Contrato de servicio consistente en la

REDACCIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE DEBA

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2. RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES

3. DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS
- 3.1. CONTROL DE LOS TRABAJOS
- 3.2. PROGRAMA DE TRABAJOS

4. ANTECEDENTES, DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y PLANTEAMIENTO GENERAL
- 4.1. ANTECEDENTES
- 4.2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA
- 4.3. PLANTEAMIENTO GENERAL

5. TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR
- 5.1. TRABAJOS PREVIOS
- 5.2. TOMA DE DATOS
- 5.3. DEFINICIÓN DE LAS INSTALACIONES Y CRITERIOS JUSTIFICATIVOS
- 5.4. REDACCIÓN DEL PROYECTO
  - **5.4.1 Análisis de la variación del gasto derivado de la inversión**
  - **5.4.2 Plan de obra**
  - **5.4.3 Estudio de Seguridad y Salud**
  - **5.4.4 Estudio de gestión de residuos**
  - **5.4.5 Estudio ambiental y sostenibilidad**
  - **5.4.6 Análisis de Riesgos**
  - **5.4.7 Normativa aplicada**
  - **5.4.8 Control de Calidad**
  - **5.4.9 Pliego de Condiciones**
  - **5.4.10 Mediciones y presupuesto**
  - **5.4.11 Edición y encuadernación**
  - **5.4.12 Contenido del proyecto**

6. EQUIPO HUMANO

7. CLÁUSULA DE INDEPENDENCIA

8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

9. PRECIOS DEL CONTRATO

10. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

11. PRESUPUESTO DEL CONTRATO

ANEJO Nº 1: ESPECIFICACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESQUEMAS ELÉCTRICOS

1. OBJETO DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El objeto del presente Pliego de Prescripciones es el de establecer las condiciones que han de regir la adjudicación, y en su momento la realización del servicio para la redacción del "PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA DE TRACCIÓN DE DEBA".

2. RELACIONES ENTRE ETS Y EL CONSULTOR. DEFINICIONES

A los efectos de fijar las relaciones contractuales se definen las siguientes figuras jurídicas:

- PROPIEDAD.- ETS, Ente Público del Gobierno Vasco.

- RESPONSABLE DE PROYECTO.- ETS designará un Responsable del contrato, bajo la supervisión de la Dirección de Instalaciones y Mantenimiento. Dada la complejidad de los trabajos, el Responsable de Proyecto podrá rodearse del equipo técnico necesario que le asesorará y en su caso podrá actuar por delegación del Responsable.

- CONSULTOR.- Concursante Adjudicatario del contrato de servicio, persona natural o jurídica que adquirirá esa condición a la firma del contrato de prestación del servicio.

- DELEGADO DEL CONSULTOR.- Técnico Superior, designado por el Consultor para hacerse cargo de la coordinación técnica de los trabajos y representar a éste frente a ETS. Todo el equipo del Consultor dependerá del Delegado, quien informará directamente y cuantas veces sea requerido al Responsable de Proyecto.

3. DESARROLLO GENERAL DE LOS TRABAJOS

3.1. CONTROL DE LOS TRABAJOS

Al menos una vez por mes, el Consultor informará por escrito al Responsable de Proyecto sobre el estado de los trabajos hasta entonces realizados, y solicitará de él las instrucciones pertinentes para la continuación o nueva presentación de aquéllos.

Siempre que el Consultor solicite alguna instrucción o decisión, deberá proponer a su vez aquélla que a su entender considere como más apropiada.

En cualquier momento, el Equipo Técnico del Responsable de Proyecto podrá inspeccionar la marcha de los trabajos en la oficina del Consultor.

Las observaciones o prescripciones que se deriven de la inspección serán comunicadas al Consultor a través del Responsable de Proyecto.

De todas las reuniones que se mantengan entre el Responsable de Proyecto y el Consultor se levantarán ACTAS donde se recojan las propuestas, modificaciones, instrucciones y conclusiones que se adopten. Para la redacción de estas actas el consultor utilizará el formato de acta de ETS.

3.2. PROGRAMA DE TRABAJOS

Completada la revisión de los documentos y datos básicos, el Consultor hará entrega al Responsable de Proyecto del Programa de trabajo, que detallará a nivel operativo el Plan de Trabajo que hubiese sido presentado en la proposición.

El programa de trabajos contendrá los siguientes elementos:

A) La metodología pormenorizada según la cual se propone el Consultor realizar los trabajos, desarrollada a nivel operativo y acompañada de las justificaciones pertinentes.

B) La organización del equipo del Consultor para el desarrollo de los trabajos, incluyendo la relación de personas, la relación de medios materiales y la descripción organizativa del equipo.

C) El Plan de Trabajo, incluyendo cronograma completo para la ejecución de los trabajos de redacción que sea compatible con lo establecido en el presente Pliego y acorde con lo indicado en la propuesta económica.

D) Junto con el plan de trabajos, y de acuerdo con el desglose del Anejo III.2 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, se adjuntará una previsión de

certificaciones que detalle mes a mes la cuantía prevista a certificar de acuerdo con el avance previsto de los trabajos.

E) Se considera de especial importancia la coordinación técnica y temporal de los trabajos objeto de la presente licitación con los otros proyectos de instalaciones en fase de redacción. El Consultor deberá incluir en su propuesta una metodología específica que garantice esta coordinación.

4. ANTECEDENTES, DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y PLANTEAMIENTO GENERAL

4.1. ANTECEDENTES

Dentro del conjunto de actuaciones orientadas a la modernización de instalaciones, para satisfacer las necesidades cada vez más exigentes de la explotación ferroviaria, se plantea una serie de proyectos que permitan disponer de una red ferroviaria de alta funcionalidad y operatividad, mejorando las infraestructuras para de esta forma aumentar la cuota de viajeros y mercancías transportadas. Para lograrlo será necesario aumentar las frecuencias de los trenes de pasajeros e introducir más trenes de mercancías.

Entre estas instalaciones que se deben modernizar, se encuentra la infraestructura energética, cuyo componente fundamental son las subestaciones eléctricas de tracción, entre las cuales la actual subestación de Deba es una de las más antiguas de la red, datando del año 1984. La antigüedad de dicha subestación no solo provoca frecuentes problemas en el suministro de repuestos, sino que además arrastra un diseño ya obsoleto, con el parque de Alta Tensión en intemperie.

Por ello, se considera necesaria la redacción del correspondiente proyecto para la construcción de una nueva subestación eléctrica de tracción en Deba.

4.2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los trabajos objeto del presente concurso comprenderán todas las labores necesarias para la redacción del "Proyecto Constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Deba".

A priori se identifican los siguientes documentos como relevantes para la elaboración del presente estudio:

- Proyecto Constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Bentaberri.
- Proyecto Constructivo de la Nueva Subestación Eléctrica de Tracción de Ariz de la Línea 3 del F.M.B.
- Proyecto Constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Usurbil de ETS.
- Proyecto Constructivo de la Subestación Eléctrica de Tracción de Loiola de la Línea Bilbao - Donostia – Hendaia.

También se tendrán en consideración todos aquellos que el consultor estime necesarios. En cualquier caso, estos documentos serán considerados como referencia, no limitándose las posibilidades a estudiar las reflejadas o comentadas en los mismos.

4.3. PLANTEAMIENTO GENERAL

El presente proyecto tiene como finalidad la definición y valoración para su ejecución por contrata de las obras necesarias para la construcción completa y puesta en marcha de la Subestación Eléctrica de Tracción de Deba de Euskal Trenbide Sarea.

Los criterios de diseño que se utilicen serán similares a los utilizados en los proyectos constructivos de subestaciones eléctricas de tracción citados como referencia en el apartado anterior.

Las fases de obra y los programas de trabajo que se desarrollen para el proyecto estarán directamente relacionados con los planteamientos incluidos en los proyectos de construcción de referencia, o con los programas de trabajo presentados por el contratista y aprobados por la Dirección de Obra en el caso de encontrarse ya en fase de construcción.

Todos los equipos y tecnología propuestos para la realización de este proyecto responderán a los siguientes requisitos:

- Deberán cumplir con la normativa vigente.
- Serán completamente compatibles con las instalaciones actuales.
- Cumplirán con los objetivos para los que vayan a ser instalados. Para ello se presentarán cuantas justificaciones técnicas sean necesarias.

- Antes de incluirlos en el proyecto deberán ser propuestos, para su aprobación, al Responsable de Proyecto.
- Para la ejecución de la obra, y en el anejo correspondiente, se tendrán en cuenta las interferencias con otros proyectos y servicios afectados.

5. TRABAJOS A REALIZAR POR EL CONSULTOR

5.1. TRABAJOS PREVIOS

En un primer momento, el consultor concretará con el Responsable del Proyecto los siguientes aspectos:

- Criterios y pautas de trabajo. Frecuencia de las reuniones de seguimiento, etc.
- Revisión del alcance del contrato y documentación a entregar durante la ejecución y a la finalización del mismo.
- Interlocutores por ambas partes para la ejecución de los trabajos recogidos en el alcance del contrato.
- Programa de trabajos. Revisión de la planificación del proyecto y fechas de entrega.
- Previsión de certificaciones.
- Plan de Calidad.
- Cualquier otro que pudiera surgir.

5.2. TOMA DE DATOS

Para la redacción del Proyecto, ETS pondrá a disposición del Consultor, además de los proyectos señalados en el apartado 4.2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA, toda aquella documentación disponible en los archivos de la Propiedad, con el fin de que se estudie y revise, de tal forma que se conozcan las instalaciones existentes.

El Consultor realizará un análisis general en campo de la zona del proyecto, recabando toda la información necesaria sobre las diferentes instalaciones existentes. Igualmente, se deberán recopilar todos los datos necesarios para la redacción del proyecto, en concreto y sin que se excluyan otros trabajos adicionales:

- Ubicación de la nueva subestación de tracción de Deba.

- Estudio geológico – geotécnico del emplazamiento seleccionado para esta nueva subestación.
- Informe completo de expropiaciones de terrenos en la ubicación elegida para la nueva subestación.
- Estudio de líneas de 30 kV de la compañía de distribución eléctrica (en este caso Iberdrola) en la zona elegida para la nueva subestación.
- Estado del arte de la tecnología.
- Cualquier otro que se considere necesario.

5.3. DEFINICIÓN DE LAS INSTALACIONES Y CRITERIOS JUSTIFICATIVOS

El consultor deberá analizar las necesidades existentes, justificando que los equipos previstos son los correctos y suficientes, y que son completamente compatibles con las instalaciones del resto de la línea. Para ello deberá realizar cuantos cálculos sean necesarios.

Validadas y/o modificadas las características de los equipos y tenidos en cuenta los criterios arquitectónicos que se fijen, se deberá definir cada instalación, con la concreción suficiente para que cualquier experto sea capaz de realizarla, evitando que puedan existir distintas interpretaciones de la misma.

Para la definición de los equipos en cuestión se seguirá la metodología utilizada para equipos similares en proyectos anteriores de la red de ETS.

Para poder cumplir estos objetivos, el proyecto deberá incluir, como mínimo, los siguientes aspectos:

- La Subestación será alimentada con una tensión de 30 kV mediante una línea de doble circuito con transferencia automática, procedente de la red general de Iberdrola. Por ello, el proyecto deberá incluir el diseño de:
  - Acometida eléctrica en 30 kV.
  - Cableado.
  - Obra civil.
- Edificio: la Subestación se ubicará en la parcela 28-058 o en la parcela 28-059 que actualmente tienen uso rural, por lo que el proyecto deberá incluir el desmontaje de todos los equipos de la subestación actual. En concreto, se definirá:
  - Desmontaje de todos los equipos de la subestación actual.

  - Estudio de la Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición.
  - Geología y Geotecnia.
  - Investigación medioambiental (suelos contaminados, vulnerabilidad a la contaminación de acuíferos, etc.) y mejora de la inserción urbana.
  - Obra civil del nuevo edificio.
  - Cálculos justificativos (cimentaciones, losas, estructuras, elementos de sostenimiento, esfuerzos, armaduras, etc.).
  - Tratamientos del terreno y métodos constructivos, con especial atención a los gálibos necesarios para mantener el servicio ferroviario durante la fase de obras.
  - Mantenimiento del edificio.
- Red de tierras.
- Instalación eléctrica. Se estudiarán y dimensionarán los equipos siguientes:
  - Celdas de acometida a 30 KV.
  - Transferencia automática.
  - Celda de medida.
  - Celdas de salida a transformadores de tracción.
  - Celdas de salida a transformadores de servicio.
  - Transformadores de tracción y servicio.
  - Celdas de rectificadores.
  - Celdas de interruptores extrarrápidos protectores de feeders.
  - Celda de retorno.
  - Celdas de la Línea de 3 kV.
  - Filtros.
  - Bobinas de alisamiento.
  - Protección de faltas a tierra.
  - Armario de distribución en Baja Tensión.
  - Armario de mando y control de baja.
  - Armario de Telecontrol y baterías.
  - Sistema de control, que deberá estar basado en una red IP interna con PLC's, conectados a un PLC concentrador que conectará con la red IP exterior.
- Servicios auxiliares de la subestación (ventilación, protección contra incendios, anti-intrusión, vídeo-vigilancia, red de comunicaciones, etc.).
- Canalizaciones: distribución y secciones tipo de zanjas, canalizaciones, canaletas, arquetas de registro y cruces bajo vías.
- Pórtico de salida y feeders.
- Proceso de integración en la red una vez completada la Subestación.
- Informe completo de expropiaciones.

- Estudio del lugar más apropiado para la ubicación de la nueva subestación de las parcelas propuestas.

El Consultor Adjudicatario tendrá en cuenta todos los aspectos precisos para la realización del Proyecto, aunque no hayan sido relacionados anteriormente, tales como insonorización, vibraciones, accesos y medios previstos para evacuación fácil de los equipos teniendo en cuenta la situación de la subestación, así como todos aquellos que se hayan omitido y que se antojen necesarios para la puesta en marcha de la misma.

El trabajo se concretará en la entrega de un proyecto completo, de acuerdo con las normativas oficiales vigentes, incluyendo la documentación necesaria para la obtención de permisos de los organismos oficiales competentes.

Dicho proyecto deberá contemplar todos los Pliegos y documentación necesaria, puesto que servirán de base para la Licitación Oficial y Adjudicación de las Obras que en su día decida efectuar Euskal Trenbide Sarea.

5.4. REDACCIÓN DEL PROYECTO

Una vez completadas la totalidad de fases y tareas anteriormente definidas, el Consultor redactará el proyecto. Deberá estar estructurado conforme al siguiente índice:

Una vez completadas la totalidad de fases y tareas anteriormente definidas, el Consultor procederá al desarrollo del Proyecto realizando incluso los trabajos necesarios de cálculo y diseño para la definición con el grado de detalle requerido, de las obras objeto del presente Pliego.

Se incluirán los documentos o anejos que, por la naturaleza y características del Proyecto, se estimen convenientes. En cualquier caso, queda a criterio del Responsable del Contrato, el definir o modificar la estructura de anejos y su contenido.

Sin carácter restrictivo, en esta fase se deberán completar al menos las actividades principales que se indican a continuación:

5.4.1 Análisis de la variación del gasto derivado de la inversión

Se deberá realizar un documento donde se analice la variación de los costes de explotación generados por la ejecución del proyecto.

Este documento no formará parte del proyecto editado, y se entregará como documento aparte.

5.4.2 Plan de obra

Se estudiará con detalle las actividades, incluso preparatorias y auxiliares, necesarias para la total ejecución de las obras, estableciéndose el orden de prelación o simultaneidad que las relaciona.

Tomando como base las condiciones del Proyecto, se fijarán los recursos materiales y medios auxiliares necesarios, así como los de mano de obra y maquinaria y sus rendimientos.

Se establecerá con detalle el diagrama Pert de tiempos y recursos teniendo en cuenta las condiciones climáticas, estacionales u otras, que durante la ejecución de las obras puedan presentarse.

De este modo, se habrán llegado a obtener unos plazos razonables y coordinados para la ejecución de las distintas obras, y un plazo total.

Se incorporará al Plan de Obra una previsión del coste mensual, coherente con la planificación y el presupuesto de las obras incluido en el proyecto.

5.4.3 Estudio de Seguridad y Salud

En la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud del proyecto objeto de la presente licitación, se deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- El Autor del Estudio de Seguridad y Salud propuesto por el Consultor deberá cumplir con los requisitos y/o solvencia indicados en la carátula del pliego. Este técnico, junto con el Responsable del Contrato, deberá velar por que se cumplan todas las especificaciones recogidas en este pliego relativas al Estudio de Seguridad y Salud.

- En caso de no existir un Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto designado por ETS, el técnico Autor del Estudio de Seguridad y Salud propuesto por el Consultor, asumirá durante la elaboración del Proyecto las funciones que le corresponden de acuerdo con los artículos 2.1 e) y 8 del Real Decreto 1627/1997; será responsable además de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, de velar por integrar la prevención en el Proyecto de la obra, es decir, instará al Responsable del Contrato a que se tengan en consideración los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la ley 31/95 de PRL en las distintas fases de concepción, estudio y elaboración del Proyecto.

Por lo tanto, las decisiones de diseño tomadas en el proceso de elaboración del proyecto habrán de considerar, en relación con los aspectos preventivos y proporcionalmente a la magnitud del riesgo, el siguiente orden de prioridades:

- En primer lugar, la eliminación de los riesgos siempre que sea técnicamente viable (por ejemplo, prescribiendo métodos constructivos que eviten la exposición a determinados peligros o evitando la concurrencia temporal de determinados trabajos en el mismo espacio de trabajo).
- En aquellos casos en los que no sea viable procurar la eliminación de riesgos, se priorizará la sustitución por métodos y soluciones que reduzcan los niveles de riesgo.
- Finalmente, en aquellas actividades en las que no sea viable adoptar soluciones de proyecto que eliminen o reduzcan el nivel de riesgo, será en el Estudio de Seguridad y Salud donde se analicen medidas de protección —preferentemente colectiva— tendentes a procurar su control.

El contenido del Estudio de Seguridad y Salud se elaborará cumpliendo los contenidos mínimos del artículo 5 del R.D. 1627/1997. De este modo, el Estudio de Seguridad y Salud será un documento específico del Proyecto que se incorporará como Anejo a la Memoria del mismo recogiendo, adicionalmente, toda la información del mismo que sea relevante en materia preventiva (por ejemplo, programa de obra, fases y procedimientos de ejecución, servicios afectados, taludes de excavaciones provisionales, etc.).

Los distintos documentos que componen el Estudio, de acuerdo con el artículo 5.2 del Real Decreto 1627/1997, y en especial la memoria y los planos, contemplarán de forma específica, para los diferentes trabajos a realizar, la definición de los riesgos y las medidas de protección a considerar. En particular, se incluirán planos específicos

de planta donde se localicen dichos riesgos y medidas de protección, y se suministrará la información necesaria sobre las instalaciones hospitalarias más cercanas, teléfonos de emergencia y vías de evacuación.

El Estudio de Seguridad y Salud deberá contener un Presupuesto con las medidas preventivas y protecciones técnicas previstas en el mismo, cuyas unidades se trasladará íntegramente al Presupuesto del Proyecto como un capítulo del mismo. Se incluirá también la valoración económica de las medidas de emergencia y de evacuación.

5.4.4 Estudio de gestión de residuos

El consultor deberá redactar el Estudio de Gestión de Residuos según el RD 105/08 y el decreto 112/2012 para la Gestión de Residuos de la Construcción y Demolición de la C.A.P.V.

5.4.5 Estudio ambiental y sostenibilidad

Dentro del alcance del proyecto se desarrollará el anejo de integración ambiental y las medidas correctoras del impacto ambiental de las obras, cuyo contenido se ajustará a la legislación vigente.

Igualmente, el Proyecto deberá contener un Estudio de Sostenibilidad de la actuación ferroviaria, conforme a los criterios reflejados en el Plan Director del Transporte Sostenible.

5.4.6 Análisis de Riesgos

Se elaborará y presentará al Responsable del Contrato con carácter previo a la aprobación de los Proyectos, documento independiente firmado en el que el autor del mismo elabora un análisis de riesgos en fase de construcción de las obras, en el que se elaborará una matriz de incidencia y probabilidad, detallando las previsibles consecuencias de dichos riesgos y valorando el presupuesto aproximado de los cambios con respecto a proyecto consecuencia de la materialización de los riesgos.

Este documento no formará parte del proyecto editado, y se entregará como documento aparte al Responsable del Contrato.

5.4.7 Normativa aplicada

El Consultor presentará un anejo con el listado de las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, y la normativa técnica general, instrucciones, especificaciones técnicas, etc., que hubiera aplicado en los distintos apartados del proyecto.

En el mismo, el proyectista hará constar que la definición de las obras proyectadas en cada uno de sus capítulos cumple todas las disposiciones legales y la normativa técnica reglamentaria aplicables en la fecha de redacción del proyecto.

5.4.8 Control de Calidad

El Consultor presentará un anejo que incluirá la definición de los controles –cuantitativo, cualitativo, geométrico-, pruebas finales y documentación final de obra a llevar a cabo por el contratista de las obras.

5.4.9 Pliego de Condiciones

El Consultor redactará el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que regulará la ejecución de las obras definidas en el presente pliego de licitación.

El Pliego incluirá, entre otras, en forma de articulado, las materias correspondientes a los siguientes apartados:

1. Condiciones generales.
2. Normas y prescripciones generales de obligado cumplimiento y descripción de cada una de las partes de la obra, con referencia a los planos correspondientes.
3. Calidad de los materiales, su posible procedencia y ensayos a que deben someterse.
4. Normas para la elaboración de las distintas unidades de obra, precauciones necesarias durante la construcción y control de las calidades obtenidas.
5. Normas de medición y abono de las unidades de obra.

5.4.10 Mediciones y presupuesto

El Consultor redactará los presupuestos del proyecto en base a las mediciones de las diferentes unidades de obra, que deberán ser justificados en un documento específico, anejo a la Memoria.

Este documento presupuesto estará constituido por los capítulos siguientes:

- Mediciones.
- Cuadro de precios nº 1 (unitarios).
- Cuadro de Precios nº 2 (descompuestos).
- Presupuestos parciales.
- Presupuesto general.
- Informe del Presupuesto (partidas ordenadas por repercusión en el presupuesto).

Las mediciones se constituirán en apartados coincidentes con los que se prevean en los presupuestos parciales y las unidades de obra medidas se identificarán con el mismo nombre que figure en los cuadros de precios.

Los cuadros de precios contendrán los contractuales de ejecución material de la unidad a que se refieran.

La aplicación de los precios unitarios de ejecución material a las unidades medidas dará lugar a los presupuestos parciales, los cuales conformarán el presupuesto de Ejecución Material del cual se deducirá el Presupuesto General de Ejecución por Contrata.

Se incorporará un informe del presupuesto ordenando las partidas del presupuesto por importe según la repercusión de las mismas en el porcentaje sobre el total del presupuesto.

Todas las unidades de obra y/o precios unitarios reflejadas en el presupuesto deberán tener su correspondencia con las especificaciones correspondientes recogidas en el Pliego de Condiciones.

El presupuesto se ordenará por obras elementales, que serán determinadas junto con el Responsable del Contrato.

5.4.11 Edición y encuadernación

En caso necesario y para la mejor comprensión del alcance del proyecto, el Consultor realizará una presentación del mismo mediante un programa informático al efecto. Esta representación incluirá los datos más representativos contenidos en el Proyecto.

Con objeto de homogeneizarlo con otros elementos y estudios en desarrollo se utilizará el programa "Power Point" de Microsoft Office 2013 o superior.

Los documentos que constituyan textos literales tendrán como soporte hojas a tamaño DIN A-4. La mecanografía de los originales se realizará en papel normal, a tamaño DIN A-4.

Se hará entrega al Departamento de los originales, tanto de textos literales como planos (copia papel en A3), y de cuantos estudios, informes, datos, etc., se hubieran obtenido o elaborado durante el desarrollo de los trabajos, hayan o no quedado incorporados a los documentos finales.

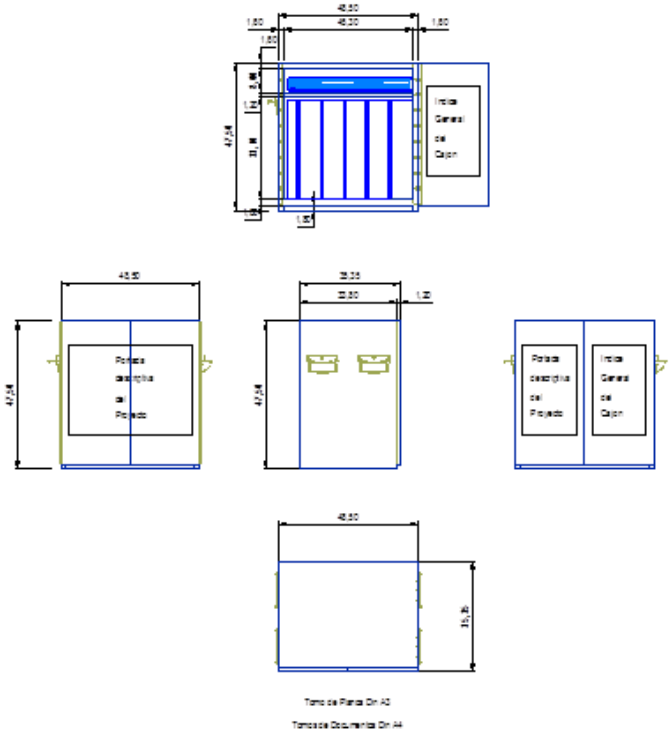
Los cuadros de Precios, Mediciones y Presupuestos se entregarán en soporte magnético, en formato importable a Sispre.

Asimismo, el Adjudicatario entregará copia en soporte magnético, de todos los documentos escritos por el procedimiento de tratamiento de textos utilizando para ello el programa WORD 2013 o superior de Microsoft. En caso de que en la memoria o anejos se incorporasen esquemas o fotografías, estos se entregarán digitalizados en formatos TIFF o JPG (95% de ajuste).

La Memoria del Proyecto y el Anejo de Bienes y Derechos Afectados, en caso de que exista, deberán ser redactados de forma bilingüe.

El texto incluido en los cajetines de planos irá tanto en castellano como en euskera, así como el índice de planos.

Todos los documentos desarrollados se encuadernarán en los volúmenes necesarios de forma que cada uno de ellos no tenga un grosor superior a 6 cm. Los volúmenes se recogerán adecuadamente para su correcta manipulación y conservación utilizando una caja única indeformable en cuya portada figurará el título del trabajo.



Se hará entrega de cinco (5) copias de la documentación en papel, dos de ellas en cajón y pastas duras y tres en carpetas de trabajo, todas ellas a doble cara, excepto planos.

También se hará entrega de la documentación en formato digital (CD o DVD), tanto en formato editable como en PDF.

5.4.12 <u>Contenido del proyecto</u>

- **Documento 1: Memoria y Anejos**

  <u>MEMORIA</u>
  Este documento deberá redactarse **en euskera y castellano**.

  Se referirá a generalidades del proyecto, con antecedentes técnicos y administrativos, objeto, alcance, descripción y contenido del proyecto, contratación y ejecución de las obras, así como presupuesto, declaración de obra completa, conclusiones y propuesta de aprobación.

ANEJOS

Ampliando la definición de cada instalación, desarrollando sus especificaciones y justificando su dimensionamiento mediante cálculos. Se incluirán como mínimo los siguientes, sin perjuicio de añadir otros que se consideren necesarios:

- Documentos de referencia.
- Características generales del proyecto.
- Interferencias con otros proyectos.
- Acometida eléctrica.
- Normativa de aplicación.
- Estudio geológico – geotécnico (que comprenderá los apartados de trabajos en campo, ensayos de laboratorio e informe geotécnico final).
- Expropiaciones y servicios afectados.
- Criterios de diseño.
- Sistema de control.
- Interferencias con otros proyectos.
- Justificación de precios obtenidos con el programa Sispre.
- Cálculos justificativos eléctricos.
- Comunicaciones.
- Programa de trabajos y plan de obra.
- Seguimiento medioambiental.
- Estudio de sostenibilidad.

- **Documento 2: Planos**

Se confeccionarán los planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida en todos sus aspectos. Los planos serán lo suficientemente descriptivos para que de ellos puedan deducirse las mediciones que sirvan de base para las valoraciones. Su formato deberá ser el indicado por el Responsable del Contrato.

Los planos eléctricos deberán ser dibujados teniendo en cuenta los criterios y normas definidos en el Anejo 1 de este pliego, e incluirán, como mínimo, los siguientes:

- Planos de información: relacionando los diferentes planos del proyecto.
- Planos de relación con el entorno: indicando puntos de acceso tanto de equipos −y en particular cableado−, como de personas.
- Planos de geología y geotecnia.
- Planos de geometría, estructuras, detalles y armaduras.

- Planos de plantas: indicación de cotas de plantas y cotas de nivelación, con la distribución de equipos, rutado de cables y puntos de evacuación.
- Secciones generales: con especial definición de las cotas de altura necesarias, y las posibles limitaciones de gálibos.
- Alzados: incorporando cotas de altura y dimensionamiento de equipos.
- Planos eléctricos, incorporando los siguientes:
  - Esquemas eléctricos de fuerza unifilares.
  - Esquemas eléctricos de tracción.
  - Esquemas de mando y control.
  - Listado de cables y bornas.
  - Rutado de cables.
  - Planos de conducciones eléctricas.
  - Planos de celdas eléctricas de alta y baja.
- Planos de redes de tierra.
- Planos de canalizaciones, red de drenaje y afecciones.
- Todos aquellos planos que no hayan sido relacionados y que sean necesarios para la completa definición de la Subestación.

Una vez concluida la definición del proyecto y previamente a la impresión final, el consultor deberá consultar la referencia que deberá asignarse a cada plano, acorde con los criterios definidos por la Oficina Técnica de ETS.

- **Documento 3: Pliego de Prescripciones Técnicas**

  - Pliego de Prescripciones Técnicas Generales
  - Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, con introducción y generalidades, especificaciones técnicas y ejecución, control, medición y abono.

- **Documento 4: Presupuesto**

  - Mediciones.
  - Cuadro de precios nº 1.
  - Cuadro de precios nº 2.
  - Presupuestos parciales.
  - Presupuesto general.
  - Informe del Presupuesto.

- **Documento 5: Estudio de Seguridad y Salud**

6. EQUIPO HUMANO

Para la realización de los trabajos, el Consultor deberá disponer de un equipo humano reflejado en el Anexo II.2 del PCAP, y formado como mínimo por el siguiente personal:

- Un Jefe del Equipo y Autor del proyecto: deberá ser un Ingeniero Superior Eléctrico con al menos 8 años de experiencia en instalaciones eléctricas, asignado a tiempo parcial a este contrato.
- Un Técnico de Campo de proyectos: deberá ser un Ingeniero Técnico o Superior Eléctrico, especialista con al menos 5 años de experiencia en equipos e instalaciones ferroviarias, y asignado también a tiempo parcial para este contrato.
- Un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad de seguridad, con al menos 5 años de experiencia en redacción de estudios de seguridad y salud, y experiencia en instalaciones ferroviarias. Será responsable de la redacción del estudio de seguridad y salud asociado al proyecto, y con dedicación parcial a este contrato.
- A este equipo de profesionales se añadirá el personal técnico auxiliar para los trabajos de delineación, reprografía y mecanografía.

El equipo mínimo arriba descrito, así como sus funciones y tareas asignadas para la redacción del proyecto, deberá estar claramente definido dentro del programa de trabajos presentado en la oferta.

7. CLÁUSULA DE INDEPENDENCIA

Dadas las implicaciones del proyecto, los concursantes deberán acreditar mediante certificado ser totalmente independientes de fabricantes, distribuidores, integradores u otros operadores ferroviarios.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El plazo máximo para la realización de los trabajos objeto del presente pliego es el indicado en el apartado 6 de la Carátula del presente Pliego.

9. PRECIOS DEL CONTRATO

Los licitadores fijarán los precios unitarios designados conforme al modelo de presupuesto desglosado en el Anejo III.2 del PCAP, que serán de aplicación para su abono en las correspondientes certificaciones, no sufriendo variación por concepto alguno.

Estos precios serán de contrata, de modo que en ellos estén incluidos todos los beneficios, cargas sociales, gastos, impuestos, etc., excepto IVA.

Con la oferta se entregará además la proposición económica según el modelo del Anejo III.1 del PCAP.

10. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

La valoración y abono de los trabajos realizados por el Consultor se efectuará por certificaciones mensuales en función del avance de los trabajos de cada uno de los apartados desglosados.

Antes del día 20 de cada mes el adjudicatario indicará al Responsable del Contrato una medición del avance previsto en cada tarea al terminar el mes en curso. Una vez aceptada dicha medición, antes del último día del mes, el adjudicatario enviará la hoja de mediciones firmada para su validación y emitirá la correspondiente factura digital por el importe acordado.

11. PRESUPUESTO DEL CONTRATO

El Presupuesto máximo de licitación, IVA no incluido, es el indicado en el apartado 3 de la Carátula de la licitación.

ANEJO Nº 1

ESPECIFICACIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESQUEMAS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1. CRITERIOS A APLICAR EN EL DESARROLLO DE ESQUEMAS ELÉCTRICOS

1.1. FORMATO

1.2 REFERENCIAS

1.3 SÍMBOLOS

1.4 ESQUEMAS

1.4.1 Consideraciones generales

1.4.2 Esquemas de fuerza

1.4.3 Esquemas de control

1.5. CONEXIONES A PLC'S

1.6. BORNEROS

1.7. RUTADO DE CABLES

2. REFERENCIAS A EMPLEAR EN ESQUEMAS ELÉCTRICOS

2.1. DESCRIPCIÓN PREVIA

2.1.1. Referencias normalizadas

2.1.2. Referencias discrecionales

2.1.3. Designación de ubicaciones

2.1.4. Denominación abreviada de los cuadros

2.1.5. Embarrados de Alimentación

2.1.6. Denominación de los circuitos

2.1.7. Tipos de alimentación

2.1.8. Borneros (regleteros)

2.2. ALUMBRADO

2.3. VENTILACIÓN

2.3.1. Ventilación de emergencia

2.3.2. Ventilación EBA

2.3.3. Ventilación de Cuartos Técnicos

2.3.4. Ventilación de cuadros

2.4. TOMAS DE CORRIENTE

2.5. ALIMENTACIONES VARIAS

APÉNDICE I

1. TOMAS DE CORRIENTE

2. ALIMENTACIONES

APÉNDICE II

Los esquemas eléctricos de las instalaciones, de los equipos electromecánicos y de los accesos mecanizados de las líneas ferroviarias, así como de las subestaciones eléctricas de tracción, se realizarán en base a los siguientes documentos y teniendo en cuenta los planos de ejemplo que se incluyen en el Apéndice II del presente Anejo:

- Criterios a aplicar en el desarrollo de esquemas eléctricos.
- Referencias a emplear en Esquemas Eléctricos.
- Planos de Ejemplo (Apéndice II).

1. CRITERIOS A APLICAR EN EL DESARROLLO DE ESQUEMAS ELÉCTRICOS

1.1. FORMATO

Los esquemas se dibujarán y presentarán en formato DIN-A3. El conjunto de la documentación se preparará según la Norma UNE-EN 61.082.

1.2. REFERENCIAS

Para designación de referencias, basarse en la Norma UNE-EN 61346-1 y en la versión vigente del documento "Referencias a emplear en esquemas eléctricos" de ETS.

1.3. SÍMBOLOS

Para representación gráfica de símbolos, basarse en la Norma UNE-EN 60617.

1.4. ESQUEMAS

1.4.1 Consideraciones generales

En general, cuando en un mismo esquema de circuitos se incluyan elementos (componentes, conjuntos de aparatos y/o sistemas) que pertenezcan a distintas unidades, grupos funcionales o de construcción, se deberá diferenciar dichas unidades dentro del conjunto del esquema en que se incluyan, por medio de los correspondientes marcos de separación (ver: UNE-EN 61082-1 Parte 1: Requisitos generales (4.5.1.)).

Asimismo, hay que tener en cuenta que los esquemas eléctricos, además de ser **funcionales** (en la medida en que permitirán explicar el funcionamiento de determinada instalación o parte de la misma), también habrán de ser **constructivos**, es decir que tendrán que facilitar el montaje, el cableado y las pruebas de las celdas y cuadros en fábrica, así como su posterior interconexión o conexión con los consumidores finales, en el lugar de su ubicación definitiva, es decir, en obra.

Para ello, es preciso que además de los esquemas eléctricos de conjunto, generalmente unifilares, que explican el funcionamiento de la totalidad de la

instalación, se independicen los correspondientes a cada unidad de construcción, agrupándolos en distintas series o colecciones de planos, con el fin de facilitar su construcción y/o montaje, así como su posible subcontratación.

1.4.2 Esquemas de fuerza

En ellos se utilizará, preferentemente, la representación abreviada, unifilar.

Sin embargo, en aquellos casos en que se pueda dar lugar a confusión, y que debido a ello se corra el riesgo de provocar accidentalmente un cortocircuito, a causa de poner en contacto fases diferentes, se empleará una representación mixta o desglosada (unifilar-trifilar). Éste es el caso de los esquemas en los que aparezcan las conexiones de aparatos tales como: variadores de frecuencia, inversores de sentido de giro, etc.

Ejemplo: ver planos 3.11.A2 / H2 y H4.

1.4.3 Esquemas de control

Los esquemas de mando y control, serán siempre desarrollados. Se realizarán según los criterios siguientes:

a) En cada circuito, junto a las bornas, indicar:
- Todos los conductores que están conectados a ellas.
- Los borneros en los que se encuentran dichas bornas (designación completa).
- En las hojas en las que aparezcan varias bornas correlativas, pertenecientes al mismo bornero, la designación completa de éste se pondrá sólo en la primera de ellas.

b) En la representación de aparatos, indicar:
- Denominación y características (en la parte izquierda).
- Todas sus bornas disponibles (en la parte derecha).

c) En las bobinas de aparatos (contactores, relés, telerruptores, etc.) indicar:
- Contactos disponibles (NA o NC), indicando la hoja en la que aparezcan.
- Numerar todos los contactos de dichos aparatos.

d) Conexiones con aparatos situados en campo (finales de carrera, detectores, termostatos, etc.).
- En este caso, los contactos NA o NC de esos aparatos, se representarán rodeados de un cuadrado o rectángulo dibujado a trazos.
- Dichos contactos, se conexionarán a bornas del regletero del armario de control en cuyos esquemas se incluyan.

Ejemplos: ver planos 3.11A2 / H15 y H16.

1.5. CONEXIONES A PLC'S

Conexiones con tarjetas de E/S de PLC's. Indicar:

- Ubicación del módulo de E/S a que corresponda (denominación abreviada).
- El área de dicho módulo (A-B-C-D) y el número de la conexión (ejemplo: C-72).

Entradas y Salidas digitales. Ejemplos:

- Si es una entrada (OE-7), donde OE significa "Optoacoplador de Entrada".
- Si es una salida (RS-1), donde RS significa "Relé de Salida".

Representación de tarjetas de E/S: los módulos de 32 Entradas o Salidas digitales (con sus dos áreas de 16 E/S), aparecerán en la misma hoja en la que se indiquen las denominaciones de las señales correspondientes. Ejemplos: ver planos 3.11.A5 / H11 (E/D) y H24 (S/D).

1.6. BORNEROS

Los planos de esquemas correspondientes a cada unidad de construcción, incluirán siempre planos específicos de los correspondientes borneros, regleteros o tarjetas de conexiones. A la hora de elaborarlos, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- En los regleteros, tanto de fuerza como de control, se indicarán el origen (parte superior) y el destino (parte inferior), haciendo constar, en cada caso, las bornas del aparato o equipo conexionadas al regletero.
- En la parte central del regletero, se representarán sus bornas, debidamente numeradas. Asimismo, se representarán los puentes que conecten entre sí a 2 o más bornas.
- En la parte inferior, se hará constar el número y el tipo de cable correspondiente a cada conexión exterior del armario.
- En los Regleteros de Fuerza, no se conectarán a bornas los cables de más de 35 mm^2 de sección, sino que se conectarán directamente al consumidor, salvo que la flexibilidad del cable lo permita.

Ejemplos: ver planos 3.11.A2 / H35 (Regletero de control) y H38 (Regletero de fuerza).

1.7. RUTADO DE CABLES

En cada conjunto de esquemas (correspondientes a una unidad de proyecto), se elaborará un Listado o Rutado de Cables que, al menos, contenga las siguientes entradas: Nº de circuito, Potencia (kW), Origen, Destino, Tipo de cable, Sección (mm^2), Longitud (metros), Rutado de conducciones; así como unas NOTAS en su parte derecha.

2. REFERENCIAS A EMPLEAR EN ESQUEMAS ELÉCTRICOS

Al inicio de cada proyecto se establecerán las referencias que se utilizarán para designar los distintos elementos que componen el mismo, su ubicación y/o funcionalidad. Unas referencias serán normalizadas y otras discrecionales.

Con este documento se pretende establecer unos criterios generales para la utilización de dichas referencias en los esquemas eléctricos, pero sólo tiene un carácter orientativo. Por tanto, se podrán introducir en él las modificaciones que se consideren oportunas para adecuarlo a las necesidades de cada proyecto concreto.

Se recomienda que al comienzo de la colección de planos electromecánicos, se elabore una leyenda en la que se incluyan los símbolos y las referencias que se utilicen en dichos planos.

2.1. DESCRIPCIÓN PREVIA

Este documento se basa en el equipamiento electromecánico existente en la Estación de Santurtzi del FMB. A continuación, se exponen los elementos básicos que se deben tener en cuenta para la realización de esquemas eléctricos.

- Referencias normalizadas de elementos y componentes.
- Referencias discrecionales para ubicaciones y funciones.
- Designación de ubicaciones.
- Denominación abreviada de los cuadros.
- Embarrados de alimentación.
- Denominación de los circuitos.
- Tipos de alimentación.
- Borneros (regleteros).

2.1.1. Referencias normalizadas

De acuerdo con la norma UNE-EN 61346-1 / Tabla E.1. Según esta norma, el signo hace referencia a:

(+) La posición (emplazamiento, ubicación) de un elemento.
(=) La función que cumple un elemento.
(-) Objeto, elemento o equipo, considerado en concreto.

Identificación de clases de elementos:

B Transductores (Termopares, células térmicas, detectores de vibración, etc.).
C Condensadores.
E Dispositivos de iluminación y alumbrado (lámparas).
F Dispositivos de protección (Fusibles, interruptores térmicos, etc.).
G Generadores, dispositivos de suministro de energía, baterías, SAI´s.
H Dispositivos de señalización (Pilotos, LED´s, señalizadores acústicos, etc.).
J Alimentaciones diversas.
K Contactores y relés (auxiliares, temporizados, biestables, etc.).
M Motores (de ventiladores, compuertas, bombas, etc.).
P Instrumentos de medida (indicadores, registradores, contadores, etc.).
Q Dispositivos de conexión (interruptores automáticos, magnetotérmicos, seccionadores).
R Resistencias.
S Dispositivos de conexión para circuitos de control (pulsadores, interruptores, conmutadores, finales de carrera, etc.).
T Transformadores (de potencia, de intensidad, de tensión, etc.).
U Moduladores, convertidores (variadores de frecuencia, filtros de senos, etc.).
W Canales de transmisión (telemando, telecomunicaciones, etc.).
X Terminales (borneros, clavijas de conexión, conectores, etc.).

NOTA: En base a estas referencias, se pueden desarrollar otras designaciones, según necesidades del proyecto. Por ejemplo:

H-ML Piloto señalización Mando Local.
H-MR Piloto señalización Mando Remoto.
KA Relé auxiliar.
KB Relé biestable (relé basculante, telerruptor).
KF Relé térmico.
KM Contactor de Motor.
KT Relé temporizado.
SM Pulsador Marcha.
SP Pulsador parada.

2.1.2. Referencias discrecionales

-A	Andén móvil.
-AS	Ascensor.
-ES	Escalera mecánica.
+EA	Edículo de acceso o fosterito.
+CA	Cañón de acceso.
+CB	Caverna de ventilación EBA.
+CE	Caverna de ventilación de emergencia (VE-1 / VE-2).
+CG	Centralita de gas (detección de CO). Aplicable a sus módulos remotos.
+CT	Cuarto Técnico.
+CX	Centralita de incendios.
+GE	Galería de evacuación.
+GB	Galería bajo andén.
+N	Andén.
+M	Mezzanina.
-P	Puerta acceso.
=S	Señalética.
=ST	Sistema de Ticketing.
+T	Túnel.
=V	Vigilancia.
=VB	Ventilación EBA.
=VC	Ventilación de cuadros.
=VE	Ventilación de emergencia (VE-1 / VE-2).

2.1.3. Designación de ubicaciones

Cañón de Acceso (CA)

Se diferenciarán entre sí por el dígito colocado a continuación de las letras (3, 4…). La numeración de los cañones de acceso seguirá el orden ascendente de los PK´s. Por ejemplo, en este caso, iniciándose en dirección San Inazio y continuando en dirección Kabiezes:

(3) indica: cañón c/ Las Viñas.
(4) indica: cañón c/ Maestro Calles.

A continuación, se colocará otro dígito (1, 2, 3,…) que hará referencia a una parte o tramo del cañón. Los tramos se numerarán correlativamente, comenzando por el tramo inferior. Así, por ejemplo:

(1) indica parte inferior.
(2) indica parte superior.

Cuartos Técnicos (CT)

Se numerarán, comenzando por el Testero A (dirección San Inazio). El primer dígito indica el número de la vía a la que corresponde el CT. Así, se numerarán del 11 al 19 los situados en la Vía 1, y del 21 al 29 los situados en la Vía 2. Cuando los CT tengan ya una denominación asignada, se conservará dicha denominación, como sucede en este caso con los Pozos de Bombeo.

+CT11	Seccionamiento de catenaria.	(Testero A).
+CT12	Corrientes débiles.	(Testero A).
+CT13	Maquinaria ascensor AS-1.	(Testero B).
+CT14	Agua y decantadores.	(Testero B).
+CT15	Limpieza.	(Testero B).
+CT16	Aseos.	(Testero B).
+CT21	Centro de Transformación.	(Testero A).
+CT22	Baja tensión.	(Testero A).
+CT23	Vestuario.	(Testero A).
+CT24	Maquinaria ascensor AS-2.	(Testero B).
+CT25	Cuarto CA-2.	(Testero B).
+CT26	Jefe de estación.	(Testero B).
+CT27	Aseos cuarto Jefe estación.	(Testero B).
+CT28	Disponible.	(Testero B).
+CT29	Reserva.	(Testero B).
+PB24	Pozo de bombeo nº 24.	(Testero A).
+PB25	Pozo de bombeo nº 25.	(Testero B).

Cavernas de Ventilación

CB: Caverna de ventilación EBA. Sólo existe una. Se designa con los dígitos (00).

CE: Caverna de ventilación de emergencia. Hay dos cavernas. Se designarán con los dígitos 01 y 02, según correspondan al grupo 1 (VE-1) o al grupo 2 (VE-2), respectivamente.

Edículos de Acceso (EA)

Se designan con arreglo al cañón al que correspondan:

Para Cañón 3: EA03.
Para Cañón 4: EA04.

Puertas de Acceso (P)

Se designan con arreglo al cañón al que correspondan:

Para Cañón 3: P03.
Para Cañón 4: P04.

Escaleras (ES)

Hay que considerarlas como elemento, y en una ubicación concreta (respecto a un cañón). Como elemento electromecánico, tendrán una numeración correlativa: -ES1, -ES2, -ES3, etc. En cuanto a su ubicación, se designarán anteponiendo el dígito correspondiente al cañón, al correspondiente a la escalera. Así, por ejemplo:

La escalera –ES2, situada en el cañón +CA3 (Cañón c/ Las Viñas), se designará: +ES32.
La escalera –ES3, situada en el cañón +CA4 (Cañón c/ Maestro Calles), se designará: +ES43.

Ascensores (AS)

Llevarán una numeración correlativa, dependiendo del andén al que den acceso. Así, el ascensor AS1 será el que une a la mezzanina con el andén Vía 1, y AS2 el que la une con el andén Vía 2. Se reservará la referencia AS3 para el ascensor que permite el acceso desde la vía pública a la mezzanina.

Galerías Bajo Andén (GB)

Se designan con arreglo a la vía junto a la que se encuentran:

Para Vía 1: GB01
Para Vía 2: GB02.

Andenes Móviles (A)

Se designarán con una letra inicial (A). A continuación, el número correspondiente al cañón desde el que se accede y, finalmente, una cifra que indica su número correlativo. Ejemplos:

A32: Cañón CA3. Andén móvil 2.
A43: Cañón CA4. Andén móvil 3.

Andenes (N)

Se designan con arreglo a la vía junto a la que se encuentran:

Para Vía 1: N01.
Para Vía 2: N02.

Mezzaninas (M)

Se designan con arreglo al testero junto al que se encuentran:

Para Testero A (dirección San Inazio): M01.
Para Testero B (dirección Kabiezes): M02.

Túneles (T)

Sólo se indican sus hastiales que tienen relación con el número de la vía correspondiente. Así, los denominaremos: T01, o T02.

Ubicación por proximidad

Cuando se trate de un elemento de difícil ubicación, ésta se podrá definir adoptando como referencia algún elemento próximo (edículo o puerta de acceso, ascensor, etc.). Este problema puede darse, por ejemplo, en el caso de la Señalítica Exterior.

2.1.4. Denominación abreviada de los cuadros

Los cuadros pertenecientes a las instalaciones electromecánicas, cuyos esquemas se desarrollen en el proyecto, tendrán una denominación de referencia abreviada que será la siguiente:

+A1 Centro de Seccionamiento y Transformación (CST).
+A2 Cuadro General de Baja Tensión (CGBT).
+A3 Cuadro Auxiliar CA-1.
+A4 Cuadro Auxiliar CA-2. Incluye el U2 (Módulo PLC).
+A5 Cuadro General de Control (CGC). Incluye el U1 (Módulo PLC central).
+A6 Cuadro Control Local CCL VE-1.
+A7 Cuadro Control Local CCL VE-2.
+A8 Cuadro de ventilación EBA
+A9 Disponible.

En caso de que hubiese más cuadros de control de funciones generales y de similar importancia a los enumerados más arriba, se podrían denominar a partir de +B1, hasta +B9.

En cuanto a los cuadros suministrados por proveedores, por ejemplo los correspondientes a Puertas de Acceso (CCP), Escaleras Mecánicas (CCE), Detección de Incendios (CD), Ascensores y Bombas, se respetará su designación actual y no llevarán denominación abreviada.

2.1.5. Embarrados de Alimentación

Tipos de Embarrados

Hay varios tipos de embarrados:

Embarrado de Emergencia.	(EE).	Abreviadamente (E).
Embarrado Normal.	(EN).	Abreviadamente (N).
Embarrado de Servicios Auxiliares:	(ESA).	Abreviadamente (A).
Embarrado de Servicios Esenciales de 230 V_{ca}.	(ESS).	Abreviadamente (S).
Embarrado de Servicios Esenciales de 24 V_{cc}.	(ESC).	Abreviadamente (C).

Acometidas

Llamamos acometidas a las conexiones efectuadas entre embarrados de distintos cuadros o en el interior del mismo cuadro. Ejemplos:

+A4+C4: En A2 (CGBT). Dirigida hacia el cuadro A4 (CA-2), celda o módulo 4.
+A2+C10: En A4 (CA-2). Procedente del cuadro A2 (CGBT), celda o módulo 10.
+A5: En A2 (CGBT). Dirigida hacia el cuadro A5 (CGC), celda única.

2.1.6. Denominación de los circuitos

Para denominar los diferentes circuitos se empleará una letra seguida de dos o tres dígitos:

-A__: Alumbrado.
-AE__: Alumbrado de Emergencia.
-F__: Alimentación (Fuerza).
-FA__: Alimentación Auxiliar (Fuerza).
-FS__: Alimentación Esencial.
-W__: Circuitos de control.

Los dígitos colocados a continuación, indican el número del correspondiente interruptor automático de protección.

Numeración de los circuitos

Depende del embarrado del que se alimenten. Al inicio del proyecto, se reservarán determinados tramos de numeración para cada tipo de circuito. Los ejemplos siguen el orden con que aparecen en los esquemas correspondientes a la estación utilizada como modelo. Las numeraciones son orientativas. Los circuitos también aparecen enumerados en el Listado de Cables. Ejemplos:

A2 (CGBT).

F:	(de 1 a 69)	para EN.
F:	(de 70 a 79)	para EE.

A3 (CA-1).

FA:	(de 100 a 109)	para EN.
A:	(de 110 a 139)	para EN.
FA:	(de 150 a 159)	para EE.
AE:	(de 160 a 189)	para EE.

A4 (CA-2).

FA:	(de 200 a 209)	para EN.
A:	(de 210 a 229)	para EN.
FA:	(de 250 a 259)	para EE.
AE:	(de 260 a 289)	para EE.
FA:	(de 500 a 509)	para ESA.
FS:	(de 510 a 519)	para ESE (230 Vca).
FS:	(de 520 a 539)	para ESC (24 Vcc).

A5 (CGC).

FA:	(de 400 a 419)	para ESA.
FS:	(de 420 a 429)	para ESE de 230 Vca.
FS:	(de 430 a 439)	para ESC de 24 Vcc.

NOTA: cada una de estas numeraciones se puede ampliar, cuando de un interruptor automático "cuelguen" uno o varios más. Éstos llevarán la misma numeración que el magnetotérmico colocado "aguas arriba", seguida de un número ordinal. Ejemplo: del Q400, podrían colgar el Q400-1, Q400-2, Q400-3, etc.

2.1.7. Tipos de alimentación

Las alimentaciones a consumidores se pueden dividir en:

+E:	Alumbrado.
+F:	Ventilación.
+G:	Tomas de corriente.
+J:	Alimentaciones varias.

2.1.8. Borneros (regleteros)

La designación de los borneros constará de cuatro (4) partes:

1ª.- Cuadro en que se ubica.
2ª.- Celda o módulo en el que esta situado.
3ª.- Tipo de bornero (de fuerza o de control).
4ª.- Número de la borna.

Ejemplos:

+A3+C7-XA7:150. Ubicado en Cuadro Auxiliar CA-1 (A3); en módulo o celda C7; es un bornero de fuerza; la borna es la número 150.
+A2+C5-XC5:24. Ubicado en el Cuadro General de Baja Tensión (A2); en la celda C5; es un bornero de control.

2.2. ALUMBRADO

La designación de las alimentaciones de alumbrado constará de (5) partes y tendrá la siguiente estructura:

1ª.- Cuadro de procedencia:

(+E0) indica cuadro A2 (en casos especiales, cuando no haya A3 o A4).

(+E1) indica cuadro A3.

(+E2) indica cuadro A4.

2ª.- Embarrado: (N) o (E). (Ver apartado 2.1.5.).

3ª.- Ubicación: constará de 1 ó 2 letras, seguidas de 2 dígitos (Ver apartado 2.1.3).

4ª.- Tipo de alumbrado: constará de 1 ó 2 letras, según la siguiente tabla:

D	Alumbrado directo (según la orientación de las luminarias).
E	Alumbrado de emergencia (luminaria estándar).
K	Luminaria con kit autónomo de emergencia.
N	Alumbrado general.
SC	Señalética Comercial (publicidad).
SM	Señalética de Metro.
SP	Señalización de pulsadores.
SV	Señalización de Evacuación. Dirección decreciente de los PK´s.
SZ	Señalización de Evacuación. Dirección creciente de los PK´s.
V	Alumbrado de Vigilancia nocturna.
X	Alumbrado Indirecto (según la orientación de las luminarias).

5ª.- Número del circuito, si lo hubiere: 1, 2, 3,...

Ejemplos:

+E1N +CT13N (+E1) Alimentado desde el A3; (N) desde el EN; a Cuarto Técnico CT13; (N) Alumbrado general.

+E1N +CA31N (+E1) Alimentado desde el A3; (N) desde el EN; a (CA3) Cañón Acceso 3; (1) parte inferior. (N) Alumbrado general;

+E1N +CBN2 (+E1) Alimentado desde el A3; (N) desde el EN; a (CB); (N) Alumbrado general; (2) circuito de alumbrado 2.

+E1N +N01D4 (+E1) Alimentado desde el A3; (N) desde el EN; a (N01) Andén Vía 1; (D) iluminación directa; (4) circuito de alumbrado 4.

2.3. VENTILACIÓN

Existen cuatro clases de ventilación:

=Ventilación de emergencia.

=Ventilación EBA.

=Ventilación a Cuartos Técnicos.

=Ventilación de Cuadros.

La designación de las alimentaciones de ventilación constará de 2 partes y tendrá la siguiente estructura:

1ª.- Procedencia de la alimentación, según la siguiente tabla:
- (+F1) Efectuada al grupo VE-1 desde el cuadro A2.
- (+F2) Efectuada al grupo VE-2 desde el cuadro A2.
- (+F3) Efectuada al grupo VB desde el cuadro A2.
- (+F4) Efectuada a Cuartos Técnicos desde el cuadro A3.
- (+F5) Efectuada a Cuartos Técnicos desde el cuadro A4.
- (+F6) Efectuada a Cuadros de control desde los propios cuadros.

2ª.- Elemento concreto: Ver apartados: 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 y 2.3.4.

2.3.1. Ventilación de emergencia

Está formada por n (1, 2) grupos de ventilación: VE-1 y VE-2. Cada grupo tiene n (1, 2,…) ventiladores y cada ventilador consta de:

-M	Motor del Ventilador.
-MC	Motor de Compuerta.
-R	Resistencia del Ventilador.
-U	Filtro de Senos.

La numeración de los ventiladores dentro de cada grupo, será de tal forma que el ventilador 1 corresponda a la dirección de los PK´s de orden más bajo. Por ejemplo en dirección San Inazio.

Ejemplos de alimentación:

+F1 -M1	(+F1) Grupo 1; (-M) Motor del Ventilador 1.
+F2 -MC1	(+F2) Grupo 2; (-MC) Motor Compuerta del Ventilador 1.

2.3.2. Ventilación EBA

Está formada por un grupo de ventilación. Cada grupo consta de n (1, 2,…) ventiladores (VB) que constan de:

-M	Motor de Ventilador.
-MC	Motor de Compuerta.

Ejemplo de alimentación:

+F3 -M1 (+F3) grupo EBA, (-M) Motor del ventilador 1.
+F3 -MC2 (+F3) grupo EBA, (-MC) Motor de Compuerta del ventilador 2.

2.3.3. Ventilación de Cuartos Técnicos

Ejemplos de alimentación:

+F4 +CT12 (+F4) Efectuada desde A3 (CA-1); a CT12.
+F5 +CT24 (+F5) Efectuada desde A4 (CA-2); a CT24.

2.3.4. Ventilación de cuadros

Los cuadros pueden llevar n (1, 2, 3,…) ventiladores internos para refrigeración de los aparatos y cableado del cuadro. El primer dígito indica el cuadro en el que está situado el ventilador y el segundo, el número del ventilador.

Ejemplos:

+F6 +VC21 (+F6) Ventilación cuadros; (2) Cuadro A2 (CGBT); (1) Ventilador 1.
+F6 +VC41 (+F6) Ventilación de cuadros; (4) Cuadro A4 (CA-2); (1) Ventilador 1.

2.4. TOMAS DE CORRIENTE

La designación de las alimentaciones a las tomas de corriente constará de 4 partes, según la siguiente estructura:

1ª.- Cuadro de procedencia:
(+G2) indica cuadro A2.
(+G3) indica cuadro A3.
(+G4) indica cuadro A4.
2ª.- Embarrado de alimentación, en forma abreviada. Según Apartado.2.1.5.
3ª.- Tipo de Toma de Corriente: -T1; -T2; -T3 o –T4.
4ª.- Ubicación. Según Apartado 2.1.3.

Ejemplos:

+G2N –T1 +CE01 (+G2) Alimentadas desde cuadro A2; (N) desde el embarrado EN; (-T1) Toma corriente tipo 1; (+CE01) caverna de ventilación de emergencia 1.
+G4N –T4 +CT14/PB25 (+G4) Alimentadas desde cuadro A4; (N) desde el embarrado EN; (-T4) Toma de corriente tipo 4; (CT14/PB25) Cuarto Técnico 14 y Pozo de bombeo nº 25.

[En un caso como éste, en que tenemos dos tomas de corriente con distinta ubicación pero con una misma alimentación, ver Apartado. 2.5; Nota 1ª].

Ver Apéndice I, Apartado 1.

2.5. ALIMENTACIONES VARIAS

La designación de las Alimentaciones Varias, constará de 3 partes, según la siguiente estructura:

1ª.- Cuadro de procedencia:
(+J2) Indica cuadro A2.
(+J3) Indica cuadro A3.
(+J4) Indica cuadro A4.
(+J5) Indica cuadro A5.
2ª.- Embarrado de alimentación. Según Apartado 2.1.5.
3ª.- Ubicación. Según Apartado 2.1.3.

NOTAS:

1ª.- Cuando una alimentación se dirija a dos ubicaciones distintas, éstas se designarán separadas por el signo (/). Este criterio se aplicará cuando se trate de tipos de alumbrado distintos, aunque puedan estar situados en la misma ubicación.
2ª.- Algunas alimentaciones singulares, se atendrán a las siguientes designaciones:

Aire acondicionado / TC (Jefe Estación): (+CT261).
Cuadro Local / alumbrado / TC Informática (Jefe Estación): (+CT262).
Equipo informático-ordenador / impresora (Jefe Estación): (+CT263).
Alumbrado cuadro: (+EC4) El dígito indica el cuadro A4 (CA-2).
Toma de corriente cuadro: (+GC5) El dígito indica el cuadro A5 (CGC).
Circuito electroválvula de incendios: (+CT14 +EVX).
Sensores regulación alumbrado andén: (+N01-RE).

Ejemplos:

+J4A +CD2 (+J4) Alimentado desde cuadro A4; (A) desde embarrado ESA; (+CD2) a Cuadro de Detección de Incendios 2.

+J4S +CT263 (+J4) Alimentado desde cuadro A4; (S) desde embarrado ESS; (+CT26) Cuarto de Jefe de Estación; (3) equipo informático-ordenador / impresora.

Ver Apéndice I, Apartado 2.

APÉNDICE I

CORRESPONDENCIA ENTRE REFERENCIAS ANTIGUAS Y NUEVAS

(Basado en Esquemas de FMB Estación de Santurtzi)

1. TOMAS DE CORRIENTE

CUADRO	EMB.	REF. ANTIGUA	NUEVA REFERENCIA
A2 (CGBT)			
H-6	EN	+G1 T11	+G2N –T1 +N01+CB00
	EN	+G1 T11	+G2N –T1 +CE01
	EN	+G1 T11	+G2N –T1 +N02+CE02
	EN	+G1 T11	+G2N –T1 +CT
A3 (CA-1)			
H-2	EN	+G1 T12	+G3N –T2 +CA3
	EN	+G1 T13	+G3N –T3 +T011
	EN	+G1 T13	+G3N –T3 +T012
	EN	+G1 T13	+G3N –T3 +T021
	EN	+G1 T13	+G3N –T3 +T022
	EN	+G1 T14	+G3N –T4 +GBN01
	EN	+G1 T14	+G3N –T4 +GBN02
H-3	EN	+G1 T14	+G3N –T4 +PB24
	EN	+G1 T14	+G3N –T4 +CT23
H-11	EE	+G1 T14	+G3E –T4 +CT21
	EE	+G1 T14	+G3E –T4 +CT22
	EE	+G1 T14	+G3E –T4 +CT11
	EE	+G1 T14	+G3E –T4 +CT12
A4 (CA-2)			
H-2	EN	+G2 T12	+G4N –T2 +CA4
	EN	+G2 T13	+G4N –T2 +T01
H-3	EN	+G2 T13	+G4N –T3 +T02
	EN	+G2 T14	+G4N –T4 +CT14/PB25
	EN	+G2 T14	+G4N –T4 +CT13/15
	EN	+G2 T14	+G4N –T4 +CT23/24
	EN	+G2 T14	+G4N –T4 +CT28
H-4	EN	+G2 T14	+G4N –T4 +CT27
H-7	EE	+G2 T14	+G4E –T4 +CT25

2. ALIMENTACIONES

CUADRO	EMB.	REF. ANTIGUA	NUEVA REFERENCIA
A2 (CGBT)			
H-1	EE	+W1 S61	+J2E +CT11
	EE	+W1 S62	+J2E +CT12
	EE	+W1 S63	+J2E =ST
H-5	EN	+W1 S21	+J2N +ES31
	EN	+W1 S22	+J2N +ES32
	EN	+W1 S23	+J2N +ES43
	EN	+W1 S24	+J2N +ES44
	EN	+W1 S11	+J2N -AS1
	EN	+W1 S12	+J2N -AS2
	EN	+W1 S13	+J2N -AS3
	EN	+W1 S31	+J2N +PB24
	EN	+W1 S32	+J2N +PB25
H-6	EN	+W1 S81	+J2N =C
A3 (CA-1)			
H-10	EE	+W1 S51	+J3E –P03
H-15	EE	+W1 F13	+J3E –G01
A4 (CA-2)			
H-3	EN	+W1 S71	+J4N +CT26
H-7	EE	+W1 S52	+J4E –P04
H-8	EE	+W1 S72	+J4E +CT262
H-13	ESA	+W2 F01	+J4A +GC4
	ESA	+W2 F02	+J4A +EC4
	ESA	+W2 F04	+J4A +CX
	ESA	+W2 F05	+J4A +CD2
H-14	ESS	+W2 F08	+J4S +CT14 +EVX
	ESS	+W2 F09	+J4S +CT263
A5 (CGC)			
H-1	ESA	+W3 F01	+J5A +GC5
	ESA	+W3 F02	+J5A +EC5
	ESA	+W3 F03	+J5A +CD1
	ESA	+W3 F04	+J5A +CD3
H-2	ESA	+W3 F10	+J5A +N01-RE

	ESA	+W3 F11	+J5A +N02-RE
	ESA	+W3 F12	+J5A –G02
H-5	ESC	+W3 F06	+J5C +N01=ED
	ESC	+W3 F07	+J5C +N02=ED
	ESC	+W3 F08	+J5C +N01/02=EX
	ESC	+W3 F09	+J5C +M01/02=EX

APÉNDICE II

PLANOS DE EJEMPLO