andén tienen dos (2) líneas que permitan presentar la información con diecinueve (19) caracteres alfanuméricos cada una. Así, dieciséis (16) caracteres se dedican para el destino del próximo tren, dos (2) para los minutos que faltan hasta la llegada de ese tren y uno (1) de separación, aplicándose esta distribución a las dos líneas. Por otra parte, la segunda línea se puede utilizar de forma independiente para poder presentar, si fuera necesario, mensajes especiales.

Estos paneles se sitúan en los puntos centrales de los andenes a una altura en su nivel inferior de 2,65 m.

Los paneles teleindicadores de vestíbulo tienen en cada cara tres (3) líneas que permiten presentar la información con treinta y cinco (35) caracteres alfanuméricos por línea, todos ellos destinados a ofrecer información de carácter general a los viajeros.

Estos paneles se sitúan genéricamente en la vertical de las barreras tarifarias a una altura en su nivel inferior de 2,65 m.

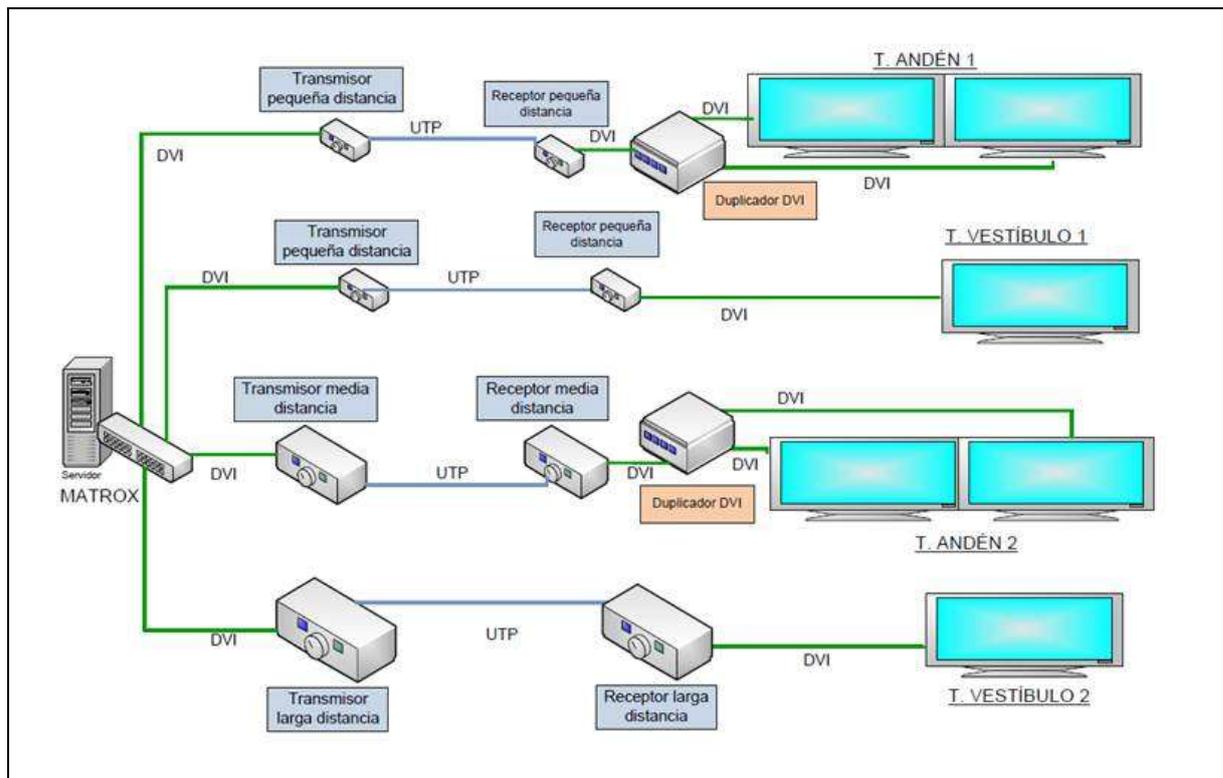
4.2.2.2 Monitores de andén en los sistemas Deimos y Dominion

Los monitores de andén son paneles de tecnología de matriz activa TFT con retroiluminación LED ultrapanorámicos, de 55" con resolución de 1920 x 538 píxeles.

Las plantillas de presentación de contenidos están definidas para que se puedan emitir contenidos tales como tiempo restante a la llegada de los próximos trenes, avisos, mensajes e información horaria, así como información complementaria basada en contenidos tipo multimedia, fotos, vídeos, ficheros flash, etc.

Estos paneles se sitúan en los puntos centrales de los andenes a una altura en su nivel inferior de 2,65 m.

En el caso de los monitores Deimos, de cara a facilitar las tareas de mantenimiento, estos monitores no incorporan lógica adicional para procesado de imágenes. Esta lógica se centraliza en el servidor local de información al viajero de estación y la información que les llega a los monitores es la información de vídeo compuesto (a través de conector VGA del PC Servidor de la estación, el video VGA es convertido a Ethernet mediante los correspondientes convertidores), ya procesada, que deben presentar.



Esquema SIV Deimos

En el caso de los monitores Dominion, estos SI incorporan lógica adicional para procesado de imágenes, en concreto un PC en formato PCI o MiniPC. Estos PCs reciben por comunicación Ethernet la información, y se encargan de procesarla antes de presentarla en los monitores.

4.2.2.3 Monitores de vestíbulo en los sistemas Deimos y Dominion

Los monitores de vestíbulo son paneles de tecnología de matriz activa TFT de 46" Full HD con resolución 1920 x 1080 pixeles. .

Las plantillas de presentación de contenidos están definidas para que se puedan emitir contenidos tales como tiempo restante a la llegada de los próximos trenes, avisos, mensajes e información horaria, así como información complementaria basada en contenidos tipo multimedia, fotos, vídeos, ficheros flash, etc.

Estos paneles se sitúan genéricamente en la vertical de las barreras tarifarias a una altura en su nivel inferior de 2,65 m.

En el caso de los monitores Deimos, de cara a facilitar las tareas de mantenimiento, estos monitores no incorporan lógica adicional para procesado de imágenes. Esta lógica se centralita en el servidor local de información al viajero de estación y la información que les llega a los monitores es la información de vídeo compuesto (a través de conector VGA del PC Servidor de la

estación, el video VGA es convertido a Ethernet mediante los correspondientes convertidores), ya procesada, que deben presentar.

En el caso de los monitores Dominion, estos SI incorporan lógica adicional para procesado de imágenes, en concreto un PC en formato PCI o MiniPC. Estos PCs reciben por comunicación Ethernet la información, y se encargan de procesarla antes de presentarla en los monitores.

4.2.2.4 Características comunes de los sistemas Deimos y Dominion

Los monitores tanto del sistema Deimos como del sistema Dominion, se protegen mediante carcasas específicamente diseñadas a tal efecto, bien sean de interior o exterior.

Asimismo, en los equipos de control tanto del sistema Deimos como del sistema Dominion, se han realizado las siguientes mejoras respecto a la tecnología Ikusi:

- Disponen del siguiente cableado desde el cuarto de CCDD hasta los monitores:

Doble Cable de alimentación

Dos (2) cables UTP Categoría 6 para vídeo para video VGA convertido a Ethernet mediante los correspondientes convertidores n el caso de Deimos y control, y para comunicaciones Ethernet en el caso de Dominion.

- La alimentación a los teleindicadores es doble, de tal modo que se pueda proceder a apagados exclusivos de los monitores, dejando el resto de equipos en funcionamiento (parte electrónica, MiniPC, etc) . Este apagado diferencial se controlará desde el cuadro de alimentación del cuarto de Corrientes débiles mediante teleruptores integrados en el PLC de la estación y en el telemando de INF desde el Puesto de Mando Centralizado.

5. DETALLE TECNICO DEL PROYECTO DE MODERNIZACION SIV DE ESTACIONES

El objeto del presente Pliego de Prescripciones técnicas es el de modernizar varias estaciones del FMB con sistemas modernos similares a los ya instalados en las últimas estaciones.

La renovación del sistema se hará de manera completa en varias estaciones que se mencionan en el apartado 5.4 del presente Pliego. Los trabajos detallados se mencionan en el apartado 7 del presente PPT.

De modo general, las soluciones de arquitectura propuestas estarán preferentemente basadas en electrónica distribuida tipo MiniPC o PCs industriales, con Sistema operativo Linux, integrados en las propias carcasas de los teleincidadores, los cuales se comunicarán a través de la Red MPLS. No se descartan soluciones basadas en un servidor local de información al viajero único para toda la estación. La información se mostrará en monitores TFT en andenes y vestíbulos.

A continuación se describen los diferentes elementos incluidos en los trabajos de Renovación del SIV de las estaciones.

5.1. Descripción del sistema propuesto para las nuevas estaciones.

El sistema de información al viajero para las estaciones objeto de este pliego deberá proporcionar, al igual que en el resto de estaciones de las Líneas 1 y 2, información a los viajeros en relación al tiempo de llegada del próximo tren, su destino, la hora actual, así como otras informaciones de carácter general.

Esta información se representa en los soportes siguientes:

- La presentación de la información en los andenes deberá hacerse mediante un monitor TFT ultrapanorámico de 55" de doble cara, que incluya información de cronometría.
- Por otra parte, en los vestíbulos, los monitores TFT de 46" serán de una sola cara para mostrar la información a los viajeros que se dispongan a comprar o validar sus billetes.

Los soportes utilizados para su instalación serán similares a los instalados en las estaciones de Ariz, Basauri, Bolueta Vestíbulo principal, Ibarbengoa y Urduliz, integrados con la arquitectura de la estación.

Dentro del equipamiento a instalar en las estaciones, al menos los monitores y las carcasas deberán ser 100% compatible con el sistema de Información al Viajero instalado en las últimas estaciones, para favorecer su integración y las tareas de mantenimiento. Tanto carcasas como monitores deberán ser intercambiables con las estaciones tipo Deimos y Dominion actuales para

facilitar las labores de mantenimiento, permitiendo el intercambio de monitores entre estaciones, etc.

5.1.1. Monitores y carcasas

Los monitores TFT ofrecerán las mismas garantías mínimas, funcionalidad, apariencia y tecnología que los actualmente instalados en las estaciones de Ariz, Basauri, Kabiezes, Bolueta Vestíbulo principal e Ibarbengoa, y de Urduliz.

Se instalarán los siguientes monitores en cada estación:

- en cada andén un teleindicador con dos monitores TFT ultrapanorámico de 55", que incluya información de cronometría.
- en cada vestíbulo, monitores TFT de 46" serán de una sola cara para mostrar la información a los viajeros que se dispongan a comprar o validar sus billetes.

De igual modo, las carcasas para los nuevos monitores, seguirá la estética de los últimos instalados en las estaciones de Kabiezes y Urduliz.

5.1.2. Soportes de monitores

Para la sujeción de monitores se adoptará el tipo de fijaciones empleadas en las estaciones de Kabiezes y Urduliz.

Para el diseño de los soportes deberá tenerse en cuenta principalmente la integración arquitectónica con el entorno de la estación y una gran robustez que garantice una fijación perfecta y duradera del teleindicador frente a condiciones existentes en una estación (la entrada de un tren a la estación produce una corriente de aire y vibraciones que afectan a toda la estructura). Asimismo, se dará un acabado superficial a las piezas que garantice su perfecta conservación.

En las estaciones objeto de este pliego, donde se sustituye un teleindicador de vieja tecnología por nuevos equipos, es posible usar parte de la estructura de soportes para la instalación de los nuevos equipos. Esta circunstancia deberá ser validada por el Director de Obra.

Las carcasas en estaciones de tecnología Deimos serán reutilizables mediante las adaptaciones mecánicas necesarias, las cuales son parte del objeto del presente pliego.

En el caso de estaciones tipo Ikusi las carcasas NO se reutilizan por lo que se deberán sustituir por completo por unas nuevas. Estas carcasas forman parte del alcance del presente pliego.

La solución de los soportes y carcasas, en cada caso, deberá ser previamente validada por el Director de Obra.

5.1.3. Instalación y cableado

Las soluciones de arquitectura propuestas estarán preferentemente basadas en electrónica distribuida tipo MiniPC o PCs industriales, con Sistema operativo Linux, integrados en las propias carcasas de los teleincidadores, los cuales se comunicarán a través de la Red MPLS. No se descartan soluciones basadas en un servidor local de información al viajero único para toda la estación. En este caso, este servidor, se instala en un armario de 19" de comunicaciones existente en los cuartos de corrientes débiles de las estaciones.

En cuanto a las prescripciones del cableado para el sistema de información al viajero, se diferencian tres zonas:

- Zona de estación. Comprende desde los monitores hasta el cuarto de corrientes débiles. En esta zona deberá haber dos tipos de cableado para cada teleindicador,
 - Alimentación doble a 220 Vca (Manguera de tripolar de 2,5 mm tipo RZ1-K 0,6/1 3x2,5), una de ellas con origen en el cuarto de corrientes débiles, uno de los cables en el Cuadro de BT el cual se encargará de alimentar los monitores, y la segunda manguera con origen en el mismo cuadro de BT o en el armario Rack de datos (dependiendo de la solución) para alimentar la electrónica del teleindicador (MiniPC, etc)
 - y otros dos (cableado UTP Categoría 6 ignífugo) para transmisión de vídeo e información de control, o comunicación Ethernet dependiendo de la solución adoptada, desde el armario de parcheo del cuarto de CCDD hasta los monitores.

En el caso de estaciones tipo Ikusi, todos estos cableados serán nuevos, y su tendido e instalación forman parte del alcance del presente pliego.

En el caso de estaciones tipo Deimos, estos cableados son en su mayoría existentes y reutilizables. Únicamente se considera parte del alcance del presente pliego el cableado doble de datos (cableado UTP Categoría 6 ignífugo) necesario para el teleindicador de vestíbulo más alejado del cuarto de corrientes débiles. Este cableado de datos SI es parte del presente proyecto. Tiene como destino el cuarto CA-2 donde existirá un Switch actualmente conectado a la Red MPLS. Este switch requerirá de trabajos de reconfiguración para poder extender la VLAN del sistema de teleindicadores. Esta configuración y trabajos relacionados con este switch SI son objeto del presente pliego.

Todo el cableado mencionado se entenderá completamente instalado y terminado en ambos extremos, en patch panel en cuartos técnicos, y en rosetas aéreas en los teleindicadores.

- La Conexión del nuevo sistema SIV (servidores y/o MiniPCs) a la Red MPLS forma parte del presente Pliego. Esta conexión se hará mediante los latiguillos necesarios entre el

armario de parcheo del cableado estructurado donde se han terminado los cables provenientes de los teleindicadores, y el armario donde se ubique la electrónica de Red MPLS. El cableado será siempre UTP Categoría 6.

Se incluye dentro de este apartado el trabajo mencionado de reconfiguración de los switches para extender la VLAN del SIV a través de la Red MPLS: Esta trabajo de reconfiguración incluye a los equipos de la RED MPLS en caso de ser necesario.

- En el caso de arquitecturas basadas en un servidor de estación, todos los cableados para la conexión del servidor local de información al viajero al nodo IP/MPLS.
- Zona interior del armario de equipos auxiliares del sistema de información al viajero, armario existente en el cuarto de corrientes débiles. Aquí existirán dos tipos de cableado, alimentación y comunicaciones, además de un regletero con bornas para interconexión.

En la misma línea, los equipos locales tipo servidor de estación que se instale en el cuarto técnico, se instalarán completamente en armarios existentes y todos los cableado de alimentación y de datos necesarios se deberán incluir dentro del alcance del presente pliego.

Será responsabilidad del Contratista realizar el cableado según la normativa del resto de cables de estación para cada uno de los usos y servicios que proveen.

5.1.4. Carcasas sensorizadas

En todos los caso, las carcasas en las que se alojan los monitores deberán estar equipadas con los siguientes equipamientos:

- Sistemas de ventilación suficientes para asegurar unas condiciones óptimas de funcionamiento de los monitores. El sistema será capaz de aportar aire frío y/o caliente de manera silenciosa según las condiciones ambientales.
- Sistemas de protector de sobretensiones para proteger la electrónica del interior

5.1.5. Alimentación de los equipos de campo.

A cada teleindicador le llegan dos mangueras de alimentación, una para la parte de electrónica y otra única y exclusivamente para la alimentación de los monitores. El encendido y apagado de los monitores se controlará desde el puesto de mando de Metro Bilbao mediante la instalación de tele ruptores en el cuadro de BT ubicado en el cuarto de corrientes débiles desde donde se alimentan los mismos.

La ampliación de este cuadro de Baja Tensión de Corrientes débiles SI es objeto del presente pliego. Esta ampliación se hará con magnetotérmicos, diferenciales, teleruptores, bornas, etc.

similares a los ya instalados en el propio cuadro, preferentemente del mismo tipo, marca y modelo.

El tendido del cableado necesario para lograr esta alimentación diferencial está incluido dentro del alcance del proyecto. Así mismo la integración del encendido y apagado tanto desde el PMC como desde el SCADA local también está incluido dentro del alcance del proyecto.

Se incluye también dentro del alcance del proyecto todos los cableados necesarios, incluso aumento de las entradas y/o salidas disponibles en el PLC de la estación para integrar el apagado nocturno de los monitores, incluso la programación de los PLCs necesarios, incluso equipar los correspondientes tele ruptores para permitir el apagado nocturno de los monitores.

5.2. Prescripciones del Sistema Gestor de Contenidos

El sistema gestor reside en el servidor central de información al viajero ubicado en el PMC, y es el encargado de facilitar las tareas de operación, supervisión y configuración del sistema de información al viajero.

El sistema gestor permite que se programen previamente los contenidos de los textos que se enviarán a los monitores. También memoriza, y en caso necesario, demanda cíclicamente los contenidos de éstos textos, bien sea de forma individual o conjunta, para proceder a su inscripción o representación.

Actualmente la información tipo mostrada en los teleindicadores es la siguiente:



Imagen tipo Teleindicador de Vestíbulo



Imagen tipo Teleindicador de Andén

- Para mantener las mismas prestaciones funcionales de operación desde el PMC será necesario:
 - Asegurar que el protocolo de comunicaciones con el Puesto de mando no se modifica.
 - En el sistema dual de tráfico se deberá modificar el software de comunicación / consulta residente en el mismo para incluir la información del nuevo escenario. Las nuevas estaciones se tienen que cambiar de protocolo de comunicaciones con Campo, manteniendo siempre la parte de comunicaciones con el Puesto de Mando.

Se deberán ofertar todas las funciones actuales. Así, un operador autorizado podrá realizar las siguientes actuaciones, que son las que son posibles actualmente desde el PMC:

- Modo tráfico, el servidor del nuevo SIV del puesto de mando recoge del telemando de tráfico de manera automática la información a mostrar en los teleindicadores seleccionados.
- el operador podrá visualizar la información fijada en un monitor
- Se podrá confeccionar y enviar un texto a uno o varios monitores seleccionados
- Asimismo, podrá suprimir un texto, etc. enviado a un conjunto de monitores para restaurar la información estándar
- Finalmente, podrá definir mensajes predefinidos.
- Posibilidad de conmutar de modo tráfico a modo texto-operador.
- Adicionalmente se deberá proporcionar una herramienta tipo Web o similar, para poder acceder al texto de la banda roja inferior de los teleindicadores y poder realizar cambios en el mismo

Aplicación para Información a pasajeros

- Visualización de todas las estaciones existentes en la línea.

- Visualización de todos los monitores existentes para la estación seleccionada, con indicación de la vía donde están situados (vía 1 = V1; vía 2 = V2; vestíbulo = Vb).
- Visualización de la información contenida en el monitor del andén seleccionado.
- Visualización del estado de los monitores (verde: buen funcionamiento; rojo: mal funcionamiento de la línea; azul: mal funcionamiento del teleindicador).

Aplicación para Información a pasajeros – enviar mensaje

- Visualización de todas las estaciones existentes en las líneas.
- Visualización de todos los monitores existentes para la estación seleccionada, con indicación de la vía donde están situados (vía 1 = V1; vía 2 = V2; vestíbulo = Vb).
- Visualización del estado de los monitores (verde: buen funcionamiento; rojo: mal funcionamiento de la línea; azul: mal funcionamiento del monitor).
- Visualización del texto del mensaje a enviar.
- Visualización de todos los monitores a los cuales se les va a enviar un mensaje.
- Visualización de todos los mensajes existentes.

Aplicación para Información a pasajeros – anular mensaje

- Visualización de todas las estaciones existentes en las líneas.
- Visualización de todos los monitores existentes para la estación seleccionada, con indicación de la vía donde están situados (vía 1 = V1; vía 2 = V2; vestíbulo = Vb). Los que no contengan actualmente un mensaje enviado por el operador se muestran inhibidos y los que contengan en ese momento mensajes enviados por el operador aparecen desinhibidos.
- Visualización de todos los monitores a los cuales se les va a enviar un mensaje.
- Visualización de todos los mensajes existentes.
- Visualización del texto del mensaje a enviar.
- Visualización del estado de los monitores (verde: buen funcionamiento; rojo: mal funcionamiento de la línea; azul: mal funcionamiento del teleindicador).

Aplicación para Información a pasajeros – definir mensaje

- Visualización de todos los mensajes existentes.
- Visualización del texto del mensaje a modificar.

5.3. Integración del nuevo SIV en el FMB

Para la integración del nuevo sistema SIV en el sistema de Metro Bilbao, será necesario equipar el servidor del nuevo sistema en la sala técnica del PMC, en un armario existente.

Este servidor SIV será el encargado de recibir la información desde el telemando de tráfico del FMB, actualmente de la empresa THALES, para poder distribuirla entre los nuevos teleindicadores en las estaciones objeto del presente Pliego a través de la Red MPLS.

Esta comunicación entre el nuevo Servidor SIV y el servidor THALES se hará empleando en protocolo existente y que se incluye como Anexo del presente PPT bajo el título PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN CON LOS SERVIDORES DE TELEINDICADORES.

Este servidor SIV deberá contemplar todas las funcionalidades descritas en el punto anterior.

El nuevo servidor de teleindicadores de andén y vestíbulo deberá tener una IP perteneciente a la doble red del PMC para comunicarse con el sistema de tráfico de Thales.

5.4. Estaciones objeto del proyecto

Dentro del alcance del presente proyecto se incluyen los trabajos de diseño, fabricación, suministro, instalación, pruebas y puesta en marcha de Sistema modernos de información al Viajero en varias Estaciones del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao basados en monitores TFT.

Las estaciones concretas en las cuales se acometerá la modernización se decidirán con el contratista adjudicatario del concurso. La cantidad de estaciones a migrar será de DOS estaciones completas de distinto tipo.

Estas estaciones serán de la tipología genérica descrita en el punto 4.2 del presente pliego.

De cara a que las ofertas a presentar por las distintas empresas sean homogéneas y comparables entre sí, se tomarán como estaciones previstas para acometer la modernización las que se anotan a continuación.

Los cálculos de longitudes de cableados, huecos en las canalizaciones, espacio en los armarios de las salas técnicas en las que se instalen equipos, etc. se realizarán basándose en las dos estaciones siguientes: **Ariz y Basauri**.

Para poder rellenar correctamente la tabla de presupuesto, a pesar de que, a priori, no formaría parte del trabajo a ejecutar, se considerará como estación de este tipo la estación de Areeta. Se usará esta estación para cálculos de cables, etc.

Estas estaciones son de tipo soterradas y tienen un andén central doble o dos andenes laterales. Se instalarán dos (2) monitores de andén ultrapanorámicos de doble cara, ubicados respectivamente en cada uno de los dos andenes o en las. Asimismo, se instalarán dos (2)

monitores de vestíbulo, uno para cada uno de los vestíbulos de entrada, cerca de las líneas de validación.

Adicionalmente, en el cuarto de CCDD se instalará un servidor local de información al viajero (en el caso de ser necesario) conectado con el servidor central, instalado en el PMC, a través de la red IP/MPLS de Metro Bilbao. En el caso de soluciones basadas en MiniPCs instalados en cada teleindicador, se deberá prever la conexión con el servidor central, instalado en el PMC, a través de la red IP/MPLS de Metro Bilbao.

De acuerdo a la tipología de estaciones seleccionadas, en estas estaciones se considerará que los dobles cableados de alimentación y Comunicaciones tipo UTP ya existen al menos parcialmente, y que la integración del apagado nocturno de los monitores ya existe, por lo que este trabajo en estas dos estaciones no sería objeto del presente pliego. Tan solo habría que realizar los tendidos de dobles cableados y la integración en PLC, SCADA y PMC INF para el apagado ordenado en una de las estaciones.

En todos los casos, los teleindicadores ubicados en el vestíbulo más alejado del cuarto de corrientes débiles, van a requerir de cableado de comunicaciones independientemente del tipo de estación que se trate, por lo que este cableado deberá estar incluido en la oferta.

6. PROTOCOLOS DE RECEPCIÓN

Para la recepción del suministro de los monitores se desarrollará un protocolo que considere, para ambos tipos de monitores, los siguientes aspectos:

- Listado de paneles, con su número de serie y tipo.

- Verificaciones preliminares:

Material, pintura, acabado.

Ensamblaje.

Conexionado interior.

- Comprobaciones funcionales:

Envío de mensajes.

Lectura en máquina de test de mensajes.

Descontaje de segundos.

7. ALCANCE DEL PROYECTO

El Contratista deberá asumir los siguientes aspectos que, por tanto, estarán incluidos en el alcance de su oferta:

- Estudio de visibilidad de los distintos monitores a instalar.
- Diseño y elaboración del proyecto constructivo de detalle de la solución completa, monitores, carcasa y soportes, incluyendo la arquitectura, descripción de funcionalidades, especificación técnica del sistema, detalle de las actuaciones a realizar en cada lugar, forma de implantación, planificación de trabajos, procedimientos de calidad a emplear, plan de formación a personal de operación y mantenimiento, etc.
- Suministro, instalación, conexionado y puesta en marcha de los monitores de andén, monitores de vestíbulo, servidor local de información al viajero para las estaciones objeto de este pliego o MiniPCs dependiendo de la solución adoptada. Los monitores de andén serán de tecnología TFT matriz activa, de doble cara, de 55", con retroiluminación basada en Led, incluyendo soporte de acero inoxidable, anclajes, y carcasa de protección antivandálica. Los monitores de vestíbulo serán de tecnología TFT matriz activa, de 46", incluyendo bastidor de acero inoxidable, soporte de acero inoxidable, anclajes, y carcasa de protección antivandálica. Cumpliendo con los requisitos expresados a lo largo del presente Pliego de Prescripciones técnicas.
- Suministro, tendido y conexionado del cableado de interconexión de equipos en estación y equipos en cuarto técnico de corrientes débiles, dobles cableados de alimentación y datos desde el cuarto de corrientes débiles hasta monitores; cableado desde los equipos del sistema de transmisión hasta el armario bastidor de 19" donde se aloja el servidor local de información al viajero a suministrar dentro del alcance de la oferta. Cumpliendo con los requisitos expresados a lo largo del presente Pliego de Prescripciones técnicas.
- Suministro, instalación y puesta en marcha de servidor de estación y/o MiniPC integrado en las carcasas de los teleindicadores, y/o equipos auxiliares de transmisión en cuarto técnico de corrientes débiles, cableado de alimentación y datos. Se incluye dentro del concepto servidor, todo el software comercial (sistemas operativos, etc.) y software propietario, licencias, etc. que sean necesarias para el funcionamiento del sistema. Cumpliendo con los requisitos expresados a lo largo del presente Pliego de Prescripciones técnicas.
- Suministro, instalación y puesta en marcha de servidor del sistema SIV en el Puesto de Mando para gestión de los nuevos teleindicadores, integración con el resto de sistemas del PMC, etc. Totalmente instalado y en funcionamiento. Se incluye dentro del concepto servidor, todo el software comercial (sistemas operativos, etc.) y software propietario,

licencias, etc. que sean necesarias para el funcionamiento del sistema. Cumpliendo con los requisitos expresados a lo largo del presente Pliego de Prescripciones técnicas.

En el caso de que la solución propuesta por el ofertante requiera de hardware adicional en las estaciones o en el Puesto de Mando, el costo de estos equipos se entenderá incluido dentro del alcance de la oferta.

- Pruebas del sistema, a realizar en fábrica, y ensayos a ejecutar sobre los diversos materiales objeto del suministro, de acuerdo con los procedimientos de aceptación y calidad que se definan. Incluye la elaboración del documento de especificación de las pruebas y la redacción del protocolo correspondiente.
- Integración de los sistemas de las nuevas estaciones en el software del PMC, del sistema dual de tráfico y de los puestos de operador involucrados, puestos de tráfico y comunicaciones. Integración de los sistemas de las nuevas estaciones en el software del PMC. El coste derivado de la subcontratación de Thales para esta integración se deberá considerar dentro del alcance del proyecto. Cumpliendo con los requisitos expresados a lo largo del presente Pliego de Prescripciones técnicas.
- Suministro, instalación pruebas y puesta en servicio de todo el Software necesario para el funcionamiento del sistema, Cumpliendo con los requisitos expresados a lo largo del presente Pliego de Prescripciones técnicas. Software de tipo comercial y/o desarrollos específicos para el proyecto. El coste completo del software se considera parte del suministro. Los sistemas operativos serán preferentemente basados en Linux.
- Integración del encendido y apagado de los monitores en el Puesto de Mando Centralizado del FMB y en el SCADA local de la estación, cableados en el PLC de estación, ampliación del mapa de señales y ordenes en el PLC. Cumpliendo con los requisitos expresados a lo largo del presente Pliego de Prescripciones técnicas.
- Ampliación en caso de ser necesario, de los PLCs de las estaciones con nuevas tarjetas de Entradas y/o salidas, para integrar las nuevas señales y órdenes que permitan el apagado nocturno de los monitores. Cumpliendo con los requisitos expresados a lo largo del presente Pliego de Prescripciones técnicas.
- Ampliación los cuadros eléctricos de Baja Tensión de CCDD y otros si fueran necesarios, para cumplir las funcionalidades descritas a lo largo del presente pliego de prescripciones técnicas. Totalmente instalado y en funcionamiento.
- Actualización del software del servidor de información al viajero para la difusión de mensajes a los usuarios de la red Metro de Bilbao.

En el caso de que la solución propuesta por el ofertante requiera de hardware adicional en el Puesto de Mando, el costo de estos equipos se entenderá incluido dentro del alcance de la oferta.

- Desmontaje de los equipos Teleindicadores actuales de las estaciones afectadas, así como todo el equipamiento que deja de tener funcionalidad en la estación, cableados que no se requieran, soportes inservibles, equipos de la sala de corrientes débiles que dejen de ser necesarios, etc. Se incluye así mismo el desmontaje y traslado a almacenes de Metro Bilbao de los Relojes Bodet instalados en ambos andenes .
- Pruebas de aceptación, con el sistema en marcha en su configuración definitiva, de acuerdo con los procedimientos de aceptación y calidad que se definan.
- Documentación completa y curso de formación al personal de operación y mantenimiento del sistema.
- Garantía durante dos (2) años para todos los elementos constitutivos del sistema.
- Documentación requerida por la Dirección de Obra para el control y seguimiento de la misma: certificaciones, informes periódicos de progreso, reportaje fotográfico, etc.

7.1. Programación de los trabajos

Los trabajos en estación que afecten a las zonas con tránsito de viajeros, deberán planificarse de acuerdo a las siguientes premisas:

- Los trabajos se programarán en horarios fuera del horario de explotación del FMB
- Durante el día no se dejarán a la vista herramientas ni equipos que hubieran sido empleados en los trabajos nocturnos. Esto afecta a equipos de elevación, escaleras, etc. los cuales deberán estar retirados de las zonas de tránsito de viajeros durante el horario comercial del FMB.
- En todo caso, durante el horario de explotación del FMB, se dispondrá tanto en andén como en vestíbulo, de teleindicadores en funcionamiento, ya sean lo actúale, o los nuevos ya sustituidos. En el caso concreto de andén, esta condición se refiere a ambos teleindicadores instalados en los dos andenes.
- Las situaciones provisionales de soportes, cableados, etc. que hubieran sido ejecutados y no terminados en el horario de trabajo nocturno, se dejarán siempre perfectamente asegurados y de modo que, en la medida de lo posible, no sean apreciables para el usuario de Metro.

El resto de trabajos en cuartos técnicos, etc. siempre que no supongan ninguna afección ni interferencia con los sistemas en funcionamiento, podrán programarse si necesidad de ser necesariamente trabajos nocturnos. En caso de duda, se programarían en horario nocturno. En cualquier caso, la D.O. se reserva la decisión en este aspecto, pudiendo incluso decidirse que el 100% de trabajos deban ser ejecutados en horarios sin explotación del FMB.

Para realizar trabajos en Metro Bilbao, se deberá seguir el procedimiento marcado por Metro Bilbao referente a la petición de los correspondientes intervalos de trabajo, condiciones y requerimientos de Metro Bilbao, procedimientos marcados por los coordinadores de seguridad y salud tanto del Consorcio de Transportes de Bizkaia como de Metro Bilbao. Esto incluye la necesidad de disponer de pilotos y encargados de trabajo si así fueran requeridos en la citada comisión de intervalos, siendo el costo derivado de este personal parte del suministro incluido en el presente PPT.

8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Como premisa general de los sistemas a ofertar por las diferentes empresas se tomarán las siguientes:

- Los sistemas de visualización deberán ser de tecnología igual o similar a lo instalado en las estaciones de Ariz, Basauri, Bolueta Vestíbulo principal e Ibarbengoa, de cara a obtener una homogeneidad de repuestos y que estos sean intercambiables entre estaciones.
- El sistema propuesto deberá integrarse plenamente en el Sistema de Información actual de Metro Bilbao. Entre los trabajos incluidos se deberán incluir cuantos desarrollos se protocolos, software, etc. que pudiera ser necesario para obtener esta integración.
- Las modificaciones en cualquiera de los sistemas actuales del FMB derivadas de la instalación del sistema propuesto por la empresa licitadora, correrán a cargo del ofertante y deberán incluirse y especificarse dentro de la oferta técnica.

Las características técnicas específicas del equipamiento indicado anteriormente serán las siguientes:

8.1. Monitor de vestíbulo

A continuación se describen las características técnicas que deberá cumplir el monitor TFT a instalar en los vestíbulos de estación. Dicho monitor se instalado en carcasa. El detalle de la carcasa y los mecanismos de fijación de la misma se puede apreciar en los planos del proyecto.

- Panel: Panel TFT de Matriz Activa de 46"
- Relación de contraste: 4000:1
- Resolución: Full HD 1920 x 1080 pixels
- Área de visualización: 1047.40(H) x 600.60(V) mm
- Colores de la pantalla: 16.7M colores
- Brillo: 450cd/m²
- Tiempo de respuesta: 8 ms G-to-G
- Entradas PC: RGB entrada analógica
- Entradas video

AUTO- Switch

NTSC/PAL

1 entrada de Composite Socket

1 de entrada de DVI

- Salidas video: Composite Socket CVBS x 1 (opcional)
- Tiempo de vida: 50.000 Hrs
- Angulo de visión: R/L/U/D (89/89/89/89)
- Alimentación

Consumo: 250 W

Adaptador: Ninguno, directamente AC 220-240 VAC 50/60Hz

- Temperatura

Funcionamiento: +5°C ~ +50°C

Apagado: -20°C ~ +65°C

- Control: Control trasero (On/Off con LED, selección de control, selección de entrada, arriba, abajo)

A continuación se describen las características que deberá cumplir la carcasa donde se instalarán los monitores de vestíbulo:

- Estructura de chapa de acero de 2 mm
- Bastidor de tubos de acero de 40x40 mm. Y espesor 2,5 mm.
- Proceso anticorrosivo mediante baño electrolítico en frío de Zinc.
- Pintura en polvo de color negro sainado.
- Dos puertas de acceso al interior para acceder a sendas pantallas de 46" y electrónica
- Giro de puertas se obtiene mediante bisagras piano de acero AISI 304, giro 180°
- Cierre de puertas mediante dos cerraduras de presión amaestrables no visibles desde andén
- Protección frontal mediante policarbonato transparente de 6 mm

- Uniones en la puerta con la chapa exterior mediante juntas de neopreno
- Pantalla de 52" fijada sobre bastidor tubular mediante unión atornillada
- Electrónica montada sobre dos chapas de sujeción en el interior de la carcasa
- Refrigeración mediante ventilación forzada mediante 4 conjuntos de ventilador y filtro
- Carcasa sensorizada para control de: (opcional)

Apertura de puertas

Detector de golpes

Control de temperatura interior

Sistema de apagado/encendido de monitor

Transmisión de alarmas mediante protocolos Modbus/ TCP, TCP/ IP, UDP, HTTP

8.2. Monitor de andén

A continuación se describen las características técnicas que deberá cumplir el monitor TFT a instalar en los andenes de estación. Dicho monitor será instalado en carcasa. El detalle de la carcasa y los mecanismos de fijación de la misma se puede apreciar en los planos del proyecto.

- Panel: Panel TFT de Matriz Activa de 55" con retroiluminación LED
- Relación de contraste: 6000:1
- Resolución: Full HD 1920 x 538 pixels
- Colores de la pantalla: 16.7M colores
- Brillo de salida: 500cd/m²
- Brillo de entrada: 500cd/m²
- Tiempo de respuesta: 6 ms Rise-to-Fall
- Entradas PC:

RGB entrada analógica

DVI entrada digital

- Entradas video
 - AUTO- Switch
 - 1 de entrada de DVI
 - 1 de entrada de RGB
- Angulo de visión: R/L/U/D (89/89/89/89)
- Alimentación
 - Consumo: 85 W
 - Adaptador: Ninguno, directamente AC 220-240 VAC 50/60Hz
- Temperatura
 - Funcionamiento: +5°C ~ +50°C
 - Apagado: -20°C ~ +65°C
- Control: Control Membrana OSD (On/Off, selección de control, selección de entrada, arriba, abajo)

A continuación se describen las características que deberá cumplir la carcasa donde se instalarán los monitores de andén:

- Estructura de chapa de acero de 2 mm
- Bastidor de tubos de acero de 40x40 mm. Y espesor 2,5 mm.
- Proceso anticorrosivo mediante baño electrolítico en frio de Zinc.
- Pintura en polvo de color negro sainado.
- Dos puertas de acceso al interior para acceder a sendas pantallas de 52" y electrónica
- Giro de puertas se obtiene mediante bisagras piano de acero AISI 304, giro 180°
- Cierre de puertas mediante dos cerraduras de presión amaestrables no visibles desde andén
- Protección frontal mediante policarbonato transparente de 6 mm
- Uniones en la puerta con la chapa exterior mediante juntas de neopreno

- Pantalla de 52" fijada sobre bastidor tubular mediante unión atornillada
- Electrónica montada sobre dos chapas de sujeción en el interior de la carcasa
- Refrigeración mediante ventilación forzada mediante 4 conjuntos de ventilador y filtro
- Carcasa sensorizada para control de: (opcional)
 - Apertura de puertas
 - Detector de golpes
 - Control de temperatura interior
 - Sistema de apagado/encendido de monitor
 - Transmisión de alarmas mediante protocolos Modbus/ TCP, TCP/ IP, UDP, HTTP

8.3. Servidor local de estación (En caso de ser necesario).

A continuación se describen las características técnicas que deberá cumplir el servidor local de información al viajero a instalar en las estaciones (en caso de ser necesario).

- Tarjeta CPU para procesador Intel i7//i5
 - Chipset Intel Q57
 - 16 GB memoria RAM DDR4 2133 Mhz
 - RAID 0,1,5 ... 10
 - Tarjetas de red: Deberá disponer por lo menos de 4 tarjetas de red con una velocidad mínima de 1000Mb. Igual que en caso anterior en caso de que alguna de ellas falle, se deberá enviar un mensaje al gestor de red.
- Fuente de alimentación redundante:
 - Doble módulo de 400W con conexión de alimentación independiente
 - Alarma de fallo luminosa y sonora
 - Formato ATX
 - Doble ventilador
 - posibilidad de sustitución en caliente

- el equipo de alimentación dispondrá de las herramientas necesarias para el envío de un aviso a la aplicación que gestiona todos los equipos de la red.
- RAID espejo de doble disco transparente para el sistema:
 - Autorearmable
 - Capacidad mínima de 500 Gb en Raid1
 - configuración mínima deber ser RAID-1 con el mismo nivel de gestión que en el resto de puntos
 - Soporte discos SATA de 2.5" 300 Mbps
 - Manejo de errores: chequeo constante de paridad corrección automática
 - Recuperación de sectores defectuosos
- Alarmas hardware: Cualquier alarma que pueda afectar al normal funcionamiento del equipo debe enviarse a la plataforma de gestión de red
- Sistema operativo basado en soluciones Linux (preferentemente)

Adicionalmente se deberán cumplir los requisitos mínimos marcados en el documento de Metro Bilbao "Especificaciones que deben cumplir los equipos informáticos a instalar en Metro Bilbao" que en su apartado dedicado a los Servidores menciona lo siguiente:

- Fuente de alimentación: Redundante y con posibilidad de sustitución en caliente. Además y cómo pasará con el resto de equipamiento, el equipo dispondrá de las herramientas necesarias para el envío de un aviso a la aplicación que gestiona todos los equipos de la red, en plataformas tipo HP Network Node Manager o similares.
- En caso de que se actualice o modifique esta versión, el aviso deberá llegar a la nueva plataforma.
- Tarjetas de red: Deberá disponer por lo menos de 3 tarjetas de red con una velocidad mínima de 100Mb. Igual que en caso anterior en caso de que alguna de ellas falle, se deberá enviar un mensaje al gestor de red.
- Alarmas hardware: Cualquier alarma que pueda afectar al normal funcionamiento del equipo debe enviarse a la plataforma de gestión de red.
- Discos duros: La configuración mínima deber ser RAID-1 con el mismo nivel de gestión que en el resto de puntos.

El contratista deberá entregar todos los drivers del equipo así como todo el software licenciado instalado en el mismo.

8.4. Servidor central del SIV en el PMC (En caso de ser necesario).

A continuación se describen las características técnicas que deberá cumplir el servidor central de información al viajero a instalar en la sala técnica del PMC (en caso de ser necesario).

- Tarjeta CPU para procesador Intel i7//i5
 - Chipset Intel Q57
 - 32 GB memoria RAM RAM DDR4 2133 Mhz
 - RAID 0,1,5 ... 10
 - Tarjetas de red: Deberá disponer por lo menos de 4 tarjetas de red con una velocidad mínima de 1000Mb. Igual que en caso anterior en caso de que alguna de ellas falle, se deberá enviar un mensaje al gestor de red.
- Fuente de alimentación redundante:
 - Doble módulo de 900W con conexión de alimentación independiente
 - Alarma de fallo luminosa y sonora
 - Formato ATX
 - Doble ventilador
 - posibilidad de sustitución en caliente
 - el equipo de alimentación dispondrá de las herramientas necesarias para el envío de un aviso a la aplicación que gestiona todos los equipos de la red.
- RAID espejo de doble disco transparente para el sistema:
 - Autorearmable
 - Capacidad mínima 500 Gb en Raid1
 - configuración mínima deber ser RAID-1 con el mismo nivel de gestión que en el resto de puntos
 - Soporte discos SATA de 2.5" 300 Mbps
 - Manejo de errores: chequeo constante de paridad corrección automática

- Recuperación de sectores defectuosos
- Sistema operativo basado en soluciones Linux (preferentemente)
- Alarmas hardware: Cualquier alarma que pueda afectar al normal funcionamiento del equipo debe enviarse a la plataforma de gestión de red

Adicionalmente se deberán cumplir los requisitos mínimos marcados en el documento de Metro Bilbao “Especificaciones que deben cumplir los equipos informáticos a instalar en Metro Bilbao” que en su apartado dedicado a los Servidores menciona lo siguiente:

- Fuente de alimentación: Redundante y con posibilidad de sustitución en caliente. Además y cómo pasará con el resto de equipamiento, el equipo dispondrá de las herramientas necesarias para el envío de un aviso a la aplicación que gestiona todos los equipos de la red, en plataformas tipo HP Network Node Manager o similares.
- En caso de que se actualice o modifique esta versión, el aviso deberá llegar a la nueva plataforma.
- Tarjetas de red: Deberá disponer por lo menos de 3 tarjetas de red con una velocidad mínima de 100Mb. Igual que en caso anterior en caso de que alguna de ellas falle, se deberá enviar un mensaje al gestor de red.
- Alarmas hardware: Cualquier alarma que pueda afectar al normal funcionamiento del equipo debe enviarse a la plataforma de gestión de red.
- Discos duros: La configuración mínima deber ser RAID-1 con el mismo nivel de gestión que en el resto de puntos.

El contratista deberá entregar todos los drivers del equipo así como todo el software licenciado instalado en el mismo.

8.5. Servidor MiniPC del SIV en Teleindicador (En caso de ser necesario).

A continuación se describen las características técnicas que deberá cumplir los MiniPCs que se incluirían en los teleindicadores (en caso de ser necesario).

- Un MiniPC o PC industrial por teleindicador
- Doble salida de vídeo HDMI 1920 x 1080 at 60Hz
- Tarjeta CPU para procesador Intel i3//i5 cuatro núcleos.
 - Chipset Intel Q57

- Frecuencia procesador 2 GHz
- Cache 2 Mb
- 8 GB memoria RAM RAM DDR3 1333 Mhz
- Tarjetas de red: Deberá disponer por lo menos de 2 tarjetas de red con una velocidad mínima de 1000Mb.
- Sistema operativo basado en soluciones Linux (preferentemente)
- Disco duro SATA o SSD

El contratista deberá entregar todos los drivers del equipo así como todo el software licenciado instalado en el mismo.

9. REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

A continuación se presenta una relación de la Reglamentación y Normas de aplicación en el Proyecto de Migración de los Sistemas de Control de las Estaciones del FMB.

En general, son de obligado cumplimiento 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.

Asimismo, deberán ser igualmente consideradas las normativas específicas a las que se haya hecho referencia a lo largo del presente documento.

Reglamentos y normativas de carácter general

Serán de aplicación:

- Pliego de cláusulas administrativas particulares que rigen la Licitación, Adjudicación y Desarrollo de este Contrato, aprobado por el Órgano de Contratación.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención modificado por el Real Decreto 780/1998, de 30 de Abril y por R.D. 337/2010 de 19 de marzo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23/4/1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud de los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE 25/10/1997).
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización de equipos de protección individual.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de la construcción, modificado por Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo. Añade una disposición Adicional Única.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Convenio Colectivo Provincial Siderometalúrgico.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza de Trabajo para la Industria Siderometalúrgica (O.M. 29/7/1970) (BOE 25/8/1970). Normas complementarias de la Ordenanza Siderometalúrgica para los Trabajos de Tendido de Líneas de Conducción de Energía Eléctrica y Electrificación de Ferrocarriles (O.M. 18/5/1973).

Normativa ferroviaria

- Normas y Especificaciones Técnicas de RENFE y ADIF.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.
- Reglamento Sector Ferroviario R.D. 2387/2004 de 30 de diciembre
- ENV 50121. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética.
- Ficha UIC 704 R. Sistemas de transporte ferroviario. Compatibilidad electromagnética
- Ficha UIC 737 4R. Disposiciones para limitar las perturbaciones de las instalaciones a corrientes débiles originadas por la tracción eléctrica
- Ensayos realizados por el Instituto Europeo de Investigación Ferroviaria ENNRI.

Normativa Metro Bilbao

Será de obligado cumplimiento:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Metro Bilbao.
- Plan Estratégico de Prevención y Control de Riesgos Laborales de Metro Bilbao
- Reglamento de Circulación y Señales de Metro Bilbao (MB-6-DT-016).

- Normas de Intervalos y Procedimiento de ejecución de trabajos en la red de Metro Bilbao. Normativa Técnica
- SE-1-DE—046 Norma de Seguridad para trabajos que afecten o puedan afectar al gálibo de vía

Procedimientos de Empresa:

- P-207-3. Requerimientos de personal de Contratas para trabajos en vía
- P-208-3. Requerimientos exigibles a la maquinaria pesada de vía

Instrucciones Operativas:

- IO-302-1. Norma general de utilización de EPI´s
- IO-303-2 Norma general de utilización de ropa de alta visibilidad
- IO-371-1 Trabajos sin tensión.
- IO-372-1 Trabajos con tensión
- IO-374-1 Trabajos en proximidad
- IO-375-1 Trabajos eléctricos en locales de riesgo

Será normativa de referencia.

- IO-305-8 Procedimiento de corte nocturno de corte de tensión en catenaria
- IO-329-1 Carga y descarga de carriles
- IO-350-1 Norma general para el manejo de cargas
- IO-352-1 Norma general para el manejo de herramientas manuales
- IO-353-1 Norma general para el manejo de herramientas portátiles

Sistema de comunicaciones

Serán de aplicación:

- Ley 11/1998 General de Telecomunicaciones y RRDD que la desarrollan.
- EN 50081. Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de emisión.
- EN 50082. Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de inmunidad.

- ENV 50121. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética.
- EN 50122-1. Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1: medidas de protección relativas a seguridad eléctrica y puesta a tierra en instalaciones fijas.
- EN 50122-2. Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 2: medidas de protección contra los efectos de las corrientes vagabundas causadas por los sistemas de tracción eléctrica de corriente continua.
- EN 50124. Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento.
- EN 50126. Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (RAMS).
- EN 50128. Aplicaciones ferroviarias. Software para sistemas de protección y control de ferrocarriles.
- ENV 50141. Compatibilidad electromagnética. Norma básica de inmunidad. Perturbaciones conducidas debidas a campos de radiofrecuencias inducidos. Ensayos de inmunidad.
- EN 50159-1. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 1: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión cerrados.
- EN 50159-2. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 2: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión abiertos.
- EN 50261. Aplicaciones ferroviarias. Montaje de equipos electrónicos.
- EN 55022. Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnología de la información.
- EN 60529/IEC 529. Especificación de los grados de protección proporcionados por los alojamientos (código IP).
- Directriz CCITT relativa a la protección de líneas de telecomunicación contra acciones nocivas de líneas eléctricas.

Cableado estructurado

- ANSI/TIA/EIA-568-A, "Norma para construcción comercial de cableado de telecomunicaciones".
- ANSI/EIA/TIA-569, "Norma de construcción comercial para vías y espacios de telecomunicaciones".

- ANSI/TIA/EIA-606, "Norma de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales".
- ANSI/TIA/EIA-607, "Requisitos de aterrizado y protección para telecomunicaciones en edificios comerciales".
- ISO/IEC 11801

Normativa Eléctrica

- R.E.B.T. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- R.C.E. Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Directiva B.T :73/23/CEE
- Directiva C.E.M :89/336/CEE
- Normas CENELEC: Instalaciones eléctricas de Baja Tensión
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- UNESA Recomendaciones de la Unión Eléctrica, S.A.
- UNE 21 401.- Códigos para designación de colores.
- CEI 660.- Insulators – Test on indoor post insulators of organic material for systems with nominal voltages greater than 1000 V up to not including 300 kV.
- CEI 664: Ordenanza de aislamiento en redes de BT.

Normativa sobre aparata eléctrica:

- UNE 60 898.- Interruptores magnetotérmicos.
- Normas internacionales de aparata de Baja Tensión
- UNE 60 947 : Aparata de Baja Tensión.
- UNE 20 109 : Aparata de mando de Baja Tensión.
- UNE 20 119 : Auxiliares de mando de Baja Tensión.
- UNE 20 129 : Interruptores y seccionadores de Baja Tensión de corte al aire
- UNE 60 309 : Tomas de corriente para usos industriales

- CEI 60694.- Estipulaciones comunes para las normas de aparata de alta tensión.

Normativa sobre cuadros eléctricos:

- UNE EN 60 439.- Conjuntos de aparata de baja tensión.
- UNE EN 60 439.1: Diseño y construcción de cuadros eléctricos de Baja Tensión.
- UNE 20 098: Conjuntos de aparata de Baja Tensión montados en fábrica.
- CEI 695.2.1: Ensayos de comportamiento frente al fuego.

Normativa sobre S.A.I.s:

- UNE EN 50 091.1; 1996: Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Parte 1: Prescripciones generales y prescripciones de seguridad.
- UNE EN 50 091.2; 1997: Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Parte 2: Prescripciones para la compatibilidad electromagnética (CEM).
- UNE EN 50 091.2 CORR; 1999: Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Parte 2: Prescripciones para la compatibilidad electromagnética (CEM).
- EN UNE 60 146.3: Convertidores en corriente continua con semiconductores.
- CEI 478: Alimentadores estabilizados en corriente continua.
- DIN 40 745: Baterías ácidas de recombinación de gas.
- DIN 41 179.1: Convertidores estáticos. Curvas de carga de baterías ácidas.
- DIN 45 635: Medida de ruido en máquinas.
- DIN VDE 0510: Instalaciones de baterías fijas.

Normativa sobre instalaciones de fuerza y alumbrado:

- UNE 20 392; 1993: Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia. Prescripciones de funcionamiento.
- UNE 72 153; 1985: Niveles de iluminación. Asignación de tareas visuales.
- UNE 72 160; 1984: Niveles de iluminación. Definiciones.
- UNE 72 161: Niveles de iluminación. Especificación.
- UNE 72 162; 1985: Alumbrado de emergencia. Clasificación y definiciones.

- UNE 72 251; 1985: Luminarias para alumbrado de emergencia de evacuación. Condiciones físicas para las medidas fotométricas.
- UNE EN 60 598.2-22: 1993: Luminarias. Parte 2: Requisitos particulares. Sección 22: Luminarias para alumbrados de emergencia (versión oficial en 60 598.2-22; 1990)

Normativa sobre Cables eléctricos:

- IEC / CEI 423.- Diámetros normalizados.
- UNE 20 314.- Reglas de seguridad de material eléctrico para baja tensión.
- UNE 21 022.- Conductores de cables aislados.
- UNE 21 141.- Cables de aluminio y acero.
- UNE 2113.2; 1999: Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cable con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.

Normativa sobre montaje y obras

- UNE 20 060.- Condiciones de seguridad de herramientas eléctricas.
- UNE 20 460.- Instalaciones eléctricas en edificios.
- UNE 21 706.- Tubos y pértigas aislantes para trabajos en tensión.
- UNE 21 720.- Dispositivos de puesta en cortocircuito y a tierra para baja tensión.
- UNE 60 984.- Manguitos para trabajos en tensión.
- UNE 61 229.- Protectores rígidos para trabajos en tensión.

Reglamentos y normativas de carácter particular

- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, RAE, real decreto 2291/1985 de 8 de Noviembre.
- Normas UNE 100 101:1984, UNE 100 102:1988, UNE 100 104:1988, UNE 100 152:1988, UNE 100 153:1988, UNE 100 153:1988, UNE 100 702:1994, UNE 100 705:1991, UNE 100 710:1992, UNE-EN 25135:1992. Conductos y accesorios.
- Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas") de la Comisión 17 sobre pinturas, barnices, etc.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. Decreto 842/02 del Ministerio de Industria de 2 de agosto de 2002.

- P.P.T.G. para tuberías de Abastecimiento de Agua - Orden Ministerial de Obras Públicas de 28 de Julio de 1974.

Además de las disposiciones que se indican en el P.P.T.G., serán de aplicación las revisiones de las normas citadas que aparezcan publicadas oficialmente antes de la adjudicación de las obras. En particular, serán de obligado cumplimiento:

- Norma Europea, en su última edición.
- U.N.E. Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- ANSI-C29.2. Ensayo de aisladores de material cerámico o de vidrio.
- ACI-208-58. Ensayos de la adherencia del hormigón a las piezas de acero galvanizado.
- C.E.I. Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.
- UNESA Recomendaciones de la Unión Eléctrica, S.A.
- RENFE Normas y Especificaciones Técnicas de Renfe.
- METRO Normas y Especificaciones Técnicas de METRO.
- M.E.L.C. Métodos de ensayo del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales.
- RET Reglamento de estaciones de transformación.
- ITGRGS Instrucciones Técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales, Subestaciones y Centros de Transformación (Orden de 6 de Julio de 1984).
- N.E.L.F. Normas de Ensayo de Laboratorio, de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Estudio y Experimentación de Obras Públicas.
- R.P.H. Recomendaciones prácticas para una buena protección del hormigón I.F.T.
- ETP "Normas de Pinturas" del Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales Esteban Terradas.
- RIE Recomendaciones técnicas para las instalaciones eléctricas en edificios SET.

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.

10.CONDICIONES GENERALES Y ADMINISTRATIVAS

10.1. Ofertas

10.1.1. Documentación a presentar por el Ofertante

Con objeto de hacer homogéneas las propuestas que presenten los distintos Ofertantes, se plantea el siguiente índice mínimo de contenidos:

1. Proyecto Técnico con :

- Descripción Técnica completa del/los sistema/s Ofertado/s con referencias concretas de los equipos, tablas de características, modelos concretos, etc.
- Descripción de la Instalación, rutado de cables, detalle de montaje de equipos, esquemas de carcasas propuestas, ubicación de equipos de estación dentro de armarios de datos de CCDD, etc. incluyendo planos descriptivos
- Descripción de arquitectura software propuesto para las nuevas estaciones.

2. Metodología de trabajo. Incluyendo los siguiente aspectos

- Plazo. Demostración de cumplimiento del plazo mediante desglose por fases, diagramas tipo Gantt.
- Planificación detallada de la modificación la las aplicaciones informáticas que intervienen y/o interactúan con el SIV.
- Planificación detallada de las modificaciones de equipamientos de la estación, desmontaje de equipos y montaje de los nuevos sistemas.
- Organigrama del equipo asignado de trabajo.
- Experiencias en proyectos similares y referencias.

3. Propuestas económica detallada de acuerdo al desglose incluido en el presente PPT.

10.2. Documentación AsBuilt

Toda la documentación se entregará en cualquiera de los idiomas oficiales. En caso de entregarse algún documento en otro idioma (especificación, hoja de datos, informe de ensayos, etc.) se deberá acompañar de la traducción correspondiente.

La documentación correspondiente a cada sistema se entregará en papel (3 copias), así como en soporte informático. Los formatos de entrega de la documentación se definirán durante el Proyecto de Detalle.

La entrega de la documentación condicionará la recepción del sistema.

En general, la documentación a entregar a lo largo del desarrollo del Contrato podrá ser de los tipos indicados a continuación:

10.2.1. Documentación de tipo general

Esta documentación será entregada por el Contratista en los momentos en que sea necesaria para el normal desarrollo del Contrato o solicitada por el Director de Obra a lo largo del progreso de la instalación.

- Organigrama del equipo del Contratista en todas las áreas de actuación: Ingeniería, Obra, Calidad, etc.
- Planificaciones de ejecución de los trabajos
- Implantaciones de equipos
- Esquemas de disposición de canalizaciones y recorridos de cables
- Definición de áreas de trabajo y acopios
- Necesidades de terceros
- Documentación e informes que solicite el Director de Obra

También se incluye en este apartado toda la documentación que el Contratista deberá preparar y entregar a los correspondientes Organismos Oficiales para legalizar todas las instalaciones objeto del Proyecto.

10.2.2. Plan de Calidad

El Sistema de Calidad aplicable al Contrato deberá asegurar el cumplimiento de las necesidades del Proyecto, tanto de las necesidades definidas en Planos y Pliegos como de las no especificadas.

El Sistema de Calidad deberá identificar, documentar, coordinar y mantener las actividades necesarias para que el suministro cumpla con los requisitos de calidad establecidos.

Estas actividades abarcarán desde las compras, control del diseño, control de la documentación, identificación de los productos, control de los procesos, inspección de los productos, hasta el tratamiento de las no conformidades, el almacenamiento de los productos y la formación del personal.

La política de calidad aplicable al Proyecto estará reflejada en el Plan de Control de Calidad en lo relativo a los medios y procedimientos que aseguren la Calidad de los trabajos y suministros, y en el Plan de Aseguramiento de la Calidad, que se guiará por los requisitos de aseguramiento de la Calidad incluidos en la serie de normas ISO 9000.

En los Proyectos que impliquen compra de materiales se deberá indicar el procedimiento a aplicar para el seguimiento de acopios, el control de entrada, el control de la instalación del material y el informe de prueba una vez instalado.

Se deberá prestar especial atención a la identificación y trazabilidad del Proyecto, debiendo dotarse a todos los equipos y sistemas de Superestructura de una referencia identificativa, con un dossier individualizado y un seguimiento informático que permita abarcar para cada equipo o sistema desde las pruebas de aceptación en fábrica hasta las pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra.

Se deberán elaborar y presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, los Protocolos y Planes de Pruebas de los equipos y sistemas, tal como se define en el Plan de Pruebas, tanto para equipos individuales en las pruebas de aceptación en fábrica como para sistemas integrados en las pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra.

10.2.2.1 Plan de Control de Calidad

El Contratista es el responsable del Control de Calidad del Contrato de Superestructura, por lo que, independientemente del equipo de obra, deberá disponer de una organización dedicada al control de calidad del Contrato.

La organización de calidad del Contratista deberá elaborar y someter a la aprobación de la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad, donde se establezca la metodología que permita un adecuado control de la calidad, comprobándose que la calidad de todos los componentes e instalaciones del suministro se construyen de acuerdo con el Contrato, y con las Normas y Especificaciones de diseño.

En este Plan de Control de Calidad deberán quedar definidas las organizaciones, autoridades, responsabilidades y métodos que permitan una prueba objetiva de la Calidad para todas las fases del Contrato.

El Control de Calidad comprende tanto a los materiales como a la fabricación, a la ejecución de las obras (montajes) y a la obra terminada (inspección y pruebas).

El Plan de Control de Calidad deberá describir los siguientes conceptos:

- Esquema de la organización de calidad del Contratista, con organigrama funcional y nominal específico para el contrato, así como la relación de medios que pondrá en práctica a lo largo de los trabajos.
- Procedimientos, instrucciones de trabajo y otros documentos que desarrollen detalladamente lo indicado en los Planos y Pliegos del Proyecto.
- Control de materiales y servicios comprados, tanto suministrados por el Contratista como por la Dirección de Obra.

- Transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes empleados en la obra.
- Procedimientos aplicables a procesos especiales: soldaduras, ensayos, pruebas, etc.

10.2.2.2 Plan de aseguramiento de la calidad

Para cada fase de obra según el Plan de Obra, o para actividad relevante, la organización de calidad del Contratista deberá elaborar y someter a la aprobación de la Dirección de Obra un Plan específico de Aseguramiento de la Calidad.

El Plan de Aseguramiento de la Calidad deberá describir los siguientes conceptos:

- Descripción y objeto del plan.
- Códigos y Normas de aplicación.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayo y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar relativa a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.
- Lista de verificación.

Tras la finalización de la fase de obra o de la actividad deberá existir una evidencia documentada, por medio de protocolos o de firmas en el libro de órdenes, de que todas las organizaciones involucradas han realizado todas las inspecciones, ensayos y pruebas programadas.

10.2.2.3 Pruebas a realizar

Las pruebas a realizar sobre los distintos equipos y sistemas de Superestructura podrán ser:

- Pruebas de aceptación en fábrica
- Pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra

Para cada sistema a probar será de aplicación su Protocolo de Pruebas y sus hojas de registro de verificaciones.

Las pruebas de aceptación en fábrica tendrán por objeto validar el equipo o sistema que más adelante será instalado en obra.

Las pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra tendrán por objeto validar el equipo o sistema (obra terminada) que más tarde será parte del sistema de gestión centralizado de la explotación del Metro de Bilbao.

El Contratista deberá presentar a la Propiedad, para su aprobación, un Plan de Pruebas para todo el conjunto de equipos y sistemas. Como base de partida contará con las pruebas y ensayos descritos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

Cada Plan de Pruebas de aceptación en fábrica, a realizar por el Contratista para su aprobación por la Dirección de Obra, deberá incluir una relación de documentación de referencia, una lista de verificaciones a realizar y unas hojas de registro de los resultados de las pruebas.

Cada Plan de Pruebas de aceptación de puesta en servicio en obra, a realizar por el Contratista para su aprobación por la Dirección de Obra, deberá incluir una relación de documentación de referencia, una lista de verificaciones a realizar y unas hojas de registro de los resultados de las pruebas. Asimismo, en este caso, se deberá detallar las necesidades de disponibilidad o limitación de otras obras, ajenas a corrientes débiles, que el Contratista considera necesario para la realización de las pruebas.

Las hojas de registro de los resultados de las pruebas serán firmadas tanto por el responsable del Contratista como por la Dirección de Obra.

10.2.2.4 Programa de pruebas

El Contratista realizará y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, un programa que incluya las pruebas a realizar para cada equipo o sistema de Superestructura, incluyendo las fechas previstas para la realización de las pruebas y las personas participantes y responsables.

Este programa de pruebas se deberá actualizar de forma homogénea con el desarrollo global de las obras.

El Contratista deberá presentar igualmente para su aprobación por la Dirección de Obra, la documentación aplicable a la realización de las pruebas, con la antelación definida en el Plan de Calidad.

Los planes de pruebas contemplarán la verificación del 100% de estados, ordenes y alarmas si a si lo solicita la dirección de obra.

10.2.3. Plan de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad

El Contratista deberá entregar un Plan de Fiabilidad donde se recoja, entre otros aspectos:

- Índice de fiabilidad general
- Índice de fiabilidad de los subsistemas
- Cadena de fiabilidad
- Recursos técnicos y humanos en el periodo de garantía

Asimismo, el Contratista deberá establecer la disponibilidad del Sistema, que no deberá ser inferior al 99,90%.

Por último, se entregará un estudio de mantenibilidad en el que se realice una estimación del tiempo de reparación, del stock de materiales de repuesto y de los costes de mantenimiento, tanto en lo que se refiere a recursos humanos como a los materiales.

10.2.4. Plan de formación

El Contratista establecerá un Plan de Formación Técnica para una correcta explotación y mantenimiento del sistema. Dicha formación se efectuará utilizando como soporte básico la documentación técnica que se entregue al finalizar la obra.

El Plan de Formación deberá establecer las características y competencias del personal que recibirá la formación técnica.

10.2.4.1 Formación Técnica de Explotación

La formación técnica relativa a la explotación del sistema tendrá como objetivo capacitar a los monitores de Metro designados para la utilización del sistema instalado, así como de cada uno de sus componentes.

El soporte esencial de esta formación estará constituido por los Manuales de Utilización específicos de cada elemento del sistema.

Los aspectos que se deberán abordar en esta formación serán, como mínimo, los siguientes:

- Arquitectura hardware y software de los sistemas suministrados.
- Instalación y conexión de los equipos y tests de conformidad.
- Utilización de cada elemento del sistema.
- Utilización y control del sistema en explotación.

- Alarmas y funcionamiento degradado del sistema.
- Procedimientos de actuación en caso de pequeñas averías o anomalías.
- Manuales de los nuevos Sistemas instalados.

10.2.4.2 Formación Técnica de Mantenimiento

La formación técnica relativa al mantenimiento incluirá:

- El cableado, la instalación y la conexión eléctrica y lógica de los diferentes equipos.
- La realización de tests de funcionamiento y comunicación.
- El mantenimiento preventivo.
- La diagnosis de averías.
- El mantenimiento correctivo de primer nivel: desarme del equipo en subconjuntos, desarme y reemplazo de elementos de cada subconjunto, tests de funcionamiento, reinstalación y puesta en servicio del equipo.
- El mantenimiento correctivo de segundo nivel.
- Utilización de aplicaciones software específicas de tests y diagnósticos.
- Tests de verificación después de cada reparación.
- Mantenimiento del software.

10.2.5. Plan de mantenimiento

El Contratista deberá presentar un plan para la realización del mantenimiento continuo, integral y planificado del sistema en su configuración final, que se desglosará en parte técnica y económica, y que distinguirá los períodos de garantía y post-garantía. Cada equipo que se suministre y se instale deberá incorporar un Plan de Mantenimiento detallado que incluya:

- Mantenimiento preventivo: acciones necesarias a realizar a cada uno de los equipos y subsistemas instalados, así como la frecuencia de dichas acciones, para garantizar su correcto funcionamiento y el mantenimiento de su vida útil.
- Mantenimiento predictivo: plan de sustitución de componentes que la práctica haya demostrado que son susceptibles de fallo, para garantizar su correcto funcionamiento y el mantenimiento de su vida útil.
- Mantenimiento correctivo: tiempo de vida útil, frecuencia de reposición, etc., distinguiendo fallos leves y fallos graves.

- Instrumentación y herramientas específicas.
- Relación de recambios que se recomienda adquirir, su precio unitario y la cantidad adecuada de acuerdo a la fiabilidad esperada del conjunto y de acuerdo a la previsión de sustitución de piezas y elementos, tanto en período de garantía como en régimen de explotación post-garantía. De la anterior relación se distinguirán los elementos fungibles del resto de piezas.

Los repuestos utilizados para la resolución de las averías serán a cuenta del Contratista, los cuales deberán ir incluidos en el precio final ofertado.

Quedarán excluidos de la Oferta los costos que se deriven de la reparación y/o sustitución de los materiales averiados que originen una intervención correctiva originada por vandalismo, mal uso o condiciones climatológicas adversas.

La actividad del mantenimiento correctivo consistirá, a título orientativo y sin menoscabo de otras tareas no relacionadas, en las siguientes actuaciones:

- Asistencia y resolución de las alarmas generadas por los equipos.
- Localización de la avería y reposición inmediata del servicio afectado.
- Reparación o sustitución “in situ” del componente, módulo o equipo averiado. Siempre que sea posible el servicio se repondrá mediante algún sistema provisional en caso de que el definitivo tuviese un plazo largo de puesta en funcionamiento.
- Inspección, con reparación de todos los defectos que se detecten, aunque no produzcan avería.
- Ejecución de pruebas y medidas para, después de una reparación o sustitución, comprobar el correcto funcionamiento del Sistema.
- Elaboración del Parte de Trabajo, resúmenes e informes adicionales.

El Mantenimiento Preventivo se aplicará de acuerdo a un Plan que deberá elaborar el Adjudicatario, con el propósito de conseguir de forma permanente el Índice de Disponibilidad previsto por el Contratista en su Oferta.

Una vez elaborado dicho Plan, deberá ser aprobado por Metro Bilbao, a quien se le entregará una copia del mismo, siendo responsabilidad del Adjudicatario el mantenerlo permanentemente actualizado.

En este Plan se especificarán las operaciones a realizar: revisiones, verificaciones, ajustes, sustituciones, limpiezas, y en general todas aquellas operaciones que eviten paradas intempestivas por fallo o mala conservación de los equipos. También se indicarán las frecuencias en el tiempo de los trabajos mencionados.

Ante averías o incidentes graves y/o repetitivos que ocurran en aquellos equipos en los que se están realizando el Mantenimiento Preventivo, el Contratista propondrá una reorganización de los planes elaborados para evitar en lo sucesivo la repetición de dichas incidencias, que una vez analizados y aprobados por Metro Bilbao pasarán a formar parte del Plan de Mantenimiento.

Por su parte, Metro Bilbao se reserva la facultad de proponer al Contratista, si así lo estimara oportuno, y bajo las circunstancias anteriores, la reorganización del Plan de Mantenimiento.

10.2.6. Estudio y Plan de Seguridad y Salud

El Proyecto Constructivo incluirá el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud, de acuerdo con la Normativa vigente al respecto. Este Estudio incluirá al menos los siguientes puntos:

- Definición de los trabajos a realizar, identificando aquellos que incidan en la Seguridad y Salud de los trabajadores, y los riesgos a que éstos puedan verse expuestos.
- Identificación y/o definición de los procedimientos, normas, acciones, etc. a utilizar para prevenir dichos riesgos.
- Identificación y/o definición de los medios materiales y humanos necesarios para aplicar los procedimientos anteriores.

Antes del comienzo de las obras, el Contratista deberá desarrollar el anterior Estudio, elaborando el correspondiente Plan de Seguridad y Salud.

10.2.7. Documentación a presentar al finalizar la obra

Tras la finalización de la obra, y como condición necesaria para proceder a la recepción de la instalación, el Contratista deberá hacer entrega de la siguiente documentación:

- Proyecto 'según lo construido' de todas las instalaciones, en papel y soporte informático, con descripción detallada de las características técnicas de todos los elementos que integran el sistema.
- Protocolos de Prueba firmados.
- Certificados de Industria de las instalaciones legalizadas, en caso de ser necesario.
- Soporte fuente y Licencias de los programas de software instalados, así como sus manuales de utilización.
- Manuales de operación.
- Manuales de mantenimiento.

Toda esta documentación será entregada como muy tarde un mes después de la puesta en servicio de la instalación, estando este aspecto incluido en el Contrato de suministro y siendo susceptible de la correspondiente penalización por retardo o por ser la documentación incompleta.

10.3. Recepción y periodo de garantía

Antes de la recepción, el Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra toda la documentación técnica indicada anteriormente.

El Contratista Adjudicatario de la ejecución de los trabajos deberá incluir en su presupuesto el soporte del sistema durante el período de garantía de los equipos y sistemas de dos (2) años a partir de la fecha de recepción del Contrato.

Este soporte será para atender durante este periodo las pequeñas modificaciones, reconfiguraciones, y atención a peticiones de Metro Bilbao y/o CTB. Las modificaciones serán siempre dentro de la filosofía expresada dentro del presente pliego y estarán relacionadas con los contenidos a mostrar en los teleindicadores, y/o con la gestión de los propios teleindicadores.

Una vez finalizado dicho período de garantía se procederá a la devolución de las garantías depositadas, tras el previo examen de control por parte del Director de Obra y en caso de que se hayan cumplido todos los requisitos para ello.

10.4. Plan de fiabilidad y Mantenimiento

10.4.1. *Plan de fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad*

El Contratista deberá entregar un Plan de Fiabilidad donde se recoja, entre otros aspectos:

- Índice de fiabilidad general
- Índice de fiabilidad de los subsistemas
- Cadena de fiabilidad
- Recursos técnicos y humanos en el periodo de garantía

Asimismo, el Contratista deberá establecer la disponibilidad del Sistema, que no deberá ser inferior al 99,90%.

Por último, se entregará un estudio de mantenibilidad en el que se realice una estimación del tiempo de reparación, del stock de materiales de repuesto y de los costes de mantenimiento, tanto en lo que se refiere a recursos humanos como a los materiales.

10.4.2. Plan de formación

El Contratista establecerá un Plan de Formación Técnica específico para una correcta explotación y mantenimiento del sistema. Dicha formación se efectuará utilizando como soporte básico la documentación técnica que se entregue al finalizar la obra.

El Plan de Formación deberá contemplar las características y competencias del personal que recibirá la formación técnica y deberá ser validado previamente por la Dirección de Obra.

El plan de formación deberá contemplar, entre otras, la realización sesiones formativas de la arquitectura general del sistema y de los componentes software que engloban la solución junto con el código fuente generado en el proyecto, de manera que al finalizar la formación permita a Metro Bilbao generar los ejecutables a partir de los fuentes entregados.

10.4.3. Plan de mantenimiento

El Contratista deberá presentar un plan para la realización del mantenimiento continuo, integral y planificado del sistema en su configuración final, que se desglosará en parte técnica y económica, y que distinguirá los períodos de garantía y post-garantía.

El plazo de alcance del Plan de Mantenimiento será para 10 años, asegurándose durante este tiempo la disponibilidad de materiales de repuesto necesarios, soporte del sistema, etc, que sea requeridos dentro del plan.

Cada equipo que se suministre y se instale deberá incorporar un Plan de Mantenimiento detallado que incluya:

- Mantenimiento preventivo: acciones necesarias a realizar a cada uno de los equipos y subsistemas instalados, así como la frecuencia de dichas acciones, para garantizar su correcto funcionamiento y el mantenimiento de su vida útil.
- Mantenimiento predictivo: plan de sustitución de componentes que la práctica haya demostrado que son susceptibles de fallo, para garantizar su correcto funcionamiento y el mantenimiento de su vida útil.
- Mantenimiento correctivo: tiempo de vida útil, frecuencia de reposición, etc., distinguiendo fallos leves y fallos graves.
- Instrumentación y herramientas específicas.
- Relación de recambios que se recomienda adquirir, su precio unitario y la cantidad adecuada de acuerdo a la fiabilidad esperada del conjunto y de acuerdo a la previsión de sustitución de piezas y elementos, tanto en período de garantía como en régimen de

explotación post-garantía. De la anterior relación se distinguirán los elementos fungibles del resto de piezas.

Los repuestos utilizados para la resolución de las averías serán a cuenta del Contratista, los cuales deberán ir incluidos en el precio final ofertado.

Quedarán excluidos de la Oferta los costos que se deriven de la reparación y/o sustitución de los materiales averiados que originen una intervención correctiva originada por vandalismo, mal uso o condiciones climatológicas adversas.

La actividad del mantenimiento correctivo consistirá, a título orientativo y sin menoscabo de otras tareas no relacionadas, en las siguientes actuaciones:

- Asistencia y resolución de las alarmas generadas por los equipos.
- Localización de la avería y reposición inmediata del servicio afectado.
- Reparación o sustitución “in situ” del componente, módulo o equipo averiado. Siempre que sea posible el servicio se repondrá mediante algún sistema provisional en caso de que el definitivo tuviese un plazo largo de puesta en funcionamiento.
- Inspección, con reparación de todos los defectos que se detecten, aunque no produzcan avería.
- Ejecución de pruebas y medidas para, después de una reparación o sustitución, comprobar el correcto funcionamiento del Sistema.
- Elaboración del Parte de Trabajo, resúmenes e informes adicionales.

El Mantenimiento Preventivo se aplicará de acuerdo a un Plan que deberá elaborar el Adjudicatario, con el propósito de conseguir de forma permanente el Índice de Disponibilidad previsto por el Contratista en su Oferta.

Una vez elaborado dicho Plan, deberá ser aprobado por Metro Bilbao, a quien se le entregará una copia del mismo, siendo responsabilidad del Adjudicatario el mantenerlo permanentemente actualizado.

En este Plan se especificarán las operaciones a realizar: revisiones, verificaciones, ajustes, sustituciones, limpiezas, y en general todas aquellas operaciones que eviten paradas intempestivas por fallo o mala conservación de los equipos. También se indicarán las frecuencias en el tiempo de los trabajos mencionados.

El plan de mantenimiento deberá disponer al menos de:

- Identificación del Plan, edición, revisión y autores
- En base a qué argumentos/normativas se propone dicho plan de mantenimiento



- Equipamiento afectado
- Frecuencias con las que se efectuarán las intervenciones de mantenimiento
- Consistencias de las intervenciones de mantenimiento, especificando las operaciones a realizar, indicación de la normativa técnica aplicable, los medios y repuestos a utilizar
- Los medios técnicos y humanos necesarios, así como la organización para llevarlo a cabo.

Se valorará la disponibilidad de un servicio técnico próximo para una rápida respuesta en la resolución de averías.

Para el caso particular de la herramienta SIV, además de ser válidos los párrafos anteriores se incluirá también dentro del alcance del mantenimiento:

- Actualización tecnológica (Nuevas versiones de librerías, de Sistemas Operativos, etc.). Frecuencia estimada cada 2 o 3 años. Y asegurado un mínimo de 10 años de soporte completo.
- Mantenimiento evolutivo (Nuevas funcionalidades)
- Modificaciones en la herramienta debido a cambios en la configuración o topología de la línea, enclavamientos, etc.
- Soporte técnico para asegurar la correcta integración del SIV con el Puesto de Mando Centralizado, previa a la carga de los programas de explotación
- Instalación de los cambios de configuración y modificaciones de los programas en los equipos que soportan la herramienta SIV, situados en las dependencias de Metro Bilbao

La valoración anual del plan de mantenimiento integral deberá venir especificado únicamente en el sobre económico. Además, dentro de la oferta, se presentará un preciarario en el que se incluirá el importe de los repuestos, en el caso de ser necesarios para el mantenimiento, el costo de mano de obra y los tiempos de intervención previstos para cada una de las actuaciones típicas de mantenimiento.

Ante averías o incidentes graves y/o repetitivos que ocurran en aquellos equipos en los que se están realizando el Mantenimiento Preventivo, el Contratista propondrá una reorganización de los planes elaborados para evitar en lo sucesivo la repetición de dichas incidencias, que una vez analizados y aprobados por Metro Bilbao pasarán a formar parte del Plan de Mantenimiento.

Por su parte, Metro Bilbao se reserva la facultad de proponer al Contratista, si así lo estimara oportuno, y bajo las circunstancias anteriores, la reorganización del Plan de Mantenimiento.

Asimismo, Metro Bilbao se reserva el derecho de llevar a cabo la contratación o no del plan de mantenimiento ofertado, antes, durante y/o después del periodo de garantía.

11.PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto de Modernización del Sistema de información al Viajero en dos Estaciones del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao, que tiene carácter de máximo, asciende a la siguiente cantidad IVA 21% Incluido.

TOTAL IVA INCLUIDO

131.902,10

El presupuesto deberá presentarse con un desglose mínimo como el que se muestra a continuación:

		Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
		ESTACIONES TIPO Ariz/Basauri			
1	Ud	Suministro e instalación de Teleindicadores de Andén, Compuesto por Panel TFT de Matriz Activa de 55" ultrapanorámica de doble cara (2 ud. de pantalla) integrado en carcasa existente tipo Andén. Totalmente instalado y funcionando . De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	4	7.100,00 €	28.400,00 €
2	Ud	Suministro e instalación de adaptación de carcasas de andén existentes para alojar los nuevos equipamientos. Totalmente instalado y funcionando . Incluye soporte de acero inoxidable, anclajes, sensórica y electrónica. La carcasa dispone de protección antivandálica mediante policarbonato antirreflejos, según lo indicado en el pliego. Completamente instalado y en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	4	550,00 €	2.200,00 €
3	Ud	Suministro e instalación de Teleindicadores de vestíbulo. Compuesto por Panel TFT de Matriz Activa de 46" (1 ud.) integrado en carcasa existente de vestíbulo. Completamente instalado y en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	4	4.100,00 €	16.400,00 €
4	Ud	Suministro e instalación de adaptación de carcasas de vestíbulo existentes para alojar los nuevos equipamientos. Totalmente instalado y funcionando . Incluye soporte de acero inoxidable, anclajes, sensórica y electrónica. La carcasa dispone de protección antivandálica mediante policarbonato antirreflejos, según lo indicado en el pliego. Completamente instalado y en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	4	550,00 €	2.200,00 €
5	Ud	Por estación, Conjunto de electrónica local para los teleindicadores, tanto en formato MiniPCs, PCs, o PCs industriales dependiendo de la solución adoptada; en caso de ser necesarios conjunto de transmisor-receptor de imagen para el transporte sobre cable UTP de Categoría 6 de la señal de vídeo a cada teleindicador a presentar en los monitores, elementos de Red para comunicaciones en cuartos técnicos, y demás elementos necesarios. Completamente instalado, software necesario incluido, probado y en funcionamiento. Unidad de obra por estación completa. La unidad incluye dependiendo de la solución adoptada, Servidor local de teleindicadores a instalar en estación. Incluso software de visualización para el equipo y actualización de software en el servidor central de teleindicadores que da servicio a los terminales	2	2.200,00 €	4.400,00 €

		instalados actualmente para permitir la incorporación de los nuevos servidores locales para gestión de los terminales de las nuevas estaciones, según lo indicado en el pliego. En caso de requerirse servidores adicionales con software adicional para dar respuesta a lo requerido en el pliego técnico del concurso, se entenderá incluido dentro de esta misma partida. Todo ello completamente instalado, latiguillos y pequeño cableado tanto a nivel de teleindicador como en cuartos técnicos necesarios para poner en funcionamiento el sistema. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.			
6	Ud	Por estación, conjunto de cableados dobles de datos desde cuarto técnico CA-2 a los Teleindicadores de vestíbulo. Cantidad, detalles y tipología según descripción del pliego técnico. Los cables cumplirán características frente al fuego (retardante de llama, baja emisión de humos, libre de halógenos, ...). Cableado estructurado terminado en patch panel en cuarto técnico y tomas aéreas en los teleindicadores. Completamente instalado y en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	2	660,00 €	1.320,00 €
		TELEMANDOS E INTEGRACION EN EL FMB			
7	Ud	Servidor del PMC para integración del SIV en el sistema del FMB, totalmente instalado, incluso todo el software necesario, incluso protocolo con Thales para intercambio de información, configuración, pruebas y puesta en marcha. Totalmente instalado y en funcionamiento. Partida completa para todas estaciones objeto del PPT. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	25.300,00 €	25.300,00 €
8	PA	Partida Alzada destinada a integración en el sistema existente del FMB el nuevo Sistema de Información al viajero, incluso configuración necesaria en la parte del telemando de tráfico para incluir las nuevas estaciones, incluso jornadas de pruebas necesarias para verificar la integración e intercambio correcto de información entre Telamando Thales y el nuevo SIV, en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	3.500,00 €	3.500,00 €
9	Ud	Pruebas y puesta en servicio de estación, a nivel local y desde el PMC..	2	900,00 €	1.800,00 €
10	Ud	Trabajos para la modificación de los PLC y SCADA de estación, y servidores INF del PMC e IHM del PMC, etc. para integrar las nuevas estaciones en la arquitectura de MB, incluso la gestión de la doble alimentación. Incluso cableados de señales necesarios en las estaciones. De acuerdo a lo requerido en el pliego.	2	3.500,00 €	7.000,00 €
		SERVICIOS			
11	Ud	Servicio de soporte y mantenimiento del nuevo SIV extendido durante la fase de Garantía. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	7.800,00 €	7.800,00 €
12	Ud	Partida destinada a repuestos compuesta por 1 ud. de monitor de andén, 1 ud de monitor de vestíbulo, 1 ud de MiniPC o servidor de estación (dependiendo de la arquitectura del sistema) de control de teleindicador. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	6.100,00 €	6.100,00 €
13	Ud	Trabajos de desmontaje de elementos actuales de estación y traslado a Almacenes de Metro Bilbao. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	2	450,00 €	900,00 €
14	Ud	Documentación completa de la instalación realizada. Incluirá una descripción del sistema, una relación del equipamiento instalado incluyendo como anexos los catálogos correspondientes, cartografía de la instalación, planos de ubicación de equipos y listado de equipos por estación con su identificación, diagramas de bloques, descripción y tablas de configuración del servidor de teleindicadores. Cursos de formación de mantenimiento hardware, software, instalación.	1	940,00 €	940,00 €
15	Ud	Formación del sistema a nivel de usuario y a nivel de mantenimiento, ajustándose a las necesidades de Metro Bilbao. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	750,00 €	750,00 €

			TOTAL	109.010,00 €
			IVA 21%	22.892,10 €
			TOTAL IVA INCL	131.902,10 €

A parte de la oferta económica basada en el desglose de partidas anteriores, las ofertas incluirán en el sobre económico la siguiente información adicional :

- A. un listado de repuestos necesarios para el correcto mantenimiento del sistema durante los primeros dos años de acuerdo a la partida 12 de la tabla anterior. Este listado especificará elementos con marca y modelo comercial, y precio unitario de cada elemento.
- B. Adicionalmente se deberá detallar la valoración anual del plan integral de mantenimiento del nuevo sistema SIV instalado para la fase de post garantía con un formato de servicio 24x7 y plan evolutivo garantizado por el fabricante de la plataforma y aplicaciones.
- C. Finalmente se deberá rellenar la tabla siguiente de precios unitarios, que se refiere a posibles trabajos en las estaciones que, al menos a priori, no forman parte del alcance del presente proyecto. En la tabla se desea recoger un preciarario completo para el caso de que la estación finalmente seleccionada para modernizar el SIV sea del tipo Areeta.

		Descripción	Cantidad	Precio Unitario
		ESTACIONES TIPO Ariz/Basauri		
A	Ud	Por estación, cableados necesarios de alimentación según descripción del Pliego Técnico. Incluso ampliación de cuadros de Baja tensión, incluso cableados desde cuarto de CCDD a cuarto donde se ubiquen los PLC. Totalmente instalado y en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	350,00 €
		ESTACIONES TIPO Areeta		
B	Ud	Suministro e instalación de Teleindicadores de Andén, Compuesto por Panel TFT de Matriz Activa de 55" ultrapanorámica de doble cara (2 ud. de pantalla) integrado en carcasa existente tipo Andén. Totalmente instalado y funcionando . De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	7.100,00 €
C	Ud	Suministro e instalación de carcasas de andén Carcasa de andén estética Metro Bilbao, electrónica, sensorización y soportes. Totalmente instalado y funcionando . Incluye soporte de acero inoxidable, anclajes, sensórica y electrónica. La carcasa dispone de protección antivandálica mediante policarbonato antirreflejos, según lo indicado en el pliego. Completamente instalado y en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	2.550,00 €
D	Ud	Suministro e instalación de Teleindicadores de vestíbulo. Compuesto por Panel TFT de Matriz Activa de 46" (1 ud.) integrado en carcasa existente de vestíbulo. Completamente instalado y en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	4.100,00 €

E	Ud	Suministro e instalación de carcasas de vestíbulo. Carcasa de vestíbulo estética Metro Bilbao, electrónica, sensorización y soportes. Totalmente instalado y funcionando . Incluye soporte de acero inoxidable, anclajes, sensórica y electrónica. La carcasa dispone de protección antivandálica mediante policarbonato antirreflejos, según lo indicado en el pliego. Completamente instalado y en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	2.550,00 €
F	Ud	<p>Por estación, Conjunto de electrónica local para los teleindicadores, tanto en formato MiniPCs, PCs, o PCs industriales dependiendo de la solución adoptada; en caso de ser necesarios conjunto de transmisor-receptor de imagen para el transporte sobre cable UTP de Categoría 6 de la señal de vídeo a cada teleindicador a presentar en los monitores, elementos de Red para comunicaciones en cuartos técnicos, y demás elementos necesarios. Completamente instalado, software necesario incluido, probado y en funcionamiento. Unidad de obra por estación completa.</p> <p>La unidad incluye dependiendo de la solución asoptada, Servidor local de teleindicadores a instalar en estación. Incluso software de visualización para el equipo y actualización de software en el servidor central de teleindicadores que da servicio a los terminales instalados actualmente para permitir la incorporación de los nuevos servidores locales para gestión de los terminales de las nuevas estaciones, según lo indicado en el pliego. En caso de requerirse servidores adicionales con software adicional para dar respuesta a lo requerido en el pliego técnico del concurso, se entenderá incluido dentro de esta misma partida.</p> <p>Todo ello completamente instalado, latiguillos y pequeño cableado tanto a nivel de teleindicador como en cuartos técnicos necesarios para poner en funcionamiento el sistema. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.</p>	1	2.200,00 €
G	Ud	Por estación, conjunto de cableados dobles de alimentación y datos desde cuartos de corrientes débiles y/o CA-2 a los Teleindicadores. Cantidad, detalles y tipología según descripción del pliego técnico. Los cables cumplirán características frente al fuego (retardante de llama, baja emisión de humos, libre de halógenos, ...). Completamente instalado y en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	660,00 €
H	Ud	Por estación, cableados necesarios de alimentación según descripción del Pliego Técnico. Incluso ampliación de cuadros de Baja tensión, incluso cableados desde cuarto de CCDD a cuarto donde se ubiquen los PLC. Totalmente instalado y en funcionamiento. De acuerdo a lo requerido en los pliegos del concurso.	1	350,00 €

12. PLAZO DE EJECUCIÓN

La empresa adjudicataria dispondrá de un plazo de 6 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.

13.DOCUMENTACION ADICIONAL

Se adjuntan planos de los sistemas instalados en la actualidad en las estaciones para tomarlos como punto de partida a la hora de preparar las propuestas de los nuevos equipos.

1. Plano de Montaje de Teleindicadores de Andén
2. Plano de Conjunto de Teleindicador de Andén de doble cara
3. Plano de Montaje de Teleindicadores de vestíbulo
4. Plano de Conjunto de Teleindicador de vestíbulo
5. Plano de soporte colgante de teleindicador de vestíbulo.

A parte de los planos anteriores, forma parte del presente Pliego el Documento PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN CON LOS SERVIDORES DE TELEINDICADORES donde se recoge el modo de comunicación que deberá soportar el nuevo Servidor SIV propuesto.



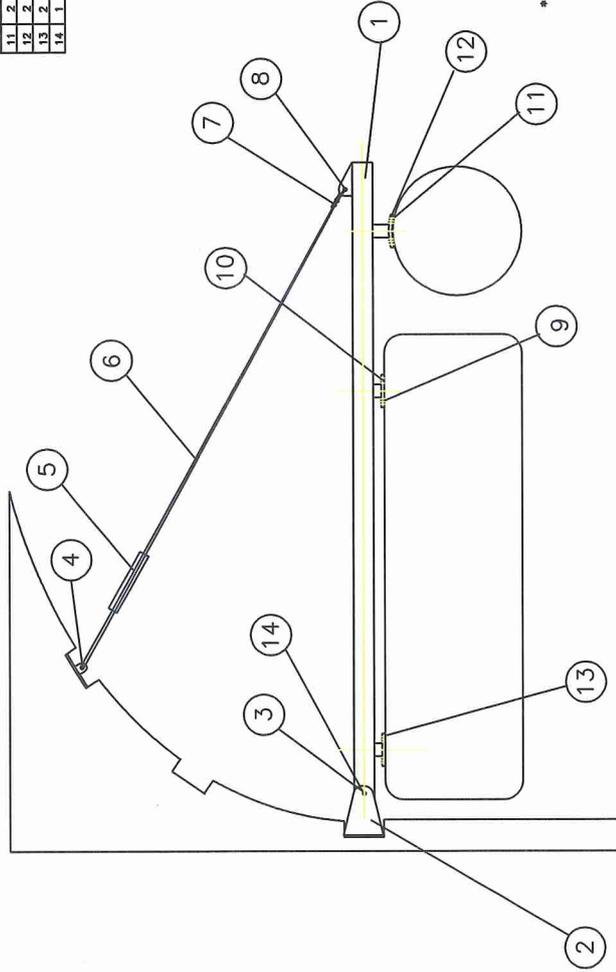
Anezo planos
ppt.pdf



Anexo
Protocolo_teleindicad

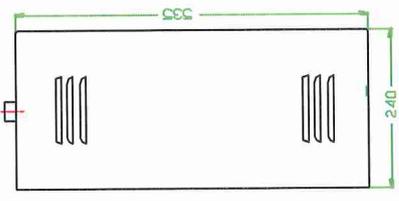
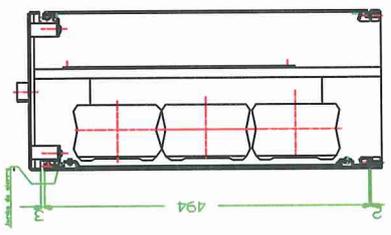
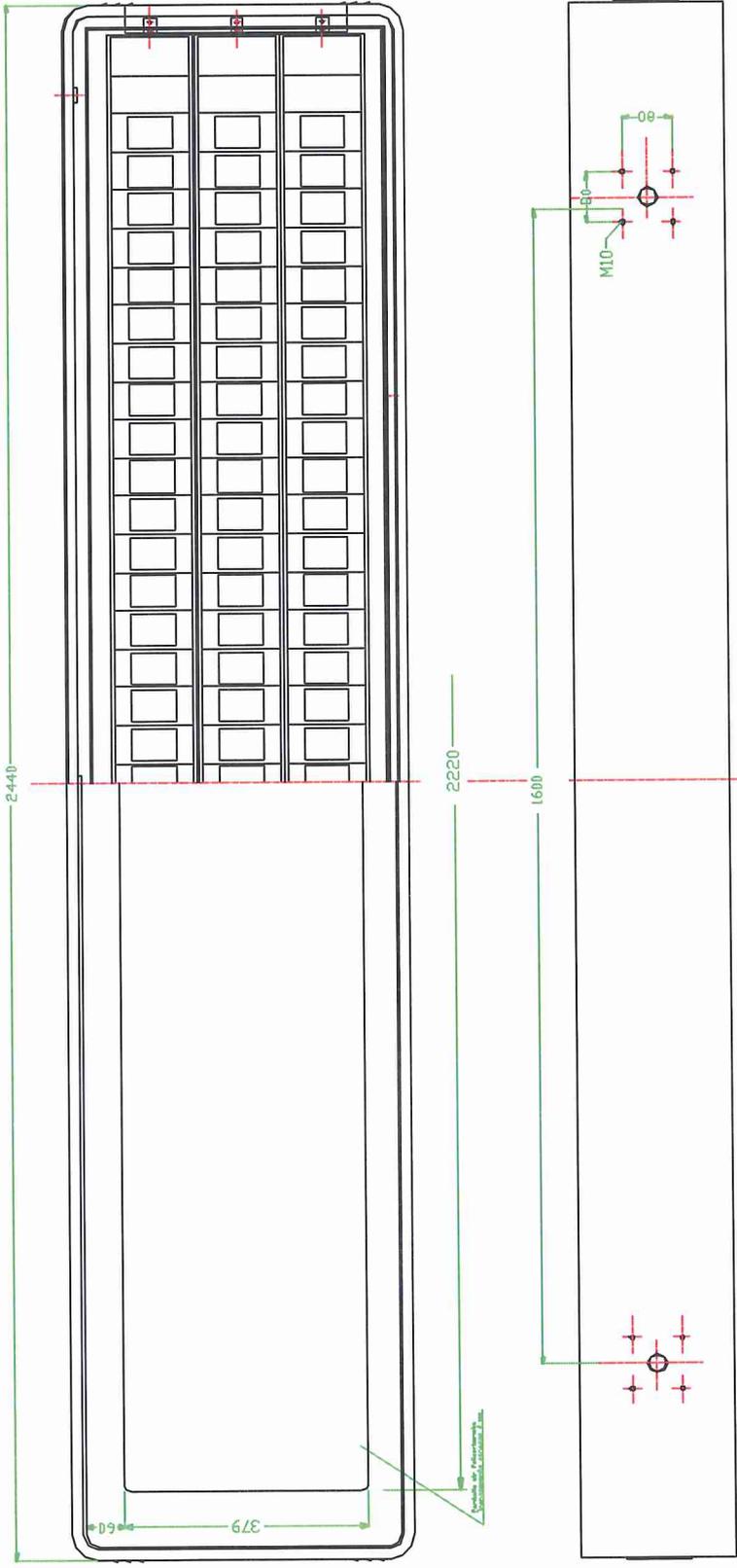
POS.	UNID.	REF.	COMENTARIOS
1	1	850-1-50950	SOPORTE BANDERA
2	1	850-2-50950	BRIDA
3	1	850-3-50950	BULON
4	1	850-4-50950	BRIDA TENSOR
5	1	***	TENSOR 1/2 CANOAMO CERRADO EN AMBOS LADOS INOX.
6	1	***	CABLE DE ACERO INOX. TRENZADO #10
7	4	***	SMETACABLE 3/8 INOX.
8	2	***	GUARDACABOS CABLE #10 INOX.
9	8	***	TORNILLO ALLEN M10X30 ZINCADO NEGRO
10	8	***	ARANDELA GROWER #11 ZINCADO NEGRO
11	2	***	TORNILLO ALLEN M8X30 ZINCADO NEGRO
12	2	***	ARANDELA GROWER #9 ZINCADO NEGRO
13	2	***	UNTA NEOPRENO 110X110X3 70° (Boltmetro) *
14	1	***	PASADOR ALETA #3225

UNID.	DESCRIPCION
4	VARILLA ROSCADA INOX. M12X40
4	TAMIZ #16X40
1	RESINA QUIMICA HT20
8	TUERCA INOX. M12
4	ARANDELA PLANA INOX. #12



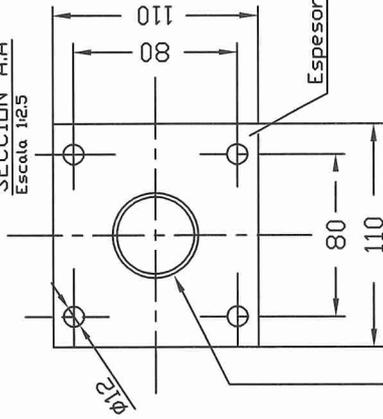
* Se compra en rollo de 1400mm de ancho.

				PROYECTO IZENBURUA:	
ESCALA:		FICHERO CAD:		PLANO Nº:	
DIBUJADO		COMPROB.		APROBADO	
C.F.A.		J.O.A.		APROBADO CONSTRUCC.	
NOMBRE		FECHA		28/02/02	
D E S C R I P C I O N		FECHA		28/02/02	
MODIFICACIONES					
REV.					
TITULO DEL PLANO					
PLANO IZENBURUA					
PLANO Nº:					
HOJA					
Nº DE HOJAS: 01					



Código de Proyecto		500920	
Código de Materiales		500920	
Código de Fabricación		500920	
Código de Control de Calidad		500920	
Código de Inspección		500920	
Código de Montaje		500920	
Código de Almacenamiento		500920	
Código de Distribución		500920	
Código de Retorno		500920	
Código de Eliminación		500920	
Código de Reciclaje		500920	
Código de Otros		500920	
GRUPO MOTRIZ DE 30,240 W TITULO 10.10.10.10 CONJUNTO TL12LX35			
Escala		1:1	
Fecha		10/10/2010	
Dibujante		[Signature]	
Revisor		[Signature]	
Aprobado		[Signature]	

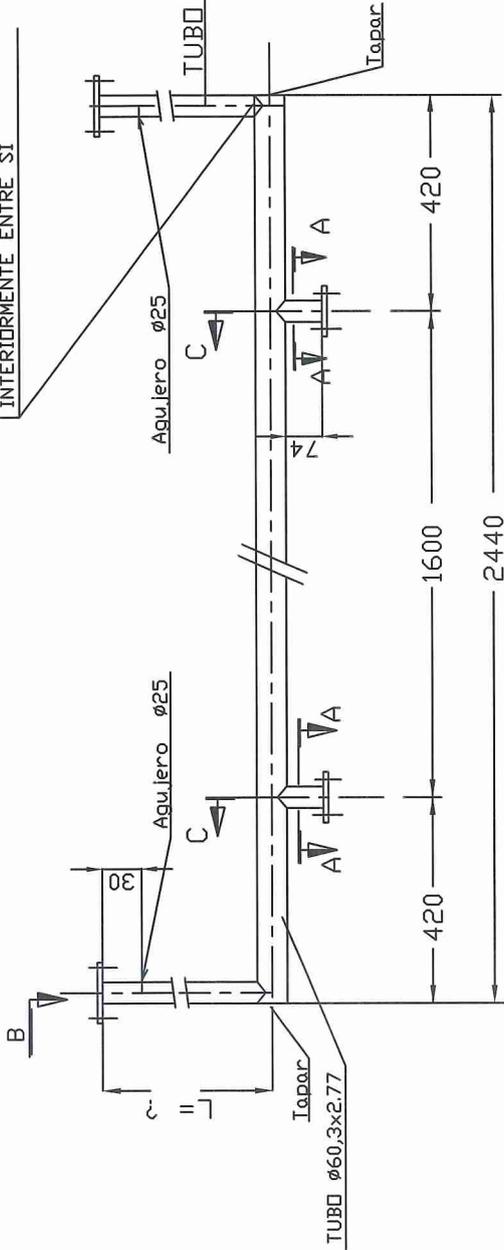
SECCION A-A
Escala 1:2,5



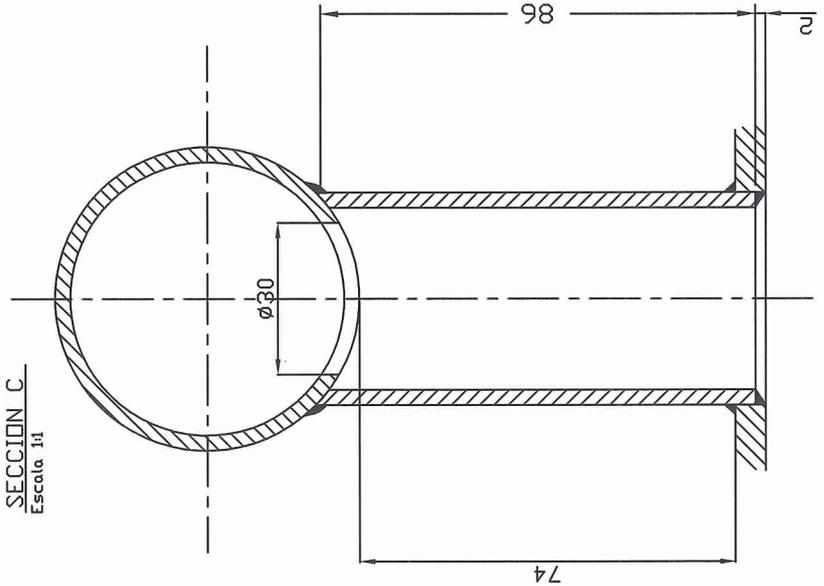
TUBO $\phi 42,4 \times 2,77$

Espesor 6 mm

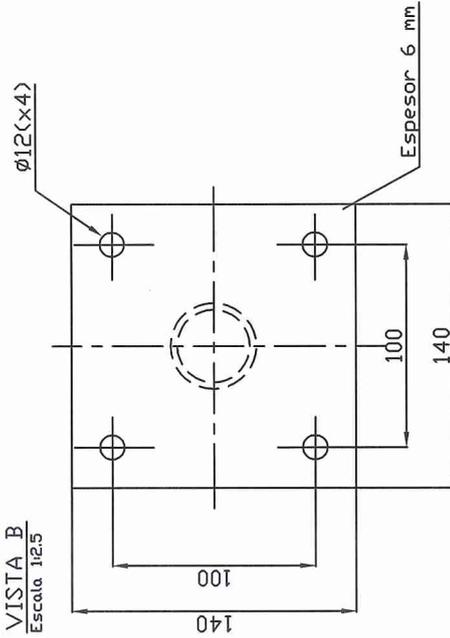
TODOS LOS TUBOS SE COMUNICARAN INTERIORMENTE ENTRE SI



SECCION C
Escala 1:1



VISTA B
Escala 1:2,5



MATERIAL: Ac. inox. Calidad AISI-316
ACABADO : Pulido brillante
NOTA : Todas las soldaduras
seran repasadas

DESVIACIONES ADMISIBLES RESPECTO AL VALOR NOMINAL PARA COTAS SIN TOLERANCIA			
mas de 300	mas de 400	mas de 1000	mas de 2000
±0,1	±0,2	±0,3	±0,5
mas de 30	mas de 120	mas de 400	mas de 1000
±0,05	±0,1	±0,2	±0,3
mas de 6	mas de 20	mas de 100	mas de 400
±0,02	±0,05	±0,1	±0,2

MODIFICACION
MODIFICACION ESPESOR DE TUBO

Rev.	Fecha	E.M.M.	Nombre
1	16/05/04		

Dibujado	Aprobado	Fecha	Nombre

REFERENCIA	
METRO BILBAO	NUMERO PLANO
SOPORTE COLGANTE A TECHO	
TU 3LX35	



PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN CON LOS SERVIDORES DE TELEINDICADORES

Diseño, fabricación, suministro, instalación y pruebas de los sistemas de superestructura para las estaciones XXXX del Ferrocarril Metropolitano de Bilbao:

Proyecto del Puesto de Mando Central



high-tech services



1 CONTENIDO DE LAS TRAMAS

1.1 TELEINDICADORES DE ANDÉN

A continuación se detallan una a una las tramas empleadas para comunicarse con el servidor de teleindicadores de andén. Las tramas van precedidas del carácter & y un código de **tipo de trama** (que puede ser L, D, E, T o S). Para marcar el final de trama se usa un carácter de fin de mensaje (EOM), que se corresponde con el código ASCII 15.

1.1.1 Obtener datos de campo (L)

PETICIÓN. Por teleindicador.

Cabecera						Cuerpo			
&	L	D	D	D	D	I	I	I	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje y I (3) el **identificador del teleindicador**.

RESPUESTA. Por teleindicador.

Cabecera							Cuerpo											
&	L	D	D	D	D	E	I	I	I	A	A	A	...	B	B	B	...	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	...					

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, E (1) es el **código de error**, I (3) es el **identificador del teleindicador** cuyo contenido se recibe, A (19¹) es el **contenido de la primera línea** y B (19) el **contenido de la segunda**.

En el caso de Ikusi, es posible que no devuelva contenido para la segunda línea. Este hecho se entiende como que existe una línea deslizante en ese momento en el teleindicador (en la segunda línea). En el caso de Deimos, puede devolver los primeros 19 caracteres del mensaje deslizante que esté en curso en ese momento.

Si el contenido del teleindicador está vacío, se esperará recibir una cadena de caracteres de 19 caracteres “ ”.

¹ 19 se corresponde con la anchura en caracteres del actual modelo de teleindicador de andén.





1.1.2 Desactivar línea deslizante (D)

PETICIÓN.

Cabecera						Cuerpo													
&	D	D	D	D	D	N	N	N	1	1	1	2	2	2	3	3	3	...	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	...	

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, N (3) el **número de teleindicadores** cuyo identificador se va a enviar y 111, 222, 333... etc. son los **identificadores de teleindicador** uno a uno.

RESPUESTA.

Cabecera							
&	D	D	D	D	D	E	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje y E (1) es el **código de error**.

1.1.3 Actualizar línea estática (E)

PETICIÓN.

Cabecera						Cuerpo																			
&	E	D	D	D	D	N	N	N	I	I	I	L	T	T	...	H	H	H	H	I	I	I	L	T...	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	...										

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, N (3) el **número de líneas de teleindicador** que actualizar, I (3) el **identificador de teleindicador**, L (1) la **línea a actualizar** (1 o 2), T (19) el **texto** que introducir en la línea (nombre de estación + indicación (5) o texto de operador) y H (4) los **segundos restantes al paso del tren** (para cuando texto sea el nombre de una estación, sino va a cero). A partir de ahí se repiten I, L, T y H para otras líneas de teleindicadores a actualizar hasta llegar al número N de líneas de teleindicador que actualizar.

RESPUESTA.

Cabecera							
&	E	D	D	D	D	E	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje y E (1) es el **código de error**.





1.1.4 Actualizar línea dinámica (T)

PETICIÓN. Por teleindicador.

Cabecera						Cuerpo										
&	T	D	D	D	D	I	I	I	L	T	T	T	T	T	...	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	...	

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, I (3) el **identificador de teleindicador**, L (1) la **línea a actualizar** (que debe ser siempre 2²), T (no mayor que 490) el **texto** que introducir en la línea.

RESPUESTA. Por teleindicador.

Cabecera							
&	T	D	D	D	D	E	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje y E (1) es el **código de error**.

1.1.5 Obtener el estado de los teleindicadores (S)

PETICIÓN.

Cabecera						Cuerpo												
&	S	D	D	D	D	N	N	N	1	1	1	2	2	2	3	3	...	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	...	

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, N (3) es el **número de teleindicadores** por los que se va a preguntar, 1 (3) es el **identificador del primer teleindicador**, 2 (3) es el **identificador del segundo teleindicador...** etc (hasta N teleindicadores).

RESPUESTA.

Cabecera							Cuerpo															
&	S	D	D	D	D	E	N	N	N	1	1	1	S1	2	2	2	S2	3	3	3	...	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	...	

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, E (1) es el **código de error**, N

² Aunque, como puede verse, el protocolo permite seleccionar entre línea 1 y línea 2, se utiliza solo la línea 2 para mensajes deslizantes.



(3) es **número de teleindicadores** cuyo estado se comunica, 1 (3) **identificador del primer teleindicador**, S1 (1) es el **estado** de dicho teleindicador, 2 (3) es el **identificador** del segundo teleindicador, S2 (1) su **estado** y así sucesivamente hasta N teleindicadores.

Los posibles códigos de error que se pueden recibir son:

1. Sin error: 0.
2. Identificador de teleindicador no válido en petición: 1.
3. Parámetro no válido en petición: 2.
4. Cualquier otro valor de error, se interpreta como un error de comunicación del protocolo.

Los posibles estados que se pueden recibir son:

1. Si el estado es correcto: 0.
2. Si el teleindicador está fuera de servicio: 1 o la comunicación con el monitor tiene problemas: 2. Es decir, existe comunicación con los servidores de teleindicadores, pero el teleindicador tiene algún problema. Se representa en rojo en el sinóptico de teleindicadores.
3. Cualquier otro código de estado, se interpreta como error de comunicaciones. Es decir, se representa en morado en el sinóptico de teleindicadores.

En el caso de existir un error en el socket abierto con el servidor de teleindicadores, éstos también se representan en morado en el sinóptico de teleindicadores.

1.2 TELEINDICADORES DE VESTÍBULO

A continuación se detallan una a una las tramas empleadas para comunicarse con el servidor de teleindicadores de vestíbulo. Al igual que con los teleindicadores de andén, las tramas van precedidas del carácter & y un código de **tipo de trama** (que puede ser R, D, V, T o S). Para marcar el final de trama se usa un carácter de fin de mensaje (EOM), que se corresponde con el código ASCII 15.

1.2.1 Obtener datos de campo (R)

PETICIÓN. Por teleindicador.

Cabecera	Cuerpo
----------	--------

high-tech services



&	R	D	D	D	D	I	I	I	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje y I (3) el **identificador del teleindicador**.

RESPUESTA. Por teleindicador.

Cabecera							Cuerpo																
&	R	D	D	D	D	E	I	I	I	A	A	A	...	B	B	B	...	C	C	C	...	EOM	
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	...										

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, E (1) es el **código de error**, I (3) es el **identificador del teleindicador** cuyo contenido se recibe, A (35) es el **contenido de la primera línea**, B (35³) el **contenido de la segunda** y C el **contenido de la tercera**.

En el caso de Ikusi, si la tercera línea está mostrando un mensaje deslizante, en el IHM aparece el mensaje "***Mensaje deslizante en curso***".

En el caso de Deimos, si la tercera línea está mostrando un mensaje deslizante, se espera recibir los primeros 35 caracteres de dicho mensaje.

1.2.2 Desactivar línea deslizante (D)

PETICIÓN. Por teleindicador.

Cabecera						Cuerpo			
&	D	D	D	D	D	I	I	I	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje y I (3) el **identificador del teleindicador**.

RESPUESTA. Por teleindicador.

Cabecera							
&	D	D	D	D	D	E	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje y E (1) es el **código de error**.

³ 35 se corresponde con la anchura en caracteres del actual modelo de teleindicador de vestíbulo.



1.2.3 Actualizar información estática (V)

PETICIÓN.

Cabecera						Cuerpo																				
&	V	D	D	D	D	N	N	N	I	I	I	L	C	C	T	T	...	I	I	I	L	C	C	T...	EOM	
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	...									

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, I (3) el **identificador del teleindicador**, N (3) es el **número de líneas estáticas de teleindicador que van a enviarse**, I (3) es el **identificador del teleindicador**, L (1) es el **número de línea** (1, 2 o 3), C (2) es el **número de caracteres de control**⁴ y T (35 + el número de caracteres de control que se especifique) es el propio **texto**. Por cada línea estática de teleindicador que se quiera actualizar se repetirán I, L, C y T.

RESPUESTA.

Cabecera							
&	V	D	D	D	D	E	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje y E (1) es el **código de error**.

1.2.4 Actualizar información dinámica (T)

PETICIÓN. Por teleindicador.

Cabecera						Cuerpo																
&	T	D	D	D	D	I	I	I	L	T	T	T	T	T	T	T	T	...	EOM			
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	...					

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, I (3) el **identificador del teleindicador**, L (1) es el **número de línea** (que debe ser 3⁵) y T (no mayor que 490 caracteres) es el propio **texto**.

RESPUESTA. Por teleindicador.

⁴ Se usan los caracteres de control + y – para controlar la activación de texto parpadeante en el teleindicador de vestíbulo. Es decir, si enviamos “ESTE +TEXTO-“ la palabra TEXTO parpadeará en el teleindicador. El número de caracteres de control **será siempre par**, ya que debe abrirse (+) y cerrarse (-).

⁵ Aunque el protocolo parece permitir especificar cualquiera de las tres líneas para mensaje dinámico, en pruebas se ha verificado que solo funciona correctamente con la línea número 3.





Cabecera							
&	T	D	D	D	D	E	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje y E (1) es el **código de error**.

1.2.5 Obtener el estado de los teleindicadores (S)

PETICIÓN.

Cabecera						Cuerpo												
&	S	D	D	D	D	N	N	N	1	1	1	2	2	2	3	3	...	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	...	

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, N (3) es el **número de teleindicadores** por los que se va a preguntar, 1 (3) es el **identificador del primer teleindicador**, 2 (3) es el **identificador del segundo teleindicador**... etc (hasta N teleindicadores).

RESPUESTA.

Cabecera							Cuerpo															
&	S	D	D	D	D	E	N	N	N	1	1	1	S1	2	2	2	S2	3	3	3	...	EOM
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	...	

Donde D (4) es la **longitud de datos** del cuerpo del mensaje, E (1) es el **código de error**, N (3) es **número de teleindicadores** cuyo estado se comunica, 1 (3) **identificador del primer teleindicador**, S1 (1) es el **estado** de dicho teleindicador, 2 (3) es el **identificador** del segundo teleindicador, S2 (1) su **estado** y así sucesivamente hasta N teleindicadores.

Los posibles estados que se pueden recibir son:

1. Si el estado es correcto: 0.
2. Si el teleindicador está fuera de servicio: 1. Es decir, existe comunicación con los servidores de teleindicadores, pero el teleindicador tiene algún problema. Se representa en rojo en el sinóptico de teleindicadores.

En el caso de existir un error en el socket abierto con el servidor de teleindicadores, éstos también se representan en morado en el sinóptico de teleindicadores.



2 Preguntas y respuestas.

A continuación se aclaran algunos detalles acerca del actual protocolo de comunicación entre el servidor de tráfico y los teleindicadores.

2.1 ¿Qué tramas cuentan con un carácter de fin de trama?

Todas las tramas cuentan con el carácter de fin de trama: '\015'.

2.2 ¿Cómo funcionan los caracteres de control en las actualizaciones de línea estática de los teleindicadores de vestíbulo?

El número que se especifica con 2 caracteres en la trama es el número total de caracteres de control. Dicho número será siempre un número par, ya que para activar el parpadeo debe abrirse (+) y cerrarse (-).

2.3 ¿Cuántas respuestas deben enviarse a las tramas de petición cuyo contenido haga referencia a más de un teleindicador?

Una sola respuesta. Si alguno de los teleindicadores que se mencionan diese error, se indicaría error en la trama de respuesta única.

2.4 ¿Hay algún mensaje que tenga que enviar el cliente al servidor de tráfico además de los pertinentes mensajes de respuesta? ¿Alguna trama de tipo *KEEP_ALIVE*?

El servidor de tráfico, una vez recibida la conexión, inicia la comunicación con peticiones (estado, actualizaciones...). No es necesario enviar ningún *KEEP_ALIVE*, ya que el servidor de tráfico comprobará el estado de la conexión mediante el envío periódico de peticiones de tipo STATUS (ver tipos de tramas).



2.5 ¿Solo se mantiene un socket entre cliente y el servidor o hay varios sockets?

Se usa un único socket por servidor y tipo de teleindicadores. El servidor de tráfico escucha en un puerto concreto para teleindicadores de andén y en otro para teleindicadores de vestíbulo. En ambos espera una única conexión.

2.6 Para la comunicación con el servidor de teleindicadores, ¿qué implica que el servidor de tráfico sea redundante?

Algo a tener en cuenta es que tráfico es un sistema redundante de 2 máquinas. Como ambas máquinas pueden estar en modo HOT (pero no simultáneamente) el envío de peticiones puede venir de cualquiera de las dos máquinas. Por ello, el servidor de teleindicadores deberá conectarse a dos direcciones IP distintas y contar con la posibilidad de que las peticiones puedan venir de cualquiera de las dos.

2.7 Para ambos tipos de teleindicadores, ¿el mensaje de desactivar línea deslizante quita el efecto de deslizamiento o borra el contenido?

Se produce tanto lo uno como lo otro. Es decir, la línea queda vacía, en condiciones de recibir una trama de actualización de línea estática.

2.8 Acerca de la información de tráfico en los teleindicadores de vestíbulo

Actualmente, la información de tráfico se muestra a petición de los operadores o durante las primeras y últimas horas del servicio (en este último caso, acompañada de avisos de finalización del servicio en una y/u otra dirección).

Cuando se muestra información de tráfico en los teleindicadores de vestíbulo, actualmente no se muestra ningún tipo de aviso, ya que se utilizan las tres líneas del teleindicador para mostrar los próximos trenes.

Por lo tanto, la disposición es de tres circulaciones por sentido. La fuente de información es la misma de la que se nutren los teleindicadores de andén, pero en este caso no se muestra el tiempo restante, sino la hora de paso. A continuación puede verse un ejemplo:

high-tech services



7 ABA-Berastegi				8 ABA-Gran Vía			
ETXEBARRI	9:57	PLENTZIA	9:36	PLENTZIA	9:36	ETXEBARRI	9:57
ETXEBARRI	11:10	SANTURTZI	10:17	SANTURTZI	10:17	ETXEBARRI	11:10
ETXEBARRI	11:19	LARRABASTE.	11:32	LARRABASTE.	11:32	ETXEBARRI	11:19

La elección de en qué lado (a la izquierda o a la derecha) va la información de qué andén se hace mediante un parámetro configurable que define la orientación física del teleindicador en la estación.

Bajo el sistema actual, para el teleindicador no es relevante que esta sea información de tráfico ya que los teleindicadores de vestíbulo simplemente reciben o bien texto estático para las tres líneas o bien una línea larga de texto que se visualizará de forma deslizante en la tercera línea.

2.9 ¿Es posible mostrar simultáneamente información de próximos trenes y avisos de incidencias en un teleindicador de vestíbulo?

No, o se envía información de próximos trenes o se envía un mensaje de operador.

2.10 ¿Cuál es la secuencia de información de tráfico para la finalización del servicio en teleindicadores de vestíbulo?

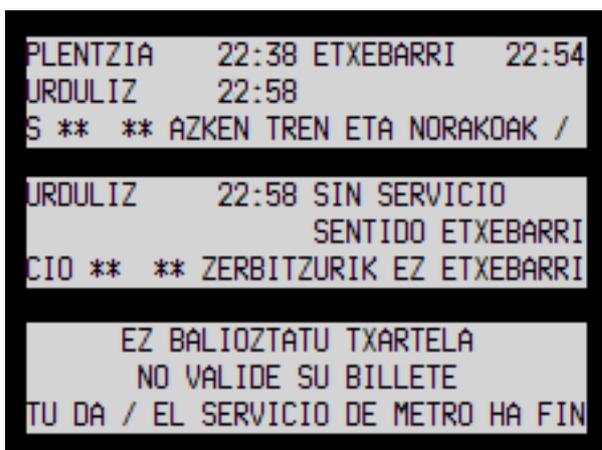
La información toma tres formas. En la primera de ellas, cuando está activa y quedan circulaciones en ambos andenes, se muestran las próximas dos circulaciones (ya que solo hay dos líneas disponibles). En la tercera línea, la deslizante, se muestra un mensaje avisando de la finalización del servicio.

Una vez que se terminen las circulaciones en uno de los andenes, se muestra parpadeante el mensaje 'SIN SERVICIO SENTIDO XXXXXX', y se cambia también el contenido de la línea deslizante.

Una vez que haya pasado el último tren por esta estación, el mensaje que se presenta es 'EZ BALIOZTATU TXARTELA / NO VALIDE SU BILLETE' de forma parpadeante, y se vuelve a cambiar el contenido de la línea deslizante.

A continuación se muestra un ejemplo de las tres fases:

high-tech services



Como se ha mencionado anteriormente, para el protocolo de comunicaciones estas fases no son relevantes, ya que en todas ellas se actualizan con trama de tipo 'estático' las dos primeras líneas y 'dinámico' la tercera.

2.11 ¿Proporciona el protocolo de comunicación información acerca de la línea a la que pertenece la circulación?

No. Para incorporarla, sería necesario replantear el protocolo y la información que ofrece.

2.12 ¿Proporciona el protocolo de comunicación información acerca de observaciones asociadas a la circulación?

Actualmente en los teleindicadores de andén, la indicación de unidades de 5 coches aparece al final del nombre de la estación, señalado como "(5)".

2.13 ¿Con qué teleindicadores se está comunicando actualmente?

Esta es la lista con la que trabajamos actualmente. Para andén:

082; V1-Ariz	015; V2-Indautxu	032; V2-Leioa
083; V2-Ariz	016; V1-SanMames	034; V2-Lamiako
070; V1-Etxebarri	017; V2-SanMames	033; V1-Lamiako
071; V2-Etxebarri	018; V1-Deusto	035; V1-Areeta
001; V1-Bolueta	019; V2-Deusto	036; V2-Areeta
002; V2-Bolueta	020; V1-Sarriko	037; V1-Gobela
004; V1-Basarrate	021; V2-Sarriko	038; V2-Gobela
005; V2-Basarrate	022; V1-SanInazio	039; V1-Neguri
006; V1-Santutxu	023; V2-SanInazio	040; V2-Neguri
007; V2-Santutxu	024; V3-SanInazio	041; V1-Aihoa
008; V1-CascoViejo	025; V1-Lutxana	042; V2-Aihoa
009; V2-CascoViejo	026; V2-Lutxana	043; V1-Algorta
010; V1-Abando	027; V1-Erandio	044; V2-Algorta
011; V2-Abando	028; V2-Erandio	045; V1-Bidezabal
012; V1-Moyua	029; V1-Astrabudua	046; V2-Bidezabal
013; V2-Moyua	030; V2-Astrabudua	047; V1-Iberberango
014; V1-Indautxu	031; V1-Leioa	048; V2-Iberberango

high-tech services



049; V1-Berango	060; V1-Gurutzeta	072; V1-Sestao
050; V2-Berango	061; V2-Gurutzeta	073; V2-Sestao
051; V1-Larrabasterra	062; V1-Ansio	074; V1-Abatxolo
052; V2-Larrabasterra	063; V2-Ansio	075; V2-Abatxolo
054; V1-Sopelana	064; V1-Barakaldo	076; V1-Portugaleta
055; V2-Sopelana	065; V2-Barakaldo	077; V2-Portugaleta
056; V1-Urduliz	066; V1-Bagatza	078; V1-Peñota
057; V2-Urduliz	067; V2-Bagatza	079; V2-Peñota
058; V1-Plentzia	068; V1-Urbinaga	080; V1-Santurtzi
059; V2-Plentzia	069; V2-Urbinaga	081; V2-Santurtzi

Y para vestíbulo:

001; BOL-Ibersusi	023; ALG-Telletxe	045; GUR-Vallejo
002; BAS-Antonio Egiluz	024; ALG-Bolue	046; ANS-Vestíbulo
003; SAN-Zabalbide	025; PLE-Vestíbulo	047; BAR-Fueros
004; SAN-Tenor Fagoaga	026; URD-Aita Gotzon	048; BAR-Elcano
005; CAV-Unamuno	027; URD-Gipuzkoa	049; BAG-Aresti
006; CAV-San Nikolas	028; SOP-Zubigane	050; BAG-Sta Teresa
007; ABA-Berastegi	029; SOP-Paso inferior	052; URB-Vestíbulo
008; ABA-Gran Vía	030; LAR-Vestíbulo	053; ETX-Vestíbulo
009; MOY-Ercilla	031; BER-Vestíbulo	054; SES-La Salle
010; MOY-Diputación	032; BID-Vestíbulo	055; SES-Kasko
011; IND-Alda. Urquijo	033; AIB-Vestíbulo	056; ABT-Galdames
012; IND-Doctor Areilza	034; NEG-Vía 1	057; ABT-Palangreros
013; SAM-Sabino Arana	035; NEG-Vía 2	058; POR-SiervasMaria
014; SAM-Luis Briñas	036; GOB-Vestíbulo	059; POR-Carlos VII
015; DEU-Iruña	037; LAM-Vía 1	060; PEN-Simon Bolivar
016; DEU-Leh. Agirre	038; LAM-Vía 2	061; PEN-Galería comerc.
017; SAR-Ibarrekolanda	039; LEI-Vestíbulo	062; STZ-Las Viñas
018; SIN-Plaza Levante	040; AST-Vía 1	063; STZ-Maestro Calles
019; SIN-Lekeitio	041; AST-Vía 2	064; ARZ-Nagusia
020; ERA-Obieta	042; LUT-Vía 1	065; ARZ-Valencia
021; ARE-Geltokia plaza	043; LUT-Vía 2	
022; ARE-Ibaigane	044; GUR-Llano	

2.14 ¿Qué nombres de estaciones podemos recibir?

Los nombres de las estaciones que se utilizan para enviar a teleindicadores son:

"ARIZ"
 "ETXEBARRI"
 "BOLUETA"
 "BASARRATE"
 "SANTUTXU"
 "CASCO VIEJO"
 "ABANDO"
 "MOYUA"
 "INDAUTXU"
 "SAN MAMES"
 "DEUSTO"
 "SARRIKO"
 "SAN INAZIO"
 "LUTXANA"
 "ERANDIO"
 "ASTRABUDUA"
 "LEIOA"
 "LAMIAKO"
 "AREETA"
 "GOBELA"
 "NEGURI"
 "AIBOA"
 "ALGORTA"
 "BIDEZABAL"
 "IBARBENGOA"
 "BERANGO"
 "LARRABASTERRA"
 "SOPELANA"
 "URDULIZ"
 "PLENTZIA"
 "GURUTZETA"
 "ANSIO"
 "BARAKALDO"
 "BAGATZA"
 "URBINAGA"
 "SESTAO"

high-tech services



"ABATXOLO"
"PORTUGALETE"
"PENOTA"
"SANTURTZI"

1. Para teleindicadores de andén, se recoge el nombre tal y como aparece en la lista.
2. Para teleindicadores de vestíbulo se hace una comprobación extra, si la longitud del nombre que se recoge de la lista es mayor o igual a 12, se trunca el nombre a los 9 primeros caracteres y se añade un "."; es decir, con las estaciones actuales, la única que se trunca es "LARRABASTERRA" que se envía como "LARRABAST."

En teoría cualquier estación puede ser comienzo o destino de circulación, pero en la práctica, sólo se utilizan unas pocas, ahora mismo son: Ariz, Etxebarri, San Inazio, Santurtzi, Bidezabal, Ibarbengoa, Larrabasterra, Sopelana, Urduliz y Plentzia.



3 IP del Nuevo servidor

El nuevo servidor de teleindicadores de andén y vestíbulo deberá tener la IP 124.30.10.40 perteneciente a la doble red del PMC.

En un futuro breve se sustituirá la actual arquitectura del PMC basada en la solución SCADIX por una nueva solución basada en SCADAsoft. La estación de Ariz se pondrá en marcha bajo la arquitectura SCADIX, pero la estación de Basauri se pondrá en marcha bajo la arquitectura SCADAsoft. Ambas arquitecturas presentan unas pequeñas diferencias en cuanto a los puertos a utilizar.

Para la comunicación socket en SCADIX se utilizarán los puertos:

- Comunicación con los teleindicadores de andén: Puerto 7500.
- Comunicación con los teleindicadores de vestíbulo: Puerto 7501.

Para la comunicación socket en SCADAsoft se utilizarán los puertos:

- Comunicación con los teleindicadores de andén: Puerto 7505.
- Comunicación con los teleindicadores de vestíbulo: Puerto 7506.

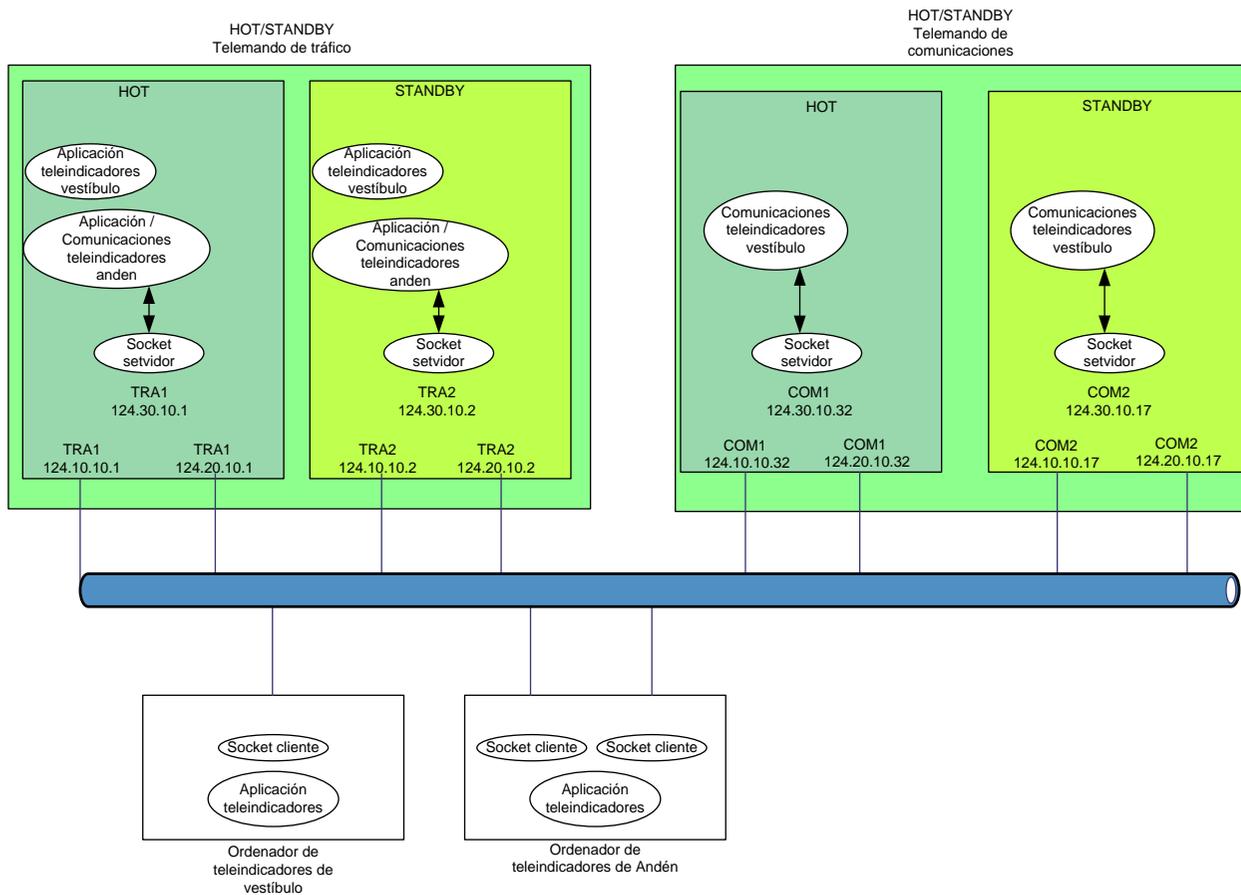
3.1 Esquema actual de teleindicadores. Arquitectura SCADIX

Actualmente el esquema utilizado por los teleindicadores se describe en la siguiente figura. Donde tanto la gestión de los teleindicadores de vestíbulo y de andén se divide en dos módulos:

1. El modulo que se encarga de la comunicación pura con los servidores de teleindicadores => servidor de sockets. (Puertos utilizados, teleindicadores de andén 7500 y teleindicadores de vestíbulo 7501).
2. El modulo que se encarga del cálculo de la información a mostrar en los teleindicadores y de comunicarse con el interfaz gráfico.

En los teleindicadores de anden ambos módulos están en el servidor de tráfico, en cambio para los teleindicadores de vestíbulo, el módulo de comunicaciones está en el servidor de comunicaciones y el otro módulo está en el servidor de tráfico.

high-tech services



high-tech services



3.2 Esquema futuro de teleindicadores. Arquitectura SCADAsoft

En la arquitectura SCADAsoft, la arquitectura de teleindicadores cambiará un poco, porque tanto para teleindicadores de andén como teleindicadores de vestíbulo, los procesos de datos y comunicaciones estarán en los servidores de tráfico (TRA1SCS: 124.30.20.1 y TRA2SCS: 124.30.20.2) y los puertos utilizados serán 7505 para teleindicadores de andén y 7506 para teleindicadores de vestíbulo.

high-tech services