

evecetra

TUS *Transports Urbans
de Sabadell*

PROYECTO CONSTRUCTIVO PARA LA INSTALACIÓN DE 4 CARGADORES DOBLES EN LA COCHERA DE TUS SABADELL

EMPLAZAMIENTO:

Passeig del Comerç, 64
08203 Sabadell

TITULAR:

TRANSPORTS URBANS DE SABADELL

FEBRERO 2022

ÍNDICE PROYECTO

DOCUMENTO 1

MEMORIA

ANEJOS

DOCUMENTO 2

PLANOS

DOCUMENTO 3

PLIEGO

DOCUMENTO 4

PRESUPUESTO

DOCUMENTO 1. MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

MEMORIA	8
1. OBJETO	9
2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	9
2.1 Cuadros BT	9
2.2 Canalizaciones existentes	9
2.3 Red de tierras existente	9
3. ALCANCE, ELEMENTOS DEL PROYECTO	10
4. NORMATIVA DE APLICACIÓN	10
5. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO	11
6. AUTORÍA DEL PROYECTO	11
7. DOCUMENTACIÓN E INSPECCIONES	11
8. SUMINISTRO	12
9. POTENCIAS ELÉCTRICAS	12
9.1 Generalidades	12
9.2 Potencias eléctricas de la nueva instalación	12
9.3 Conclusión y definición del nuevo CT	12
10. OBRA CIVIL	13
11. INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN	13
11.1 Adaptación CRM	13
11.2 Centro de transformación	13
11.3 Canalizaciones	13
11.4 Conductores	13
11.5 Sistema de tierras de MT	13
12. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	13
12.1 Cuadro General de BT	13
12.2 Sistemas de instalación	14
12.3 Conductores	14
12.4 Sistema de tierras de BT	14
12.5 Instalación de alumbrado y tomas de corriente	14
12.6 Definición de la infraestructura de recarga	14

13. INSTALACIÓN DE CONTROL	14
13.1 Descripción de la instalación	14
14. SOBRECARGA DE USO ESTRUCTURAL EN ZONA A (APARCAMIENTO)	15
15. CONTROL DE CALIDAD	15
15.1 Control de calidad BT	15
15.2 Control de calidad MT	16
15.3 Control de calidad instalación de control y comunicaciones	16
16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	16
17. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	16
18. CONCLUSIÓN	16

ANEJO 1: JUSTIFICACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 18

1. OBJETO Y SITUACIÓN ACTUAL	19
1.1 Objeto	19
1.2 Descripción de la situación actual	19
2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	19
2.1 Generalidades	19
2.2 Potencias Actuales	19
2.3 Potencias situación propuesta	19
2.4 Conclusión y definición del nuevo Centro de Transformación	20

ANEJO 2: CÁLCULOS MT 21

1. OBJETO	22
2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	22
3. FÓRMULAS	22
4. LÍNEA MT CT FASE 1	22
4.1 Características de la línea	22
4.2 Intensidad máxima admisible	22
4.3 Caída de tensión	23
4.4 Intensidad de cortocircuito	23

ANEJO 3: CÁLCULOS BT 25

1. OBJETO	26
2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	26
3. FÓRMULAS	26

4.	<u>CÁLCULO DE CIRCUITOS</u>	29
5.	<u>TABLAS RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS</u>	33
	<u>5.1 Línea del CT hasta el CGBT</u>	33
	<u>5.2 Cuadro de BT (CGBT)</u>	33
ANEJO 4: INSTALACIÓN DE CONTROL		34
1.	<u>OBJETO</u>	35
2.	<u>DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN</u>	35
	<u>2.1 Generalidades</u>	35
	<u>2.2 Centro de Control</u>	35
	<u>2.3 Arquitectura de Control</u>	35
	<u>2.4 Armarios de control y comunicaciones</u>	35
	<u>2.4 PLC. Hardware de control</u>	35
	<u>2.5 Alimentación segura</u>	36
	<u>2.6 Conductores</u>	36
	<u>2.7 Sistemas de instalación</u>	36
3.	<u>PROGRAMACIÓN Y SOFTWARE</u>	36
4.	<u>LISTADO DE SEÑALES</u>	37
ANEJO 5: PLAN OBRA		38
ANEJO 6: GESTIÓN DE RESIDUOS		40
1.	<u>Introducción</u>	41
2.	<u>Datos generales</u>	41
	<u>2.1 Descripción de la obra</u>	41
	<u>2.2 Definiciones</u>	41
	<u>2.3 Ámbito de aplicación</u>	41
	<u>2.4 Criterios generales</u>	41
	<u>2.5 El Plan de Gestión de Residuos</u>	46
	<u>2.6 Consideraciones del Plan de Gestión de Residuos</u>	46
	<u>2.7 Marco legislativo</u>	46
	<u>2.8 Pliego de condiciones técnicas</u>	47
3.	<u>Presupuesto</u>	47
ANEJO 7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD		48
1.	<u>Implantación en Obra</u>	50

2.	<u>Condiciones del Entorno</u>	50
3.	<u>Riesgos Eliminables</u>	51
4.	<u>Fases de Ejecución</u>	51
5.	<u>Medios Auxiliares</u>	55
6.	<u>Maquinaria</u>	56
7.	<u>Autoprotección y Emergencia</u>	60
8.	<u>Procedimientos coordinación de actividades empresariales</u>	60
9.	<u>Control de Accesos a la Obra</u>	61
10.	<u>Valoración Medidas Preventivas</u>	61
11.	<u>Condiciones Legales</u>	61

MEMORIA

1. OBJETO

El objeto del presente proyecto es el de establecer las bases técnico-económicas que permitan la ejecución de la instalación en la cochera de TUS Sabadell del aparataje necesario para el funcionamiento del centro de transformación, centro de recepción y medida, los cuadros de BT y los equipos para la instalación de 8 plazas de autobuses eléctricos en una primera fase, y teniendo en cuenta la necesidad de una escalabilidad del centro de transformación hasta 41 plazas de autobuses eléctricos en una segunda fase, diseñando de esta manera la electrificación de todas las plazas de la mitad sur de la cochera. El Centro de Recepción y medida también debe ser escalable habilitando la alimentación de un segundo centro de transformación en una tercera fase para electrificar la mitad norte de la cochera.

En el proyecto se especifican los datos necesarios previstos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Media Tensión, se tendrá en cuenta las Ordenanzas Municipales y las condiciones impuestas por los Organismos públicos afectados.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente la cochera dispone de un suministro eléctrico en baja tensión procedente de la red de distribución de Compañía Se trata de un suministro trifásico, a 400 V de tensión nominal y alimentada mediante Cuadro de Protección y Medida (CPM) tipo TMF 10, con IGA de 250 A. La potencia instalada actual es de 215,37 kW y la potencia contratada de 125 kW.

A continuación se muestra una tabla con el resumen de potencias de la instalación actual deducidas a partir de los esquemas de la instalación existente.

Tabla 1. Resumen de potencias:

Descripción	Potencia
Potencia Instalada	215,37 kW
Potencia Máxima Admisible (IGA)	173,21 kW
Potencia Contratada	125,00 kW

2.1 Cuadros BT

Desde el CPM la derivación individual alimenta un cuadro general de distribución (CGD) que da servicio a los distintos consumidores del edificio como son la climatización, alumbrados, tomas de corriente.

A continuación se muestra una tabla con el resumen de los cuadros y consumos principales de la instalación actual.

Tabla 2. Potencias CGD:

Descripción	Potencia Total (kW)
CS Taller	84,86
CS Clima	31,50
CS Oficinas	25,00
SAI	5,00
Equipo Emisora Radio	2,00
Ascensor	10,00
Serv. Auxiliares (alumbrado, tomas corriente, etc.)	57,01
Total Potencia	215,37

Las potencias de la instalación actual reflejadas en la tabla se han deducido a partir de los esquemas unifilares de la instalación existente facilitados por parte de la propiedad.

Como se ha indicado, desde el CGD se da alimentación a los cuadros y a los consumos principales, tanto de la cochera como de los edificios de oficinas y talleres. Desde el cuadro de Taller se da servicio a otros subcuadros de menor entidad en cuanto a nivel de potencia y que alimentan otros servicios como la sala de calderas, la sala de compresores, túnel de lavado y distintas zonas del área de taller.

Dichos cuadros no serán objeto de modificación según los trabajos previstos en el ámbito del presente proyecto. Tan solo se ha previsto adecuar la alimentación del CGD y trasladarla al nuevo CGBT a instalar en el nuevo CT previsto.

2.2 Canalizaciones existentes

En la actualidad tanto el edificio como las cocheras cuentan con una red de canalizaciones mediante bandejas de rejilla. Las derivaciones a los distintos consumidores se realiza mediante cajas de derivación y tubo metálico si discurre en instalación vista o corrugado si discurre empotrado en paredes o en el interior de falsos techos. La interconexión entre los dos edificios se realiza mediante canalización enterrada bajo tubos corrugados de PE.

La modificación de la instalación que se proyecta contempla la instalación de nuevas bandejas para la distribución de los nuevos circuitos.

2.3 Red de tierras existente

La zona de aparcamiento y los edificios cuentan con un sistema de tierras de BT, que se considera correcto.

La nueva instalación de BT se prevé conectarla a la red de BT existente, mediante conductor de cobre desnudo o aislado y las cajas de seccionamiento necesarias.

No obstante, se realizarán medidas de comprobación de la resistencia de tierras para verificar que su estado es correcto y el valor se ajusta a lo establecido en la Normativa vigente. En caso contrario se realizará la adecuación de citada red de tierras de BT.

3. ALCANCE, ELEMENTOS DEL PROYECTO

Entra dentro del alcance del proyecto los elementos necesarios para realizar la instalación de los equipos de recarga objeto de este anteproyecto. Las actuaciones a realizar son:

- Instalación de 4 cargadores y 8 dispensadores para primera fase.
- Adaptación centro de medida y recepción.
- Instalación Centro de transformación, considerando la instalación de dos transformadores de 2000 kVA.
- Suministro e instalación de cuadros eléctricos de BT.
- Instalación de Armario de Control y comunicaciones.
- Suministro, instalación y puesta en servicio de los equipos de recarga (rectificador).
- Ejecución de canalización de BT en bandeja y DC.
- Ejecución de canalizaciones y cableado de control y comunicaciones.
- Suministro e instalación de las protecciones contra incendios asociadas a los distintos elementos de la infraestructura eléctrica.
- Realización de ensayos eléctricos y de obra civil.
- Legalización de instalaciones eléctricas de BT y MT.
- Certificación del cableado de control y comunicaciones.
- Programación y configuración del sistema de control y comunicaciones. E integración al sistema SCADA.
- Puesta en marcha y pruebas de toda la infraestructura de recarga y del sistema control.

4. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El proyecto se ha realizado siguiendo:

- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Normalización Nacional (Normas UNE).

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y de acuerdo con las Instrucciones Técnicas Complementarias. Se pondrá una especial atención a la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT 52 referente a "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos".
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas suplementarias ITC-LAT 01 a 09 (Real Decreto 223/2008, 15 de febrero).
- Recomendaciones AMYS.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-1994.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Decreto 6/2003 de 16 de enero, por el que se regulan las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Resolución de 8 de septiembre de 2006, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se modifica la de 14 de marzo de 2006, por la que se establece la tabla de potencias normalizadas para todos los suministros en baja tensión.
- Instrucción de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
- Instrucción de 17 de noviembre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre tramitación simplificada de determinadas instalaciones de distribución de alta y media tensión.
- Orden de 8 de octubre de 2003, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se regula el procedimiento de acreditación del cumplimiento de las condiciones de seguridad industrial de las instalaciones eléctricas de baja tensión, adaptándola a la nueva legislación.
- Decreto 6/2003 de 16 de enero, por el que se regulan las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Instrucción Nº 1/2005/RSI sobre aplicación de la Guía Técnica prevista en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Instrucción Nº 2/2005/RSI sobre Locales de Pública Concurrencia.
- Instrucción Nº 3/2005/RSI sobre Instalaciones Eléctricas en Garajes.

- Resolución de 22 de enero de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se establecen el «Protocolo- Guía de Inspección» y el modelo de «Certificado de Reconocimiento» de instalaciones eléctricas de baja tensión locales con riesgo de incendio o explosión, previstos en la Orden de 11 de septiembre de 2003, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación.
- Orden de 11 de septiembre de 2003, de la Consejería de Economía, Industria e Innovación, por la que se establecen procedimientos de actuación de los instaladores autorizados y de los organismos de control en el mantenimiento e inspección de las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de pública concurrencia, locales con riesgo de incendio o explosión y locales de características especiales.
- Orden de 8 de marzo de 1996, de la Consejería de Industria, Trabajo y Turismo, sobre mantenimiento de instalaciones eléctricas de alta tensión.
- Resolución de 5 de julio de 2001, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se desarrolla la Orden de 25 de abril de 2001 sobre procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica de tensión superior a 1 kV.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- Real Decreto 2949/1982 de 15 de octubre de Acometidas Eléctricas.
- Recomendaciones UNESA, Normativa UNE.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios RD 513/2017.
- Real Decreto 314/2006, 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus documentos básicos.

5. TITULAR Y EMPLAZAMIENTO

El solicitante de los trabajos a realizar es:
Razón social: TUS, S. Coop. C. Ltda.
Número de identificación fiscal: F-08671471
Passeig del Comerç, 64, Sabadell,
08203, Sabadell

Siendo el emplazamiento de las instalaciones:

Passeig del Comerç, 64
08203 Sabadell

Las coordenadas geográficas del emplazamiento son las siguientes:

Coordenada Este: 41.530853
Coordenada Norte: 2.112217

6. AUTORÍA DEL PROYECTO

Cualquier notificación relacionada con el contenido de este documento técnico debe dirigirse a EVECTRA MOBILITY SERVICES, S.L., con domicilio en Pasaje Masoliver, núm. 32, Bjs, 08005 Barcelona y teléfono de contacto 931 122 576.

Los técnicos redactores del proyecto son

Robert Sabartés Freixes
Graduado en Ingeniería Eléctrica

Francisco Vallecillos Olivera
Ingeniero Industrial
Colegiado nº 15.292

7. DOCUMENTACIÓN E INSPECCIONES

Proyecto:

La instalación objeto del proyecto es una nueva instalación eléctrica para alimentar una infraestructura de recarga de eBus en la cochera de Sabadell de Transports Urbans de Sabadell.

Según el RD 1053/2014 de 12 de diciembre por el que se aprueba la ITC-BT 52 sobre "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos" se modifica el apartado 3.1 de la ITC-BT 04 sobre instalaciones que requieren proyecto y el apartado 4.1 de la ITC-BT 05 sobre instalaciones que requieren inspección inicial.

Según esta modificación del apartado 3.1. de la ITC-BT 04, se indica que las instalaciones para infraestructuras de recarga de vehículo eléctrico se clasifican en el apartado z, correspondiente a:

- Infraestructuras de recarga de VE con P> 50 kW.
- Instalaciones de recarga de VE ubicadas en el exterior y con P> 10 kW.
- Todas las instalaciones de recarga de VE que incluyen equipos previstos para el modo de carga 4.

En el caso de este proyecto, se trata de una instalación de recarga prevista para modo 4, por lo que requiere de proyecto para las instalaciones eléctricas.

Inspección:

Tal y como se ha indicado anteriormente, el RD 1053/2014 de 12 de diciembre por el que se aprueba la ITC-BT 52 sobre "Instalaciones con fines especiales. Infraestructuras para la recarga de vehículos eléctricos" modifica el apartado 4.1 de la ITC-BT 05 sobre instalaciones que requieren inspección inicial.

Según esta modificación del apartado 4.1. de la ITC-BT 05, se indica que las instalaciones para infraestructuras de recarga de vehículo eléctrico que requerirán de inspección inicial se clasifican en el apartado h, correspondiente a: "Instalaciones de las estaciones de recarga para vehículo eléctrico que requieran la elaboración de proyecto para su ejecución".

En el caso de este proyecto, al tratarse de una instalación de recarga prevista para modo 4, se requiere de proyecto para su ejecución y también de inspección inicial.

8. SUMINISTRO

Se ha realizado petición de un nuevo suministro de 3150 kW, en media tensión (MT), para dar servicio a la nueva instalación de cargadores de eBus así como para las cargas existentes del edificio. Dicho suministro cuenta con expediente de la empresa suministradora núm. 393256-3 y contempla la interconexión del nuevo CRM mediante línea subterránea de MT (LSMT) con la LSMT existente designada como "RIUSEC2" por parte de ENDESA. El CRM contará con acceso directo desde la vía pública por c/Buxeda.

Las características del suministro son las siguientes:

Compañía Distribuidora: Endesa Distribución Eléctrica SLU

Tipo de suministro: Trifásico, AC

Tensión nominal MT: 25 kV

Tensión nominal BT: 400V

Frecuencia de la red: 50 Hz

Régimen de neutro en BT: TT

9. POTENCIAS ELÉCTRICAS

9.1 Generalidades

Como se ha explicado anteriormente, el proyecto contempla la ejecución de la instalación en la cochera de TUS Sabadell del equipamiento necesario para el funcionamiento de una instalación para recarga de 41 autobuses eléctricos.

En una primera fase se prevé la instalación de 8 plazas de autobuses, teniendo en cuenta la escalabilidad de la misma para la instalación de las 33 plazas restantes.

Para ello se ha previsto la instalación de un centro de transformación (CT), centro de recepción y medida (CRM), los cuadros de BT y los equipos de recarga para las 8 plazas de autobuses eléctricos de la primera fase. No obstante, el diseño del CT se realiza teniendo en cuenta la necesidad de escalabilidad para llegar hasta las 41 plazas de autobuses eléctricos de la segunda fase. Así se ha diseñado la electrificación de todas las plazas de la mitad sur de la cochera, puesto que se ha considerado la solución más óptima, a efectos del trazado de instalaciones.

CRM también se ha previsto que sea escalable habilitando la alimentación de un segundo CT en una tercera fase para electrificar la mitad norte de la cochera.

9.2 Potencias eléctricas de la nueva instalación

La nueva instalación se alimentará desde un nuevo CT que se ubicará a nivel de la planta baja de la cochera. Dicho CT contará con 2 transformadores, según tabla siguiente:

Tabla 3: Centro de Transformación

Descripción	Potencia unitaria (kVA)	Uds.	Relación de transformación
Transformador 1	2000	1	25/0,42 kV
Transformador 2	2000	1	25/0,42 kV

Desde las salidas de BT de dichos transformadores se alimentará el embarrado de un nuevo cuadro de BT que dará servicio a los consumos del edificio y a los cargadores de eBus.

En la tabla siguiente se muestran las potencias previstas para las fases 1 y 2:

Tabla 4: Cuadro CGBT

Descripción	Potencia unitaria (kW)	Uds.	Potencia Total (kW)	Cos φ	Potencia Aparente (kVA)
CGD Edificio	173,21	1	173,21	0,85	203,78
Rectificador 1	150,00	1	150,00	0,95	157,89
Rectificador 2	150,00	1	150,00	0,95	157,89
Rectificador 3	150,00	1	150,00	0,95	157,89
Rectificador 4	150,00	1	150,00	0,95	157,89
Previsión rectificadores fase 2	150,00	17	2550,00	0,95	2684,21
Total Potencia			3323,21		3519,47

Análogamente al caso de la definición de las potencias actuales, en la tabla anterior, la potencia del edificio se deduce a partir del interruptor general del CGD indicado en el esquema de la instalación existente, estimando un coseno de fi de 0,85 a falta de compensación de reactiva.

Para la infraestructura de recarga se han considerado cargadores de 150 kW y un coseno de fi de 0,95, que son valores bastante habituales para este tipo de infraestructuras de recarga. Se ha previsto que cada cargador disponga de dos salidas para cargar dos autobuses simultáneamente, a 75 kW cada uno.

9.3 Conclusión y definición del nuevo CT

Con la hipótesis planteada en el apartado anterior y a partir de las potencias definidas en la tabla 4, se puede extraer la conclusión que el nuevo CT con dos transformadores de 4000 kVA que se ha previsto, será suficiente para dar servicio a la infraestructura de recarga de la fase 1, la fase 2 y a los consumos del edificio.

10. OBRA CIVIL

La alimentación de la infraestructura de recarga proyectada se alimentará mediante un Centro de Recepción y Medida y un Centro de Transformación (CT).

Para la ejecución de los centros de transformación y de distribución se instalarán edificios prefabricados. Serán edificios en superficie.

El Centro de Recepción y Medida deberá ser accesible desde vía pública, consecuentemente se deberá adaptar la pared que delimita el recinto, para habilitar las puertas de acceso a dicho CRM.

11. INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN

11. Adaptación CRM

El CRM instalado por parte de compañía distribuidora, dispondrá de espacio suficiente para dos celdas de protección, cada una para un Centro de Transformación.

Es alcance de este proyecto la instalación de un celda de protección para alimentar el Centro de Transformación de la fase 1 del proyecto.

11.2 Centro de transformación

El centro de transformación se ha diseñado en base el criterio de potencia requerida para la infraestructura de carga de las fase 1 y 2, y cierto grado de redundancia. De acuerdo a estas premisas, se plantea un centro de transformación (CT) con 2 transformadores de 2000 kVA dando suministro a un cuadro de baja tensión (CBT).

El centro de transformación estará ubicado en la parte lateral derecha de la plaza de bus número 1 de la planta baja, para poder dar servicio a la instalación de los 8 vehículos eléctricos y a las cargas del edificio de la primera fase y la electrificación de los siguientes 33 vehículos de la segunda fase.

El CT alojará en su interior dos transformadores de 2000 kVA cada uno. Alojará una cabinas de línea y dos cabinas de protección con interruptor automático de corte en vacío, una cabina para cada transformador.

11.3 Canalizaciones

Las canalizaciones de MT se realizarán mediante bandeja de tipo rejiband de acero galvanizado en caliente, con tapa, y que discurrirán desde el CRM y hasta el CT. En los planos de proyecto se reflejan los trazados previstos de las canalizaciones.

11.4 Conductores

Las líneas de media tensión se realizarán mediante el tendido de cables tipo Voltalene RHZ1 de 18/30 kV, aislamiento XLPE y con conductor de aluminio, de 1x150mm² de sección, en formación 3x(1x150 mm²).

Las principales características de dichos cables se reflejan en el anejo de cálculos de MT.

11.5 Sistema de tierras de MT

El sistema de tierras de MT estará formado por una red de tierras de protección y una red de tierras de servicio.

El neutro de los transformadores se conectará a la red de tierras de servicio y las masas metálicas de la instalación así como el mallazo y las armaduras del CRM y del CT se conectaran al tierra de protección.

Se ha previsto utilizar electrodos normalizados, tipo UNESA, formados por un electrodo constituido por un anillo rectangular de dimensiones aproximadas 2,5 x 3 m, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, y 8 picas de acero revestido de cobre de 14 mm de diámetro y longitud mínima de 2 m. Los electrodos se enterraran a una profundidad de 0,8 m medidos desde la cota suelo del CT o CRM, debajo de la solera.

En fase de obra se deberá realizar medidas para la comprobación de la resistencia de tierra obtenida y evaluar la necesidad de aumentar el número y/o características de los electrodos o bien utilizar sales minerales para mejorar la conductividad del terreno.

12. INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

12.1 Cuadro General de BT

El Cuadro General de Baja Tensión existente (CGBT) se ubicará en un edificio prefabricado adyacente al centro de transformación. En la primera fase se prevé que de suministro a las cargas actuales de la cochera y a 8 plazas de autobús eléctrico.

El Cuadro de BT será un armario metálico, formado por módulos se prevé 2200 mm de altura, una anchura total de 4200 mm, y una profundidad total de 800 mm. En cualquier caso el fabricante y las dimensiones finales del mismo deberán ser aprobados por TUS y la DF.

El armario contará con puerta de una hoja por módulo, placas de montaje, aros de elevación, incluyendo piezas de interconexión, canaletas y perfilera auxiliar y con espacio de reserva 30%.

Contará también con un final de carrera por módulo, un conjunto de ventilación forzada para módulo formado por termostato, ventilador y filtro, un calefactor por módulo formado por resistencia calefactora e higróstato, todo con la apartament y accesorios necesarios. Incluirá un sistema de iluminación por módulo, formado por Luminaria LED, equipada con interruptor, toma de corriente, micro de puerta y apartament y pequeño material necesario para su funcionamiento.

El CBT dispondrá de dos embarrados de 3200 A, seccionado mediante seccionador en carga. Contará con dos entradas de 3200 A mediante interruptor automático, una para cada transformador y una entrada adicional, también con interruptor automático de 3200 A, para conexionado de un grupo electrógeno externo, en caso necesario.

Se prevé alimentar todas las cargas previstas para la primera fase desde el mismo embarrado, suministrando energía a un total de 4 equipos y a las cargas existentes del edificio. Los cargadores tienen una potencia total de 150 kW y serán de dos salidas, es decir cada autobús eléctrico se cargará a una potencia nominal de 75 kW en corriente continua.

Los interruptores de entrada de los transformadores estarán enclavados mecánicamente, y se enclavaran con el seccionamiento de barras mediante llave. De esta manera, ante un fallo en uno de los transformadores se pueda alimentar el total de la instalación con un solo transformador. El interruptor de grupo electrógeno estará enclavado también mediante llave.

Las dos entradas desde transformador contarán protección contra sobretensiones permanentes y transitorias tipo 1 + 2, con sus protecciones auxiliares. Dichas acometidas se monitorizarán, con el fin de obtener reportes de los parámetros de consumo, potencia, tensión e intensidad.

El CGBT dispondrá de espacio para 22 salidas con interruptor automático de 250 A y bloque diferencial regulable en tiempo y sensibilidad, de clase A, superinmunizado, para alimentar los equipos de carga y el CGD existente.

En fase de obra y previamente al inicio de los trabajos, el contratista deberá desarrollar los planos constructivos que deberán ser aprobados por la DF y la TUS.

12.2 Sistemas de instalación

Las bandejas se instalarán ancladas bajo la cubierta del piso superior y/o ancladas a la pared mediante soportes tipo omega, a una altura no accesible. En el caso que nos ocupa, se prevé la instalación de bandeja de rejilla con tapa en exterior, dado que dicha tapa evita la acción directa del Sol sobre el cable. La bandeja de rejilla permite una mejor refrigeración del cableado en todo el recorrido. Además, se considera que por tratarse de una zona no accesible, la protección mecánica que ofrece la bandeja de rejilla es suficiente para proteger los cables.

Se ha previsto que los trazados de nuevas bandejas se realicen de forma paralela a los trazados de las bandejas existentes de acuerdo a las indicaciones de TUS.

Todas las bandejas y sistemas de instalación de tipo metálico dispondrán de la conexión equipotencial correspondiente. Se instalarán mediante soportes anclados a los cierres o bien soportes de tipo pie para anclar al pavimento, según sea la zona por donde discurran.

Las perforaciones para el paso de canalizaciones desde el exterior al interior de las salas eléctricas u otros recintos se realizarán mediante pasos en los muros o en techos, garantizando la estanqueidad de las mismas, mediante el sellado de pasos mediante espumas o materiales análogos normalizados. Las bandejas o tubos para cables de potencia son diferentes a los utilizados para cables de control y comunicaciones.

Entre trazos paralelos de canalizaciones de potencia y control se ha respetado una separación mínima de 30 cm.

Los diámetros nominales mínimos para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, según el sistema de instalación, así como la clase de tubos, son los fijados por la Instrucción ITC-BT- 21. Para la colocación de los conductores se ha seguido lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

12.3 Conductores

Los cables de Baja Tensión auxiliares podrán multipolares o unipolares, con conductores de aluminio, tipo RZ1-K (AS) y aislamiento 0,6 / 1 kV discurriendo enterrados en el interior de tubulares, y por bandejas.

El cableado de potencia vendrá marcado según el Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativas a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción, RD UE 2016/ 364, correspondiente a la Normativa CPR relativa a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego.

El cableado de potencia será del tipo RZ1-K, no propagador de la llama, con baja emisión de humos y de opacidad reducida, según REBT y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC-BT). La clasificación de los conductores utilizados será Cca-s1b, d1, a1.

12.4 Sistema de tierras de BT

La zona de aparcamiento y los edificios cuentan con un sistema de tierras de BT, que se considera correcto.

Se ha previsto una nueva red de tierras de BT para la infraestructura de recarga, realizada mediante electrodos normalizados, tipo UNESA, formados por un electrodo constituido por un anillo rectangular de dimensiones aproximadas 2,5 x 3 m, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, y 8 picas de acero revestido de cobre de 14 mm de diámetro y longitud mínima de 2 m. Los electrodos se enterrarán a una profundidad de 0,8 m medidos desde la cota suelo del CT o CRM, debajo de la solera.

La nueva red de tierras de BT se prevé conectarla a la red de BT existente, mediante conductor de cobre desnudo o aislado y las cajas de seccionamiento necesarias.

No obstante, se realizarán medidas de comprobación de la resistencia de tierras para verificar que su estado es correcto y el valor se ajusta a lo establecido en la Normativa vigente. Se realizará la conexión equipotencial mediante trenza desnuda de cobre electrolítico de las estructuras de apoyo, de los armarios y de todas las masas metálicas.

12.5 Instalación de alumbrado y tomas de corriente

Justificación cumplimiento de ITC BT-52 en relación al sistema de iluminación en la zona de recarga

Según lo establecido en la ITC BT 52, el sistema de iluminación en la zona donde esté prevista la realización de la recarga garantizará que durante las operaciones y maniobras necesarias para el inicio y terminación de la recarga exista un nivel de iluminancia horizontal mínima a nivel de suelo de 20 lux para estaciones de recarga de exterior y de 50 lux para estaciones de recarga de interior.

En el caso que nos ocupa se trata de una zona exterior que ya cuenta con iluminación con unos niveles que se estima que cumplirán con la exigencia establecida en la ITC BT 52. Previamente al inicio de las obras, se comprobarán los niveles de iluminación en las zonas de recarga y, en caso necesario, se reforzaran mediante instalación de luminarias de refuerzo en dichas zonas.

12.6 Definición de la infraestructura de recarga

La infraestructura de carga se ha diseñado considerando la asignación doble de los equipos de carga, cada cargador suministra potencia a dos autobuses. Inicialmente, se prevé una potencia de 150 kW por cargador.

El equipo de carga queda pendiente de definición por parte de TUS.

13. INSTALACIÓN DE CONTROL

13.1 Descripción de la instalación

Se ha previsto la realización de una instalación de control para la supervisión de la instalación de recarga objeto del presente proyecto.

En recinto designado por la propiedad, se ha previsto habilitar una sala o centro de control en el cual se instalará un armario rack de comunicaciones de 19" y 42U, dimensiones aproximadas 2000x800x800 mm, equipado con ventiladores, bandejas para equipamiento, panel de conectores y regleta de schukos para alimentación de equipos.

En su interior se alojará un switch de 24 puertos con organizador de cables y un SAI enrackable para alimentación del armario y el hardware de comunicaciones del centro de control. El switch se conectará a la caja de parcheo de fibra óptica de manera que quedaran incluidos en el anillo de comunicaciones de las cocheras de Sabadell. Se ha previsto un servidor para el software de gestión, con monitor, teclado, ratón y licencias de software y antivirus necesario. El servidor se ha previsto que sea enrackable para alojarlo en el interior del armario rack.

Asimismo, para permitir la operatividad del sistema sin necesidad de acceder al servidor, se ha previsto un PC cliente y una impresora A3. La sala de control dispondrá también de una pantalla que permita la visualización del estado del sistema, en todo momento.

Se ha previsto la interconexión mediante el tendido de dos cables de fibra óptica multimodo, de 12 fibras 50/125 µm, para formar un anillo entre la instalación de comunicaciones del centro de control de la cochera y la nueva instalación de comunicaciones para la infraestructura de recarga.

En el edificio prefabricado dónde se ubicara el CGBT un armario rack de comunicaciones de 19" y 42U, dimensiones aproximadas 2000x800x800 mm, equipado con ventiladores, bandejas para equipamiento, panel de conectores y regleta de schukos para alimentación de equipos.

En su interior se alojará un switch de 48 puertos con organizador de cables y un SAI enrackable para alimentación del armario y el hardware de control. El switch se conectará a la caja de parcheo de fibra óptica de manera que quedaran incluidos en el anillo de comunicaciones de las cocheras de Sabadell.

Junto al rack de comunicaciones se instalará un armario de control, metálico de acero, con placa de montaje con dimensiones totales 2000 x1200 x 500 mm (Alto x Ancho x Profundidad), para alojar el hardware, equipos y protecciones de la instalación control.

El armario contará con puerta de una hoja por módulo, placas de montaje, aros de elevación, incluyendo piezas de interconexión, canaletas y perfilera auxiliar y con espacio de reserva 30%. Contará también con un final de carrera por módulo, un conjunto de ventilación forzada para módulo formado por termostato, ventilador y filtro, un calefactor por módulo formado por resistencia calefactora e higróstato, todo con la aparamenta y accesorios necesarios. Incluirá un sistema de iluminación por módulo, formado por Luminaria LED, equipada con interruptor, toma de corriente, micro de puerta y aparamenta y pequeño material necesario para su funcionamiento.

Desde el switch se tenderán cables de comunicación ethernet de categoría 6a, apantallados, tipo F/FTP hasta cada uno de los cargadores/rectificadores.

Para realizar el control y la monitorización de la instalación de recarga, se prevé la instalación de un PLC con su fuente de alimentación y un conjunto de tarjetas de entradas y salidas necesarias para gestionar las señales correspondientes a la instalación y que se deseen monitorizar.

El PLC dispondrá de una tarjeta de comunicaciones ModBus RS485, desde la que se extenderá el bus de comunicaciones para conectar las unidades de control de las cabinas de MT del CRM y del CT.

Se ha previsto también un panel HMI para el control y la supervisión local de la instalación. Dicho panel se conectará mediante cable ethernet al switch del rack de comunicaciones. Los analizadores de red de los interruptores generales también dispondrán de comunicaciones y se conectaran al switch mencionado.

Para alimentación del hardware de control se ha previsto la instalación de un SAI, con entrada y salida monofásica, de 3 kVA de potencia y autonomía de 60 min. El SAI dispondrá de tarjeta de comunicaciones SNMP.

En fase de obra y previamente al inicio de los trabajos, el contratista deberá desarrollar los planos constructivos que deberán ser aprobados por la DF y TUS.

14. SOBRECARGA DE USO ESTRUCTURAL EN ZONA A (APARCAMIENTO)

En este apartado se justifica que la estructura en la zona A, aparcamiento, puede soportar la sobrecarga de uso asociada al Centro de recepción y medida previsto a instalar.

La sobrecarga de uso del centro de medida se establece en 1.406,10 kg/m². Se ha considerado un peso de 19 toneladas y una superficie de 13,38 m².

En base la memoria de estructura facilitada por TUS, se define que la zona A (Aparcamiento) está diseñada para soportar una sobrecarga de uso de hasta 2000 kg/m².

En base que la sobrecarga de uso del centro de recepción y medida es inferior a la sobrecarga de uso máxima que puede soportar la estructura se valida la ubicación de dicho edificio.

15. CONTROL DE CALIDAD

El contratista adjudicatario de las obras deberá elaborar un plan de Control de Calidad y presentárselo a la Dirección Facultativa de las Obras para su aprobación. El Plan de Control de Calidad establecerá los procesos, pruebas y ensayos necesarios para que la Dirección Facultativa de las Obras, en base a los resultados, pueda tomar decisiones objetivas y documentadas en cuanto a la calidad de los materiales, la calidad de los procesos constructivos y la calidad de los resultados.

15.1 Control de calidad BT

La verificación de las instalaciones eléctricas previa a su puesta en servicio comprende dos fases, una primera fase que no requiere efectuar medidas y que se denomina verificación por examen, y una segunda fase que requiere la utilización de equipos de medida para los ensayos, además de la certificación del cableado de potencia.

El alcance de esta verificación se detalla en la ITC-BT-19 y en la norma UNE 20460 parte 6-61 y comprende tanto la verificación por examen como la verificación mediante medidas eléctricas. Adicionalmente la ITC-BT-18 establece las verificaciones a realizar en las puestas a tierra.

Verificación por examen

Debe preceder a los ensayos y medidas, y normalmente se efectuará para el conjunto de la instalación estando ésta sin tensión.

Está destinada a comprobar:

- Si el material eléctrico instalado permanentemente es conforme con las prescripciones establecidas en el proyecto o memoria técnica de diseño.
- Si el material ha sido elegido e instalado correctamente conforme a las prescripciones del Reglamento y del fabricante del material.
- Que el material no presenta ningún daño visible que pueda afectar a la seguridad.

En concreto los aspectos cualitativos que este tipo de verificación debe tener en cuenta que como mínimo serán los siguientes:

- La existencia de medidas de protección contra los choques eléctricos por contacto de partes bajo tensión o contactos directos, como por ejemplo: el aislamiento de las partes activas, el empleo de envolventes, barreras, obstáculos o alejamiento de las partes en tensión.
- La existencia de medidas de protección contra choques eléctricos derivados del fallo de aislamiento de las partes activas de la instalación, es decir, contactos indirectos. Dichas medidas pueden ser el uso de dispositivos de corte automático de la alimentación tales como interruptores de máxima corriente, fusibles, o diferenciales, la utilización de equipos y materiales de clase II, disposición de paredes y techos aislantes o alternativamente de conexiones equipotenciales en locales que no utilicen conductor de protección, etc.
- La existencia y calibrado de los dispositivos de protección y señalización.
- La presencia de barreras cortafuegos y otras disposiciones que impidan la propagación del fuego, así como protecciones contra efectos térmicos.
- La utilización de materiales y medidas de protección apropiadas a las influencias externas.
- La existencia y disponibilidad de esquemas, advertencias e informaciones similares.
- La identificación de circuitos, fusibles, interruptores, bornes, etc.
- La correcta ejecución de las conexiones de los conductores.
- La accesibilidad para comodidad de funcionamiento y mantenimiento.

Verificaciones mediante medidas o ensayos.

Las verificaciones descritas en la ITC-BT-19 e ITC-BT-18 indican que como mínimo serán los siguientes:

- Medida de continuidad de los conductores de protección.
- Medida de la resistencia de puesta a tierra.
- Medida de la resistencia de aislamiento de los conductores.
- Medida de la resistencia de aislamiento de suelos y paredes, cuando se utilice este sistema de protección.
- Medida de la rigidez dieléctrica.

Adicionalmente hay que considerar otras medidas y comprobaciones que son necesarias para garantizar que se han adoptado convenientemente los requisitos de protección contra choques eléctricos:

- Medida de las corrientes de fuga
- Medida de la impedancia de bucle.
- Comprobación de la intensidad de disparo de los diferenciales.
- Comprobación de la secuencia de fases.

15.2 Control de calidad MT

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas por el titular de la instalación o por una empresa mandataria. Si la verificación fuera realizada por empresas mandatadas, éstas deberán ser empresas instaladoras habilitadas según ITC-RAT 21.

Se efectuarán los ensayos previos a la puesta en servicio que establezcan las normas de obligado cumplimiento. En cualquier caso, en las instalaciones de alta tensión como mínimo se efectuarán las siguientes verificaciones:

- Medidas de las tensiones de paso y contacto, con la particularidad de que en las instalaciones de tercera categoría, se podrá aplicar lo indicado en la ITC-RAT 13.
- Verificación de las distancias mínimas de aislamiento en aire entre partes en tensión y entre éstas y tierra, siempre que no se hayan realizado previamente ensayos de aislamiento según lo establecido en la ITC-RAT 12.
- Verificación visual y ensayos funcionales del equipo eléctrico y de partes de la instalación.

- Pruebas funcionales de los relés de protección y de los enclavamientos montados en obra.
- Comprobación de que existen el esquema unifilar de la instalación y los manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.
- Medidas de aislamiento
- Comprobación de resistencia de tierras.
- Ensayo de acoplamiento de tierras.

15.3 Control de calidad instalación de control y comunicaciones

Las verificaciones y certificaciones que se efectuarán como mínimo las siguientes:

- Certificación del cableado comunicaciones (FO, UTP, MODBUS), antes de la puesta en servicio.
- Comprobación estado e instalación de los elementos (CPU, Remotas, Tarjetas E/S, switches, etc.)
- Comprobación de las alimentaciones y conexionados.
- Comprobación del sistema y el software (pruebas señales E/S)

16. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo establecido en:

- La Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1997 de 17 de enero, Reglamento de los servicios de Prevención, R.D. 485/1997 de 14 de abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Real Decreto 486/1997 de 14 de abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo,
- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.

Se establece la necesidad de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analizará el proceso constructivo de la obra necesaria para la realización de la urbanización, las secuencias de trabajo y sus riesgos asociados.

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud, que se incluye como Anejo dentro del presente Proyecto, es establecer las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

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

El Plan de Seguridad y Salud deberá estar en la obra a disposición de la Dirección Facultativa y de la Inspección de Trabajo.

17. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material incluidos en el ámbito del presente proyecto se estima en el cantidad de 621.848,74 € y el presupuesto por contrato antes IVA se estima en la cantidad de 740.000,00 €, contabilizando IVA se estima en la cantidad de 895.400,00 €.

18. CONCLUSIÓN

Se considera que con los documentos que forman parte del proyecto queda suficientemente descrita la instalación y los trabajos a ejecutar, así como la idoneidad de la solución elegida.

En Barcelona, Febrero de 2022

Los ingenieros autores del proyecto

Robert Sabartes Freixes
Graduado en Ingeniería Eléctrica

**ROBERT
SABARTE
S
FREIXES /
num:206
06** Digitally signed
by ROBERT
SABARTES
FREIXES /
num:20606
Date:
2022.03.17
17:50:40
+01'00'

Francisco Manuel Vallecillos Olivera
Ingeniero Industrial
Colegiado número 15.292

**FRANCISC
O MANUEL
VALLECILL
OS
OLIVERA /
num:15292** Digitally signed
by FRANCISCO
MANUEL
VALLECILLOS
OLIVERA /
num:15292
Date:
2022.03.17
17:56:37 +01'00'

ANEJO 1: JUSTIFICACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1. OBJETO Y SITUACIÓN ACTUAL

1.1 Objeto

El presente anejo tiene como objeto la justificación del dimensionado del CT correspondiente a la solución adoptada para la alimentación de la infraestructura de recarga de la cochera de TUS Sabadell.

1.2 Descripción de la situación actual

En la actualidad, la cochera dispone de un suministro eléctrico en baja tensión procedente de la red de distribución de Compañía Se trata de un suministro trifásico, a 400 V de tensión nominal y alimentada mediante Cuadro de Protección y Medida (CPM) tipo TMF 10, con IGA de 250 A. La potencia instalada actual es de 215,37 kW y la potencia contratada de 125 kW.

Desde el CPM la derivación individual alimenta un cuadro general de distribución (CGD) que da servicio a los distintos consumidores del edificio como son la climatización, alumbrados, tomas de corriente, etc.

Las potencias de la instalación actual reflejadas en la tabla se han deducido a partir de los esquemas unifilares de la instalación existente facilitados por parte de la propiedad.

Como se ha indicado, desde el CGD se da alimentación a los cuadros y a los consumos principales, tanto de la cochera como de los edificios de oficinas y talleres. Desde el cuadro de Taller se da servicio a otros subcuadros de menor entidad en cuanto a nivel de potencia y que alimentan otros servicios como la sala de calderas, la sala de compresores, túnel de lavado y distintas zonas del área de taller.

Dichos cuadros no serán objeto de modificación según los trabajos previstos en el ámbito del presente proyecto. Tan solo se ha previsto adecuar la alimentación del CGD y trasladarla al nuevo CGBT a instalar en el nuevo CT previsto.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

2.1 Generalidades

Tal y como se ha explicado, para dar servicio tanto a los actuales consumos del edificio como a la infraestructura de recarga, incluyendo la fase 1 y la futura ampliación para la electrificación de las plazas de fase 2, se ha previsto la instalación de un nuevo CT con 2 transformadores de 2000 kVA .

Los trabajos contemplan la instalación de un nuevo cuadro general de BT (CGBT) que se instalará en un edificio prefabricado, ubicado junto al prefabricado del CT.

El CGBT alojará las protecciones del circuito de alimentación del CGD existente, así como las protecciones para cada uno de los cargadores.

2.2 Potencias Actuales

En las tablas siguientes se muestran los resúmenes de potencias de la instalación actual

Tabla 1. Resumen de potencias:

Descripción	Potencia
-------------	----------

Potencia Instalada	215,37 kW
Potencia Máxima Admisible (IGA)	173,21 kW
Potencia Contratada	125,00 kW

Tabla 2. Potencias CGD:

Descripción	Potencia Total (kW)
CS Taller	84,86
CS Clima	31,50
CS Oficinas	25,00
SAI	5,00
Equipo Emisora Radio	2,00
Ascensor	10,00
Serv. Auxiliares (alumbrado, tomas corriente, etc.)	57,01
Total Potencia	215,37

Las potencias de la instalación actual reflejadas en la tabla se han deducido a partir de los esquemas unifilares de la instalación existente facilitados por parte de la propiedad.

Como se ha indicado, desde el CGD se da alimentación a los cuadros y a los consumos principales, tanto de la cochera como de los edificios de oficinas y talleres. Desde el cuadro de Taller se da servicio a otros subcuadros de menor entidad en cuanto a nivel de potencia y que alimentan otros servicios como la sala de calderas, la sala de compresores, túnel de lavado y distintas zonas del área de taller.

Dada la simultaneidad de uso de los consumidores actuales y los datos relativos a la potencia contratada, se considera que la acometida actual es suficiente para alimentar los consumos actuales.

Dichos cuadros no serán objeto de modificación según los trabajos previstos en el ámbito del presente proyecto. Tan solo se ha previsto adecuar la alimentación del CGD y trasladarla al nuevo CGBT a instalar en el nuevo CT previsto.

2.3 Potencias situación propuesta

Tal y como se ha explicado en apartados anteriores, se ha previsto la instalación de un nuevo cuadro general de BT (CGBT) que se instalará en un edificio prefabricado, ubicado junto al prefabricado del CT, alimentado desde las salidas de BT de los transformadores. El CGBT alojará las protecciones del circuito de alimentación del CGD existente, así como las protecciones para cada uno de los cargadores de eBus.

A continuación se muestran tablas con las potencias del nuevo CT y del nuevo cuadro de BT (CGBT), tanto para la fase 1 como para la fase 2:

Tabla 3: Centro de Transformación

Descripción	Potencia unitaria (kVA)	Uds.	Relación de transformación
Transformador 1	2000	1	25/0,42 kV
Transformador 2	2000	1	25/0,42 kV

Tabla 4: Cuadro CGBT

Descripción	Potencia unitaria (kW)	Uds.	Potencia Total (kW)	Cos φ	Potencia Aparente (kVA)
CGD Edificio	173,21	1	173,21	0,85	203,78
Rectificador 1	150,00	1	150,00	0,95	157,89
Rectificador 2	150,00	1	150,00	0,95	157,89
Rectificador 3	150,00	1	150,00	0,95	157,89
Rectificador 4	150,00	1	150,00	0,95	157,89
Previsión rectificadores fase 2	150,00	17	2550,00	0,95	2684,21
Total Potencia			3323,21		3519,47

Análogamente al caso de la definición de las potencias actuales, en la tabla anterior, la potencia del edificio se deduce a partir del interruptor general del CGD indicado en el esquema de la instalación existente, estimando un coseno de fi de 0,85 como hipótesis conservadora y a falta de compensación de reactiva.

Para la infraestructura de recarga se han considerado cargadores de 150 kW y un coseno de fi de 0,95, que son valores bastante habituales para este tipo de infraestructuras de recarga. Se ha previsto que cada cargador disponga de dos salidas para cargar dos autobuses simultáneamente, a 75 kW cada uno.

Con la hipótesis planteada en el apartado anterior y a partir de las potencias definidas en la tabla 4, se puede extraer la conclusión que el nuevo CT con dos transformadores de 4000 kVA que se ha previsto, será suficiente para dar servicio a la infraestructura de recarga y a los consumos del edificio.

2.4 Conclusión y definición del nuevo Centro de Transformación

En base a la hipótesis planteada en el apartado anterior y con las potencias definidas en la tabla 4, podemos concluir que el CT con los dos transformadores de 2000 kVA que se ha previsto será suficiente para alimentar los consumidores existentes y las dos fases de la nueva infraestructura de recarga de eBus, manteniendo una reserva de potencia estimada del 17%

$$Reserva = \left[1 - \left(\frac{Pot. Abs. (kW)}{Pot. Trafos (kVA)} \right) \right] \times 100 = \left[1 - \left(\frac{3323,21}{4000} \right) \right] \times 100 = 16,92\%$$

ANEJO 2: CÁLCULOS MT

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es definir los cálculos de la línea de MT que se ha previsto para alimentar la nueva infraestructura de recarga de eBus en la cochera de Sabadell de Transports Urbans de Sabadell.

2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

La instalación eléctrica de MT se diseña partiendo del Centro de Recepción y Medida alimentado mediante una línea de MT de 25 kV, definida en anteriormente en el proyecto 'Anteproyecto técnico para la electrificación de 8 plazas para autobuses eléctricos en la cochera de TUS Sabadell'.

Se determina la sección de la línea mediante cálculo según tres criterios:

- Intensidad máxima admisible
- Caída de tensión
- Intensidad de Cortocircuito

3. FÓRMULAS

Para el cálculo de la línea se emplearan las fórmulas siguientes según sea el criterio estudiado.

Intensidad máxima admisible

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Dónde:

I: Intensidad en Amperios

S: Potencia del CT en kVA

U: Tensión nominal en kV

Caída de tensión

$$\Delta U_m = \sqrt{3} \times I \times L \times (R \times \cos \varphi + X \times \sin \varphi)$$

Dónde:

I: Intensidad en Amperios

L: Longitud de la línea en km R 90°: Resistencia de la línea en Ω / km a 90°C

X 50Hz: Reactancia de la línea Ω / km a frecuencia de 50 Hz

Cos φ : Coseno de fin de la instalación

ΔU_m : Caída de tensión en voltios

Intensidad de cortocircuito

$$I_{cc} = \frac{S}{\sqrt{3} \times U_n \times \frac{U_{cc}}{100}}$$

Dónde:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en A

S: Potencia del CT en kVA

U_n: Tensión nominal en kV

U_{cc}: Tensión de cortocircuito del transformador de alimentación

4. LÍNEA MT CT FASE 1

4.1 Características de la línea

La línea de MT que alimentará el nuevo CT para la instalación de recarga de eBus, discurre por bandeja. Se prevé utilizar cables tipo tipo Voltalene RHZ1, aislamiento XLPE y con conductor de aluminio de 18/30 kV. La sección que se prevé para esta línea es de 150 mm², en formación 3x(1x150 mm²).

Las características principales del cable de 150 mm² Al son las siguientes:

-R 90° = 0,277 Ω / km.

-X 50Hz = 0,123 Ω / km.

-Capacidad = 0,192 μ F / km.

- Φ ext = 39 mm

- I_{adm} (LAT 06) = 335 A (instalados al aire)

4.2 Intensidad máxima admisible

Como se ha indicado anteriormente, a efectos del cálculo de la intensidad máxima admisible, consideramos un cos φ próximo a 1, por lo que la intensidad vendrá dada por la expresión siguiente:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Asumimos la tensión nominal de distribución es de 25 kV y la potencia será la del transformador del CT será de 4000 kVA, es decir dos transformadores de 2000 kVA cada uno.

Si bien cada transformador alimentará a una parte de la infraestructura de recarga en condiciones normales, la línea de MT para alimentar el CT es la misma.

Así, la intensidad nominal será:

$$I = \frac{4000 \text{ kVA}}{\sqrt{3} \cdot 25 \text{ kV}} = 92,38 \text{ A}$$

Para determinar la intensidad máxima admisible del cable escogido hay que considerar los factores de reducción debidos a las condiciones de instalación, determinadas por la ITC LAT 06.

Dado que la línea de MT se instalará al aire en bandeja tipo rejilla y con tapa. En este caso, en cuanto a la temperatura del aire, se consideran unas condiciones desfavorables y que la temperatura del aire pudiese alcanzar, puntualmente, los 45°C, por lo que se aplicará un factor de corrección C_p de 0.95, según tabla 14 de la ITC LAT 06.

En cuanto a la temperatura del terreno, y profundidad de instalación, no se considera ningún factor de corrección puesto que la línea de MT discurre en instalación al aire mediante bandeja tipo rejilla, tomando un valor del factor C_f de 1.

En el tramo de la bandeja más desfavorable, y considerando la futura instalación de otro CT para electrificar las plazas del lado norte de la cochera, se ha previsto que discurren 2 circuitos por el mismo tramo. Como hipótesis más desfavorable, se considera que ambos circuitos estarán en contacto, y de acuerdo a la tabla 18 de la ITC LAT 06, se toma un coeficiente de agrupamiento de circuitos C_d de 0.84.

$$I = I_{max} \times C_f \times C_p \times C_d = 335 \times 1 \times 0.95 \times 0.84 = 267,33 \text{ A}$$

Por tanto, la sección de 150 mm² prevista se considera suficiente para alimentar el nuevo CT dado que la intensidad admisible del cable será superior a la intensidad de cálculo prevista.

4.3 Caída de tensión

En el caso de la media tensión, las caídas de tensión en las líneas suelen ser poco significativas a efectos de determinar la sección del cable.

A efectos del cálculo, y como ya se ha indicado, la caída de tensión vendrá dada por la expresión:

$$\Delta U_m = \sqrt{3} \times I \times L \times (R \times \cos \varphi + X \times \sin \varphi)$$

Para la línea que nos ocupa y a efectos de cálculo, consideramos un $\cos \varphi$ de 0.95, aunque sabemos que está próximo a la unidad. La longitud considerada de la línea es de 25 m.

Así, la caída de tensión resulta:

$$\Delta U_m = \sqrt{3} \times 92,38 \times 0,025 \times ((0,277 \times 0,95) + (0,123 \times 0,31)) = 1,21 \text{ V}$$

En porcentaje, la ΔU resulta:

$$\Delta U (\%) = \frac{\Delta U_{III}}{U} \times 100 = \frac{1,21 \text{ V}}{25000 \text{ V}} \times 100 = 0.0048 \%$$

La caída de tensión resulta de 0,0048%, un valor muy poco significativo respecto a los 25 kV de la tensión nominal de distribución y muy por debajo del 7% establecido en la Norma Técnica de ENDESA-Generalidades (NTP-GEN).

4.4 Intensidad de cortocircuito

En el caso de la media tensión, la intensidad de cortocircuito suele ser uno de los criterios más significativos, junto con la intensidad máxima admisible del cable, a efectos de determinar la sección de la línea. La intensidad de cortocircuito vendrá dada por la expresión siguiente:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot V}$$

Siendo:

I_{ccp} : Intensidad de cortocircuito en alta tensión, en kA.

S_{cc} : Potencia de cortocircuito, en MVA.

V : Tensión de red, en kV.

A efectos de cálculo y según la Norma Técnica de ENDESA-Generalidades (NTP-GEN), la potencia de cortocircuito para la red de 25 kV puede considerarse de 500 MVA. Este valor coincide con el valor máximo de la potencia de cortocircuito en el punto de conexión indicado en el expediente de la empresa suministradora núm. 393256-3

Así, la intensidad de cortocircuito esperada en estas condiciones será:

$$I_{ccp} = \frac{500}{\sqrt{3} \cdot 25} = 11,55 \text{ kA}$$

Por tanto, la máxima intensidad de corriente que puede presentarse en el sistema en la parte de distribución de alta tensión, en caso de cortocircuito será de 11,55 kA.

Para el cálculo de sección mínima según intensidad de cortocircuito se usará la intensidad de cortocircuito calculada, dado que se trata del valor máximo determinado según las condiciones de cortocircuito en el punto de conexión indicado en el expediente de la empresa suministradora núm. 393256-3.

La sección mínima de la línea para soportar el cortocircuito vendrá dada por la expresión siguiente:

$$S = \frac{I_{cc} \times \sqrt{t}}{K}$$

Dónde:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en A

K: Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor, y de la temperatura al principio y al final del cortocircuito. Para cables con conductor de aluminio y aislamiento XLPE, el coeficiente K es de 94, según tabla 26 de la ITC LAT 06, que establece que el factor K coincide con la densidad máxima de corriente de cortocircuito para t_{cc} = 1 seg.

t: Duración de la corriente de cortocircuito, en segundos. El tiempo de duración del cortocircuito se estima, en 0.65 segundos, que es el tiempo de actuación de los relés de protección. Este tiempo se divide en el tiempo de disparo de la protección (0.15 segundos) y el tiempo de reenganche (0.5 segundos).

Así, la sección mínima de la línea para soportar el cortocircuito será:

$$S = \frac{11547,34 \times \sqrt{0,65}}{94} = 99,04 \text{ mm}^2$$

Por tanto, la sección de 150 mm² prevista se considera suficiente para alimentar el nuevo CT, dado que la sección mínima según cálculo es inferior a la sección del cable prevista.

ANEJO 3: CÁLCULOS BT

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es definir los cálculos eléctricos de la instalación de BT que se ha previsto para alimentar la nueva infraestructura de recarga de eBus en la cochera de Sabadell de Transports Urbans de Sabadell.

2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

La instalación eléctrica de BT se diseña partiendo de un centro de transformación el cual incorpora 2 transformadores de 2000 kVA en su interior y que dará suministro a un cuadro de baja tensión. El Cuadro General de Baja Tensión (CGBT) se ubicará en un edificio prefabricado adyacente al centro de transformación. El CGBT alimentará las infraestructuras de recarga y las cargas actuales de la cochera.

3. FÓRMULAS

Fórmulas, Intensidad de empleo (Ib); caída de tensión (dV)

Línea Trifásica equilibrada

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos(\phi) \cdot r) \quad dV = I \cdot (R \cdot \cos(\phi) + X \cdot \sin(\phi))$$

Línea Monofásica

$$I = P / (U \cdot \cos(\phi) \cdot r) \quad dV = 2 \cdot I \cdot (R \cdot \cos(\phi) + X \cdot \sin(\phi))$$

En donde:

P = Potencia activa en vatios (w)

U = Tensión de servicio en voltios (V), fase_fase o fase_neutro

I = Intensidad en amperios (A)

dV = Caída de tensión simple(V)

Cosφ = Coseno de φ, factor de potencia

r = Rendimiento (eficiencia para líneas motor)

R = Resistencia eléctrica conductor (W)

X = Reactancia eléctrica conductor (W)

Sistema eléctrico en general (desequilibrado o equilibrado)

$$SR = PR + QR \cdot i \quad |SR| = \sqrt{(PR^2 + QR^2)}$$

$$IR = SR^* / VR^* \quad IN = IR + IS + IT$$

Siendo,

SR = Potencia compleja fasor R; SR* = Conjugado; |SR| = Potencia aparente (VA)

IR = Intensidad fasorial R

VR = Tensión fasorial R, (RN origen de fasores de tensión en 3F+N, RS en 3F)

IN = Intensidad fasorial Neutro

Igual resto de fases

cdt Fase_Neutro

$$dVR = ZR \cdot IR + ZN \cdot IN \quad dVR1_2 = |VR1| - |VR2|$$

cdt Fase_Fase

$$dVRS = ZR \cdot IR - ZS \cdot IS \quad dVRS1_2 = |VRS1| - |VRS2|$$

Igual resto de fases

Siendo,

dVR = Caída de tensión compleja fase R_neutro

dVR1_2 = Caída de tensión genérica R_neutro de 1 a 2 (V)

dVRS = Caída de tensión compleja fase R_fase S

dVRS1_2 = Caída de tensión genérica R_S de 1 a 2 (V)

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20} [1 + a(T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max} - T_0) (I/I_{max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$$Al = 0.004032$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

Barras Blindadas = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

I_b ≤ I_n ≤ I_z

I₂ ≤ 1,45 I_z

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I₂: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

cosØ = P/Ö(P²+ Q²).

tgØ = Q/P.

Q_c = Px(tgØ₁-tgØ₂).

C = Qcx1000/U²xw; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).

C = Qcx1000/3xU²xw; (Trifásico conexión triángulo).

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

Ø₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

Ø₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

w = 2xPixf ; f = 50 Hz.

C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* I_{k3} = ct U / Ö3 (ZQ+ZT+ZL)

* I_{k2} = ct U / 2 (ZQ+ZT+ZL)

* I_{k1} = ct U / Ö3 (2/3·ZQ+ZT+ZL+(Z_N ó ZPE))

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

R_t: R₁ + R₂ ++ R_n (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X_t: X₁ + X₂ + + X_n (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

Siendo:

I_{k3}: Intensidad permanente de c.c. trifásico (simétrico).

I_{k2}: Intensidad permanente de c.c. bifásico (F-F).

I_{k1}: Intensidad permanente de c.c. Fase-Neutro o Fase PE (conductor de protección).

ct: Coeficiente de tensión.(Condiciones generales de cc según I_{kmax} o I_{kmin}), UNE_EN 60909.

U: Tensión F-F.

ZQ: Impedancia de la red de Alta Tensión que alimenta nuestra instalación. Scc (MVA) Potencia cc AT.

$$ZQ = ct U^2 / Scc \quad XQ = 0.995 ZQ \quad RQ = 0.1 XQ \quad \text{UNE_EN 60909}$$

ZT: Impedancia de cc del Transformador. Sn (KVA) Potencia nominal Trafo, ucc% e urcc% Tensiones cc Trafo.

$$ZT = (ucc\%/100) (U^2 / Sn) \quad RT = (urcc\%/100) (U^2 / Sn) \quad XT = (ZT^2 - RT^2)^{1/2}$$

ZL,ZN,ZPE: Impedancias de los conductores de fase, neutro y protección eléctrica respectivamente.

$$R = r L / S \cdot n$$

$$X = X_u \cdot L / n$$

R: Resistencia de la línea.

X: Reactancia de la línea.

L: Longitud de la línea en m.

r: Resistividad conductor, (Ikmax se evalúa a 20°C, Ikmin a la temperatura final de cc según condiciones generales de cc).

S: Sección de la línea en mm². (Fase, Neutro o PE)

Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: nº de conductores por fase.

* Curvas válidas. (Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_x \cdot n)$$

$$s_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

smax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)

d: Separación entre pletinas (cm)

n: nº de pletinas por fase

W_x: Módulo resistente por pletina eje x-x (cm³)

W_y: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)

sadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

I_{pcc}: Intensidad permanente de c.c. (kA)

I_{cccs}: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

t_{cc}: Tiempo de duración del cortocircuito (s)

K_c: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas L_{máx}

$$L_{máx} = 0.8 \cdot U \cdot S \cdot k_1 / (1.5 \cdot r_{20} \cdot (1+m) \cdot I_a \cdot k_2)$$

L_{máx} = Longitud máxima (m), para protección de personas por corte de la alimentación con dispositivos de corriente máxima.

U = Tensión (V), U_{ff}/ Ö3 en sistemas TN e IT con neutro distribuido, U_{ff} en IT con neutro NO distribuido.

S: Sección (mm²), S_{fase} en sistemas TN e IT con neutro NO distribuido, S_{neutro} en sistemas IT con neutro distribuido.

k₁ = Coeficiente por efecto inductivo en las líneas, 1 S<120mm², 0.9 S=120mm², 0.85 S=150mm², 0.8 S=185mm², 0.75 S>=240mm².

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmiosxmm}^2/\text{m}$$

m = S_{fase}/S_{neutro} sistema TN_C, S_{fase}/S_{protección} sistema TN_S, S_{neutro}/S_{protección} sistema IT neutro distribuido, S_{fase}/S_{protección} sistema IT neutro NO distribuido.

I_a: Fusibles, I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5sg.

Interruptores automáticos, I_{mag} (A):

CURVA B IMAG = 5 In

CURVA C IMAG = 10 In

CURVA D IMAG = 20 In

k₂ = 1 sistemas TN, 2 sistemas IT.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

Rt: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

Lc: Longitud total del conductor (m)

Lp: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

4. CÁLCULO DE CIRCUITOS

DEMANDA DE POTENCIAS - ESQUEMA DE DISTRIBUCION TT

- Potencia total instalada:

CGD EDIFICIO	173000 W
C.CONTROL	2500 W
PDR 1	150000 W
PDR 2	150000 W
PDR 3	150000 W
PDR 4	150000 W
PREV. CARG.FASE2	2550000 W
TOTAL....	3325500 W

- Potencia Instalada Fuerza (kW): 3325,50

- Potencia Máxima Admisible (kVA): 4000

Potencias Fase 1

- Potencia Instalada Fase 1 (kW): 775,50

- Potencia Máxima Admisible Fase 1 (kW): 700

Cálculo de la Línea: CT TR1

- Potencia nominal: 2000 kVA

- Índice carga c: 0.41

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 15 m; Cos φ_R : 0.95; Cos φ_S : 0.95; Cos φ_T : 0.95; Xu(m Ω /m): 0.08;

- Potencias: P(w): 775500 Q(var): 254894.56

- Intensidades fasores: IR = 1119.34-367.91i; IS = -878.29-785.42i; IT = -241.05+1153.33i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 1178.25; IS = 1178.25; IT = 1178.25; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_S: 2886.75

Se eligen conductores Unipolares 10(4x240)mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-Al(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.78) 3112.2 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 500x100 mm. Sección útil: 44064 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 47.17; S = 47.17; T = 47.17; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.26 V, 0.11%; SN = 0.26 V, 0.11%; TN = 0.26 V, 0.11%;

Compuesta: RS = 0.46 V, 0.11%; ST = 0.46 V, 0.11%; TR = 0.46 V, 0.11%;

e(total):

Simple: **RN = 0.26 V, 0.11%**; SN = 0.26 V, 0.11%; TN = 0.26 V, 0.11%;

Compuesta: RS = 0.46 V, 0.11%; ST = 0.46 V, 0.11%; TR = 0.46 V, 0.11%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 3200 A. Térmico reg. Int.Reg.: 2821 A

Cálculo de la Línea: CT TR2

- Potencia nominal: 2000 kVA
- Índice carga c: 0.41
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos ϕ_R : 0.95; Cos ϕ_S : 0.95; Cos ϕ_T : 0.95; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 775500 Q(var): 254894.56
- Intensidades fasores: IR = 1119.34-367.91i; IS = -878.29-785.42i; IT = -241.05+1153.33i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 1178.25; IS = 1178.25; IT = 1178.25; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_S: 2886.75
Se eligen conductores Unipolares 10(4x240)mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.
UNE: RZ1-Al(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.78) 3112.2 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 500x100 mm. Sección útil: 44064 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 47.17; S = 47.17; T = 47.17; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.26 V, 0.11%; SN = 0.26 V, 0.11%; TN = 0.26 V, 0.11%;
Compuesta: RS = 0.46 V, 0.11%; ST = 0.46 V, 0.11%; TR = 0.46 V, 0.11%;
e(total):
Simple: RN = 0.26 V, 0.11%; SN = 0.26 V, 0.11%; TN = 0.26 V, 0.11%;
Compuesta: RS = 0.46 V, 0.11%; ST = 0.46 V, 0.11%; TR = 0.46 V, 0.11%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 3200 A. Térmico reg. Int.Reg.: 2821 A

Cálculo de la Línea: CGD EDIFICIO

- Potencia nominal: 173000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 15 m; Cos ϕ : 0.95; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 173000 Q(var): 56862.36
- Intensidades fasores: IR = 249.7-82.07i; IS = -195.93-175.21i; IT = -53.77+257.29i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 262.85; IS = 262.85; IT = 262.85; IN = 0

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 262.85
Se eligen conductores Unipolares 2(4x120+TTx70)mm²Al
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.
UNE: RZ1-Al(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.86) 436.88 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 300x100 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 22400 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 58.1; S = 58.1; T = 58.1; N = 40
e(parcial):
Simple: RN = 0.56 V, 0.24%; SN = 0.56 V, 0.24%; TN = 0.56 V, 0.24%;
Compuesta: RS = 0.97 V, 0.24%; ST = 0.97 V, 0.24%; TR = 0.97 V, 0.24%;
e(total):
Simple: **RN = 1.17 V, 0.51% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 1.17 V, 0.5%; TN = 1.17 V, 0.5%;
Compuesta: RS = 2.02 V, 0.51%; ST = 2.02 V, 0.51%; TR = 2.02 V, 0.51%;

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 400 A. Térmico reg. Int.Reg.: 400 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 500 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: SAI

- Potencia nominal: 3 kVA
- Índice carga c: 0.93
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 10 m; Cos ϕ : 0.9; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 2500 Q(var): 1210.81
- Intensidades fasores: IR = 10.83-5.24i; IS = 0; IT = 0; IN = 10.83-5.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 12.03; IS = 0; IT = 0; IN = 12.03

Calentamiento:
Intensidad(A)_R: 12.03
Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.
UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1
I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 41.04 A. según ITC-BT-19
Dimensiones bandeja: 300x100 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 22400 mm².

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): R = 44.29; S = 40; T = 40; N = 44.29
e(parcial): RN = 0.69 V, 0.3%;
e(total): **RN = 1.3 V, 0.56%;**

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 20 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase A "si" [s].

Cálculo de la Línea: C.CONTROL

- Potencia nominal: 2500 W
- Tensión de servicio: 230.94 V.
- Canalización: E-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 10 m; Cos φ : 0.9; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 2500 Q(var): 1210.81
- Intensidades fasores: IR = 10.83-5.24i; IS = 0; IT = 0; IN = 10.83-5.24i
- Intensidades valor eficaz: IR = 12.03; IS = 0; IT = 0; IN = 12.03

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 12.03

Se eligen conductores Bipolares 2x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-K(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 41.04 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 300x100 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 22400 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 44.29; S = 40; T = 40; N = 44.29

e(parcial): RN = 0.69 V, 0.3%;

e(total): **RN = 1.99 V, 0.86% ADMIS (6.5% MAX.);**

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase A "si".

Cálculo de la Línea: PDR 1

- Potencia nominal: 150000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 27 m; Cos φ : 0.95; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 150000 Q(var): 49302.62
- Intensidades fasores: IR = 216.51-71.16i; IS = -169.88-151.92i; IT = -46.62+223.08i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 227.9; IS = 227.9; IT = 227.9; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 227.9

Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-Al(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 287.28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 300x100 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 22400 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 71.47; S = 71.47; T = 71.47; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 0.98 V, 0.43%; SN = 0.98 V, 0.43%; TN = 0.98 V, 0.43%;

Compuesta: RS = 1.71 V, 0.43%; ST = 1.71 V, 0.43%; TR = 1.71 V, 0.43%;

e(total):

Simple: **RN = 1.6 V, 0.69% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 1.59 V, 0.69%; TN = 1.59 V, 0.69%;

Compuesta: RS = 2.76 V, 0.69%; ST = 2.76 V, 0.69%; TR = 2.76 V, 0.69%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PDR 2

- Potencia nominal: 150000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 37 m; Cos φ : 0.95; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 150000 Q(var): 49302.62
- Intensidades fasores: IR = 216.51-71.16i; IS = -169.88-151.92i; IT = -46.62+223.08i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 227.9; IS = 227.9; IT = 227.9; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 227.9

Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-Al(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 287.28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 300x100 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 22400 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 71.47; S = 71.47; T = 71.47; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.35 V, 0.58%; SN = 1.35 V, 0.58%; TN = 1.35 V, 0.58%;

Compuesta: RS = 2.34 V, 0.58%; ST = 2.34 V, 0.58%; TR = 2.34 V, 0.58%;

e(total):

Simple: **RN = 1.96 V, 0.85% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 1.96 V, 0.85%; TN = 1.96 V, 0.85%;

Compuesta: RS = 3.39 V, 0.85%; ST = 3.39 V, 0.85%; TR = 3.39 V, 0.85%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PDR 3

- Potencia nominal: 150000 W
- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor
- Longitud: 45 m; Cos φ : 0.95; $X_u(m\Omega/m)$: 0.08;

- Potencias: P(w): 150000 Q(var): 49302.62
- Intensidades fasores: IR = 216.51-71.16i; IS = -169.88-151.92i; IT = -46.62+223.08i; IN = 0
- Intensidades valor eficaz: IR = 227.9; IS = 227.9; IT = 227.9; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 227.9

Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-AI(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 287.28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 300x100 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 22400 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 71.47; S = 71.47; T = 71.47; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.64 V, 0.71%; SN = 1.64 V, 0.71%; TN = 1.64 V, 0.71%;

Compuesta: RS = 2.84 V, 0.71%; ST = 2.84 V, 0.71%; TR = 2.84 V, 0.71%;

e(total):

Simple: **RN = 2.25 V, 0.98% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 2.25 V, 0.97%; TN = 2.25 V, 0.97%;

Compuesta: RS = 3.9 V, 0.97%; ST = 3.9 V, 0.97%; TR = 3.9 V, 0.97%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de la Línea: PDR 4

- Potencia nominal: 150000 W

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: F-Unip.o Mult.Bandeja Perfor

- Longitud: 53 m; Cos φ: 0.95; Xu(mΩ/m): 0.08;

- Potencias: P(w): 150000 Q(var): 49302.62

- Intensidades fasores: IR = 216.51-71.16i; IS = -169.88-151.92i; IT = -46.62+223.08i; IN = 0

- Intensidades valor eficaz: IR = 227.9; IS = 227.9; IT = 227.9; IN = 0

Calentamiento:

Intensidad(A)_R: 227.9

Se eligen conductores Unipolares 4x240+TTx120mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig.

UNE: RZ1-AI(AS) Cca-s1b,d1,a1

I.ad. a 40°C (Fc=0.72) 287.28 A. según ITC-BT-19

Dimensiones bandeja: 300x100 mm (Bandeja compartida: BANDP1). Sección útil: 22400 mm².

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): R = 71.47; S = 71.47; T = 71.47; N = 40

e(parcial):

Simple: RN = 1.93 V, 0.84%; SN = 1.93 V, 0.84%; TN = 1.93 V, 0.84%;

Compuesta: RS = 3.35 V, 0.84%; ST = 3.35 V, 0.84%; TR = 3.35 V, 0.84%;

e(total):

Simple: **RN = 2.54 V, 1.1% ADMIS (6.5% MAX.);** SN = 2.54 V, 1.1%; TN = 2.54 V, 1.1%;

Compuesta: RS = 4.4 V, 1.1%; ST = 4.4 V, 1.1%; TR = 4.4 V, 1.1%;

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 250 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase A.

Cálculo de embarrados CGBT

Datos

- Metal: Cu

- Estado pletinas: desnudas

- nº pletinas por fase: 3

- Separación entre pletinas, d(cm): 10

- Separación entre apoyos, L(cm): 25

- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 2000

- Ancho (mm): 200

- Espesor (mm): 10

- Wx, lx, Wy, ly (cm³,cm⁴) : 66.7, 667, 3.33, 1.67

- l. admisible del embarrado (A): 5610

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wx \cdot n) = 91.81^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 66.7 \cdot 3) = 43.877 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ Cu}$$

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 5060.7 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 5610 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 91.81 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = Kc \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 2000 \cdot 3 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 1391.59 \text{ kA}$$

5. TABLAS RESUMEN DE CÁLCULOS ELÉCTRICOS

5.1 Línea del CT hasta el CGBT

Intensidad admisible y CdT

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
CT_TR1	775500	15	10(4x240)Al	1178.25	3112.2	0.11	0.11
CT_TR2	775500	15	10(4x240)Al	1178.25	3112.2	0.11	0.11

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn
CT_TR1	15	10(4x240)Al		50	45.904	35971.12	3200;10 In
CT_TR2	15	10(4x240)Al		50	45.904	35971.12	3200;10 In

5.2 Cuadro de BT (CGBT)

Intensidad admisible y CdT

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc. (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
CGD EDIFICIO	173000	15	2(4x120+TTx70)Al	262.85	436.88	0.24	0.51	300x100
SAI	2500	10	2x6+TTx6Cu	12.03	41.04	0.3	0.56	300x100
C.CONTROL	2500	10	2x6+TTx6Cu	12.03	41.04	0.3	0.86	300x100
PDR 1	150000	27	4x240+TTx120Al	227.9	287.28	0.43	0.69	300x100
PDR 2	150000	37	4x240+TTx120Al	227.9	287.28	0.58	0.85	300x100
PDR 3	150000	45	4x240+TTx120Al	227.9	287.28	0.71	0.98	300x100
PDR 4	150000	53	4x240+TTx120Al	227.9	287.28	0.84	1.1	300x100

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn
CGD EDIFICIO	15	2(4x120+TTx70)Al	87.457	100	59.892	25879.46	400;10 In
SAI	10	2x6+TTx6Cu	87.457	100	4.167	1990.71	20;C
C.CONTROL	10	2x6+TTx6Cu	4.167	15	2.097	999.02	16;C
PDR 1	27	4x240+TTx120Al	87.457	100	39.502	14872.2	250;10 In
PDR 2	37	4x240+TTx120Al	87.457	100	32.341	11239.01	250;10 In
PDR 3	45	4x240+TTx120Al	87.457	100	28.195	9396.31	250;10 In
PDR 4	53	4x240+TTx120Al	87.457	100	24.97	8070.85	250;10 In

ANEJO 4: INSTALACIÓN DE CONTROL

1. OBJETO

El objeto del presente del anejo es definir las características de la instalación de control que se ha previsto realizar en las cocheras de TUS Sabadell

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.1 Generalidades

En base de que actualmente no se dispone de infraestructura de control en la cochera, se prevé la realización de un centro de control. Dicha sala será el núcleo del lazo de comunicaciones de control.

Se ha previsto la realización de una instalación de control para la supervisión de la infraestructura de recarga objeto del presente proyecto, la cual se integrará en el lazo de comunicaciones de las cocheras y permitirá la supervisión de la infraestructura de recarga mediante su integración en un sistema de gestión de la carga previsto para las cocheras.

Dicha instalación se integrará al sistema de comunicaciones de la cochera mediante cableado de fibra óptica. Se ha previsto la interconexión mediante el tendido de dos cables de fibra óptica multimodo, de 12 fibras 50/125 µm, para formar un anillo entre la instalación de comunicaciones del centro de control de la cochera y la nueva instalación de comunicaciones para la infraestructura de recarga.

2.2 Centro de Control

En recinto designado por la propiedad, se ha previsto habilitar una sala o centro de control en el cual se instalará un armario rack de comunicaciones de 19" y 42U, dimensiones aproximadas 2000x800x800 mm, equipado con ventiladores, bandejas para equipamiento, panel de conectores y regleta de schukos para alimentación de equipos.

En su interior se alojará un switch de 24 puertos con organizador de cables y un SAI enrackable para alimentación del armario y el hardware de comunicaciones del centro de control. El switch se conectará a la caja de parcheo de fibra óptica de manera que quedaran incluidos en el anillo de comunicaciones de las cocheras de Sabadell.

Se ha previsto un servidor para el software de gestión, con monitor, teclado, ratón y licencias de software y antivirus necesario. El servidor se ha previsto que sea enrackable para alojarlo en el interior del armario rack.

Asimismo, para permitir la operatividad del sistema sin necesidad de acceder al servidor, se ha previsto un PC cliente y una impresora A3. La sala de control dispondrá también de una pantalla que permita la visualización del estado del sistema, en todo momento.

2.3 Arquitectura de Control

La instalación de control se integrará en el anillo de fibra óptica que parte desde el CPD de la cochera y que enlazará, tanto el CRM y el CT como el cuadro de BT y el cuadro de control y comunicaciones de la instalación, para integrarlos en el anillo de comunicaciones de la cochera.

Se instalará un PLC en un armario de control y el rack de comunicaciones, ubicados en el prefabricado que se habilitará como sala eléctrica, y se integrará en el sistema gestión inteligente de la recarga que permitirá la gestión, supervisión y adquisición de datos de la instalación.

Se prevé la instalación de un PLC con su fuente de alimentación y un conjunto de tarjetas de entradas y salidas necesarias para gestionar las señales y realizar el control y la monitorización de la instalación de recarga.

El PLC dispondrá de una tarjeta de comunicaciones ModBus RS485, desde la que se extenderá el bus de comunicaciones para conectar las unidades de control de las cabinas del CRM y del CT.

Se ha previsto también un panel HMI para el control y la supervisión local de la instalación. Dicho panel se conectará mediante cable ethernet al switch del rack de comunicaciones. Los analizadores de red de los interruptores generales también dispondrán de comunicaciones y se conectarán al switch mencionado.

La instalación se integrará al sistema de comunicaciones existente en la cochera mediante cableado de fibra óptica. Se ha previsto la interconexión mediante el tendido de dos cables de fibra óptica multimodo, de 12 fibras 50/125 µm, para formar un anillo entre la instalación de comunicaciones existente y la nueva instalación de comunicaciones para la infraestructura de recarga.

Desde el rack de comunicaciones se tenderán cables de comunicación ethernet de categoría 6a, apantallados, tipo F/FTP hasta cada uno de los cargadores/rectificadores.

2.4 Armarios de control y comunicaciones

En el prefabricado habilitado como sala eléctrica se instalará un armario rack de comunicaciones de 19" y 42U, dimensiones aproximadas 2000x800x800 mm, equipado con ventiladores, bandejas para equipamiento, panel de conectores y regleta de schukos para alimentación de equipos.

En su interior se alojará un switch de 48 puertos con organizador de cables y un SAI enrackable para alimentación del armario y el hardware de control. El switch se conectará a la caja de parcheo de fibra óptica de manera que quedaran incluidos en el anillo de comunicaciones de las cocheras de Sabadell.

Junto al rack de comunicaciones se instalará un armario de control, metálico de acero, con placa de montaje con dimensiones totales 2000 x1600 x 500 mm (Alto x Ancho x Profundidad), para alojar el hardware, equipos y protecciones de la instalación control.

El armario contará con puerta de una hoja por módulo, placas de montaje, aros de elevación, incluyendo piezas de interconexión, canaletas y perfilera auxiliar y con espacio de reserva 30%. Contará también con un final de carrera por módulo, un conjunto de ventilación forzada para módulo formado por termostato, ventilador y filtro, un calefactor por módulo formado por resistencia calefactora e higrostat, todo con la apartament y accesorios necesarios. Incluirá un sistema de iluminación por módulo, formado por Luminaria LED, equipada con interruptor, toma de corriente, micro de puerta y apartament y pequeño material necesario para su funcionamiento.

En fase de obra y previamente al inicio de los trabajos, el contratista deberá desarrollar los planos constructivos que deberán ser aprobados por la DF y TUS.

2.4 PLC. Hardware de control

Para el control de la infraestructura de recarga, se han considerado necesario disponer de señales procedentes de cargadores, interruptores, unidades de control y medida de energía así como de las señales de las cabinas de MT del centro de transformación y del centro de distribución.

Para gestionar todas estas señales y poder llevar a cabo el control de la instalación objeto del presente proyecto se ha previsto la instalación de un PLC formado por:

- 1 PLC CompactLogix 5069-L340ER
- 1 Point I/O CompactLogix 1734-AENTR, con comunicación ethernet
- 1 Módulo Expansor de alimentación 1734EP24DC
- 12 Módulos de 8 ED 1734-IB8
- 3 Módulos de 8 SD 1734-OB8
- 1 Módulo ModBus RS485 ILXMBS485
- 1 pantalla táctil HMI 15" 27KP-T1C22A9P
- 2 Switch Stratix 5700 de 20 puertos (18+2 combo)
- 2 Transceptores de fibra SFP

Se han previsto disponer de tarjetas de entradas y salidas suficientes para la monitorización de los cargadores de fase 1 y fase 2, así como para disponer de una reserva de aproximadamente el 30% de las señales previstas.

Con el panel HMI se podrá realizar el control y la gestión de la instalación de forma local. El control remoto se realizará desde el CPD, mediante el sistema de gestión inteligente de la recarga que se prevé para la cochera.

2.5 Alimentación segura

Para la alimentación segura del hardware de control se ha previsto la instalación de un SAI, con entrada y salida monofásica, de 3 kVA de potencia y autonomía de 60 min. El SAI será preferiblemente de tipo enrackable, formato torre o rack 19", para poder alojar en el interior del armario rack o del cuadro de control.

Este equipo dispondrá de módulos de baterías para un tiempo de autonomía de 60 minutos, con tecnología de ondulación por modulación de ancho de pulsos (PWM) y procesamiento digital de señal (DSP), sin transformador, clasificación VFI según la norma EN 62040-3.

Las frecuencias de funcionamiento serán 50/60 Hz, factor de potencia de salida > 0.8, sobrecarga admisible del 110% durante 1 minuto y del 125% durante 30 segundos, THDi total <5 al 100% de la carga, comunicación ethernet, comunicación local con display LCD, con bypass estático y manual, formado autoportante.

Desde la salida del SAI se dará alimentación a las fuentes de alimentación del hardware de control que lo requiera.

Se ha previsto un SAI para el equipamiento del Centro de Control y otro SAI para el equipamiento de la instalación de control y comunicaciones de los cargadores.

2.6 Conductores

El cableado de potencia necesario será del tipo RZ1-K, no propagador de la llama, con baja emisión de humos y de opacidad reducida, según REBT y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC-BT). La clasificación de los conductores utilizados será Cca-s1b, de 1, a1. El cableado dispondrá de marcado según normativa CPR.

El cableado de fibra óptica será de tipo multimodo, de 12 fibras 50/125 µm y con armadura apto para instalación exterior.

Los cables de comunicaciones serán cables ethernet de categoría 6a, apantallados, tipo F/FTP y cables ModBus RS485, apantallado.

2.7 Sistemas de instalación

En caso de que se deban realizar canalizaciones enterradas, se colocarán bajo tubo corrugado de doble capa, apto para instalación subterránea y alojados en el interior de zanjas hormigonadas.

En el caso que nos ocupa, se prevé la instalación de bandeja de rejilla con tapa, que evita la acción directa del sol sobre los cables. La bandeja de rejilla permite una mejor refrigeración del cableado en los tramos que discurren por la marquesina. Además, se considera que, por tratarse de una zona no accesible, la protección mecánica que ofrece la bandeja de rejilla es suficiente para proteger los cables.

Todas las bandejas y sistemas de instalación de tipo metálico dispondrán de la conexión equipotencial correspondiente. Se instalarán mediante soportes anclados a los cierres o bien soportes de tipo pie para anclar al pavimento, según sea la zona por donde discurran.

Las perforaciones para el paso de canalizaciones desde el exterior al interior de las salas eléctricas u otros recintos se realizarán mediante pasos en los muros, nunca perforando cubiertas, para garantizar la estanqueidad de las mismas. Las bandejas o tubos para cables de potencia son diferentes a los utilizados para cables de control y comunicaciones.

Entre trazos paralelos de canalizaciones de potencia y control se ha respetado una separación mínima de 30 cm.

Las cajas de derivación serán metálicas, y estarán dotadas de elementos de ajuste para la entrada de tubos y bornes adecuados a las secciones de los cables a derivar.

Las derivaciones a consumidores se realizarán bajo tubo metálico de acero galvanizado, dado que la instalación discurrirá por el exterior.

Los diámetros nominales mínimos para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, según el sistema de instalación, así como la clase de tubos, son los fijados por la Instrucción ITC-BT- 21. Para la colocación de los conductores se ha seguido lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.

3. PROGRAMACIÓN Y SOFTWARE

La programación de los PLC se realizará en base a los criterios funcionales de la instalación, considerando los parámetros y datos que se requiera controlar y monitorizar.

La programación del panel táctil consistirá en la generación de los menús y pantallas necesarias de tal manera que se permita la total gestión de los parámetros de la instalación.

El control de la planta se podrá realizar de dos maneras, de forma remota mediante el SCADA situado en CPD del Centro de Operaciones y de forma local mediante la pantalla táctil HMI conectada al PLC ubicado en el armario de control.

Se dispondrá licencias del software de programación del PLC y del software de programación del panel HMI.

4. LISTADO DE SEÑALES

El número de señales digitales, analógicas y de bus previstas para el control y la gestión de la instalación se resumen en la tabla siguiente:

CUADRO	TIPO DE SEÑALES				
	ED	SD	EA	SA	BUS
MT	24	12	0	0	10
CGBT	32	0	0	0	25
TOTAL	56	12	0	0	35

En la tabla siguiente se muestra un desglose de las señales previstas en el proyecto.

Tabla 3: Centro de Transformación

TAG	DESIGNACIÓN EQUIPO	Totals	ED	SD	EA	SA	bus
CENTRO DE RECEPCIÓN Y MEDIDA (CRM)							
CRMMT1_01	Cabina protección trafo Auxiliares CRM	1	2	2	0	0	1
CRMMT1_02	Cabina Línea Entrada Compañía 1	1	3	0	0	0	1
CRMMT1_03	Cabina Línea Entrada Compañía 1	1	3	0	0	0	1
CRMMT1_04	Cabina Línea Entrega Cliente	1	3	0	0	0	1
CRMMT1_05	Cabina Remonte	1	0	0	0	0	0
CRMMT1_06	Cabina Disyuntor automático Protección General	1	2	2	0	0	1
CRMMT1_07	Cabina Medida	1	0	0	0	0	0
CRMMT1_08	Cabina Disyuntor automático Protección CT1	1	2	2	0	0	1
CRMMT1_09	Cabina Disyuntor automático Reserva (Protección futuro CT2)	1	2	2	0	0	1
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT1)							
CTMT1_01	Cabina Línea Entrada CT 1	1	3	0	0	0	1
CTMT1_02	Cabina Disyuntor automático Protección Transformador 1	1	2	2	0	0	1
CTMT1_03	Cabina Disyuntor automático Protección Transformador 2	1	2	2	0	0	1
ENTRADAS CUADRO GENERAL BT (CGBT1)							
CGBT1_01	I.A. Entrada Transformador 1	1	1	0	0	0	0
CGBT1_02	Protector contra sobretensiones permanentes Trafo 1	1	1	0	0	0	0
CGBT1_03	Protector contra sobretensiones TransitoriasTrafo 1	1	1	0	0	0	0
CGBT1_04	Analizador de redes Trafo 1	1	1	0	0	0	1
CGBT1_05	Entrada Transformador 2	1	1	0	0	0	0
CGBT1_02	Protector contra sobretensiones permanentes Trafo 2	1	1	0	0	0	0
CGBT1_03	Protector contra sobretensiones TransitoriasTrafo 2	1	1	0	0	0	0
CGBT1_04	Analizador de redes Trafo 2	1	1	0	0	0	1
SALIDAS CUADRO GENERAL BT (CGBT1)-FASE 1							
CGD_01	Alimentación Cuadro General Edificio Existente	1	1	0	0	0	0
SAI_01	Alimentación Entrada SAI	1	1	0	0	0	1
SAI_02	Alimentación Salida SAI	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_01	Rectificador/Cargador 1	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_02	Rectificador/Cargador 2	1	1	0	0	0	1

CGBT1PDR_03	Rectificador/Cargador 3	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_04	Rectificador/Cargador 4	1	1	0	0	0	1
SALIDAS CUADRO GENERAL BT (CGBT1)-FASE 2							
CGBT1PDR_05	Rectificador/Cargador 5	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_06	Rectificador/Cargador 6	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_07	Rectificador/Cargador 7	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_08	Rectificador/Cargador 8	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_09	Rectificador/Cargador 9	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_10	Rectificador/Cargador 10	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_11	Rectificador/Cargador 11	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_12	Rectificador/Cargador 12	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_13	Rectificador/Cargador 13	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_14	Rectificador/Cargador 14	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_15	Rectificador/Cargador 15	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_16	Rectificador/Cargador 16	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_17	Rectificador/Cargador 17	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_18	Rectificador/Cargador 18	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_19	Rectificador/Cargador 19	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_20	Rectificador/Cargador 20	1	1	0	0	0	1
CGBT1PDR_21	Rectificador/Cargador 21	1	1	0	0	0	1
		32	56,00	12,00	0	0	35

ANEJO 5: PLAN OBRA

PLANIFICACIÓN OBRA TUS																									
	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18	SEMANA 19	SEMANA 20	SEMANA 21	SEMANA 22	SEMANA 23	SEMANA 24	SEMANA 25
1	Permiting																								
2	Compra i acopio de material																								
	Material de media tensión																								
	Material de baja tensión																								
3	Ejecución de los trabajos																								
	Obra civil																								
	Ejecución de cimentaciones para edificios prefabricados																								
	Ejecución cimentaciones equipos de carga																								
	Instalación de tramex peatonal																								
	Instalaciones																								
	Adaptación Centro de Medida, instalación celda de media tensión.																								
	Instalación Centro de Transformación con sus elementos																								
	Instalación edificio prefabricado con CGBT, armario de control y rack																								
	Instalación equipos rectificadores y dispensadores																								
	Instalación bandejas																								
	Instalación bandejas por tramex peatonal																								
	Instalación cable eléctrico de MT por calo vertical																								
	Instalación cable eléctrico de BT por bandeja																								
	Instalación cable de comunicaciones																								
4	Legalizaciones, CFO i pruebas																								

* Para la planificación de obra se ha considerado que los trabajos de extensión de red (no alcance de este proyecto) ya estaran terminados o no seran un limitante para esta planificación.

ANEJO 6: GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Introducción

El objeto de este anexo es definir el Estudio de Gestión de Residuos dentro de la obra, de acuerdo con las exigencias de la normativa autonómica y estatal. Este documento es el marco legal que establece el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar su prevención, reutilización y reciclado u otras formas de valoración, y el adecuado tratamiento a la correcta eliminación los residuos en la planta o depósito controlado.

2. Datos generales

2.1 Descripción de la obra

El proyecto contempla las obras de demolición del pavimento, excavación de zanja para la ejecución del prisma de Baja Tensión y excavación para la ubicación de los armarios eléctricos y equipos de recarga.

En los planos y en el resto de documentos del proyecto se puede observar con mayor claridad lo explicado en la presente memoria.

2.2 Definiciones

Productor de residuos de construcción y de demolición (promotor):

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o de demolición. En las obras en que no sea necesaria licencia urbanística, se considerará productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o de demolición.
- La persona física o jurídica que realice operaciones de tratamiento, de mezcla o de otra tipología, que ocasione un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente de residuos de construcción o de demolición en cualquier estado de la Unión Europea.

Poseedor de residuos de construcción y de demolición (constructor):

La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y de demolición y no ostente la condición de gestor de residuos. Tendrá la consideración de poseedor de residuos la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o de demolición, como el constructor, los subcontratistas y los trabajadores autónomos. No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y de demolición los trabajadores por cuenta ajena.

2.3 Ámbito de aplicación

1. El ámbito de aplicación del R.D. 105/2008 afecta a todos los residuos de construcción y de demolición definidos en el art. 2, salvo:

- Las tierras y las piedras no contaminadas reutilizadas en la misma obra o en otra distinta, siempre que pueda acreditarse el destino a reutilización (art. 3a).

2. A los residuos que se generen en obras de construcción o de demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y de demolición, les será de aplicación este Real Decreto en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

2.4 Criterios generales

Con el fin de uniformizar el contenido del Estudio de Gestión de Residuos, estos se organizarán de acuerdo con los apartados siguientes, además de los requisitos prescritos en los textos legales de referencia, otras acciones complementarias para contribuir a mejorar la gestión y la trazabilidad de los residuos.

1.3.1 Criterios para la minimización de los residuos.

1.3.2 Estimación y Tipología de los Residuos.

1.3.3 Operaciones de gestión de residuos.

1.3.4 Criterios para la minimización de los residuos

Durante la realización de las diferentes fases de la obra se debe considerar la reducción de los residuos en las siguientes premisas.

- o La reutilización
- o El reciclaje
- o El tratamiento especial.

La reutilización

Es la recuperación de los elementos constructivos completos, más fácilmente reutilizables con las mínimas transformaciones. Básicamente son productos que llegan a la obra con la configuración definitiva, listos para ser montados, son los que con más facilidad pueden ser recuperados, con una transformación poco compleja, reutilizados en otras construcciones.

El reciclaje

Es la recuperación de algunos de los materiales que se encuentran entre los residuos para reincorporarlos sin cambios en las nuevas obras, sometidos a un proceso de transformación, para utilizarlos en la composición de nuevos productos. La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles pueden ser reciclados y cuál es su utilidad potencial.

Los residuos de naturaleza pétreo pueden ser reutilizados como tal en las obras, en general por medio de trituración, aunque no tienen muchas aplicaciones, mientras que otros materiales como plásticos, metales, maderas ... deben ser reciclados en centros específicos, y se pueden aprovechar en otras construcciones o ser utilizados en ciertos procesos industriales, fusión y conformación de un nuevo elemento en el caso de los metales, trituración y reincorporación en forma de virutas para la fabricación de aglomerados de madera en el caso de las maderas.

Los materiales que más fácilmente se podrían reciclar son los siguientes:

Obra de fábrica cerámica

Vidrio

Plomo, cobre, hierro, acero ...

Diferentes tipos de plásticos, poliestireno, PVC ...

Madera

El tratamiento especial

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos, porque pueden contener sustancias contaminantes o tóxicas, a fin de aislarlos y de facilitar su tratamiento específico o la deposición controlada.

En principio no se prevé la generación de residuos peligrosos en ninguna de las actuaciones.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de residuos para facilitar su tratamiento específico o la deposición controlada a que hay que someterlos. Siempre hay que prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en el lugar y la recogida selectiva.

Las características que los hacen peligrosos son las siguientes: que sean inflamables o tóxicos, que puedan sufrir corrosión o provocar reacciones nocivas y el hecho de ser irritantes.

Los residuos pueden ser considerados como peligrosos si la cantidad de materiales potencialmente peligrosos de los que son formados superan un nivel determinado, que puede constituir una amenaza potencial para la salud, los organismos vivos y el medio ambiente.

A continuación, se adjunta una ficha para la definición de las acciones de minimización y prevención de residuos en fase de proyecto; esta ficha identifica todas aquellas acciones para prevenir la generación de residuos de la construcción durante la fase de la obra o reducir su producción.

ACCIONES DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DESDE LA FASE DE PROYECTO		SÍ	No	NP
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1	Se ha programado el volumen de tierras excavadas para minimizar los sobrantes de tierra y para utilizarlos en el mismo emplazamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Los sistemas constructivos son sistemas industrializados y prefabricados que se montan en la obra sin casi generar residuos.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Se han optimizado las secciones resistentes, para tender a reducir el peso de la construcción y, por tanto, la cantidad de material a emplear.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Se emplean sistemas de encofrado reutilizables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Se han detectado aquellas partidas que pueden admitir materiales reutilizados de la obra misma. La reutilización de los materiales en la obra, hace que pierdan la consideración de residuos, hay que reutilizar aquellos materiales que contengan unas características físicas / químicas adecuadas y reguladas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Se ha previsto el paso de instalaciones para cielo rasos registrables y tabiques de cartón yeso para evitar la realización de regatas durante la fase de instalaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Se ha modulado el proyecto (pavimentos, acabados, etc.) para minimizar los recortes	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Se han tenido en cuenta criterios de deconstrucción o desmontabilidad (Considerar en el proceso de diseño unir de manera irreversible sólo aquellos materiales que tienen el mismo potencial de reciclabilidad, o bien prever fijaciones fácilmente desmontables, de forma que sea viable la separación una vez finalizada su vida útil).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ACCIONES DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DESDE LA FASE DE PROYECTO		SÍ	No	NP
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Algunas de las soluciones posibles son: - Soluciones de impermeabilización o de aislamiento térmico no adherido. - Soluciones de parquet flotante en frente del encolado. - Soluciones de fachadas industrializadas. - Soluciones de estructuras industrializadas. - Soluciones de pavimentos continuos.			
9	Desde un punto de vista de la disminución de la producción de los residuos de una forma global, se han utilizado materiales que incorporen material reciclado (residuos) en su producción, como neumáticos fuera de uso, lodos de depuradora y cenizas .	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Se han planificado las obras complementarias (acopios de tierra, accesos y depósitos de materiales y de residuos) en un punto donde el efecto sea mínimo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Se ha reservado la primera capa de suelo superficial, durante el desbroce, para la revegetación posterior.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Se han gestionado adecuadamente los préstamos y los vertederos, teniendo en cuenta la distancia a la obra y contemplando la posibilidad de aprovechar materiales de otras obras cercanas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Se ha estudiado la calidad y la composición del terreno donde se ubicará la obra a efectos de su futuro reaprovechamiento y tratamiento.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Se ha potenciado el uso de materiales de larga durabilidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Se ha evaluado la toxicidad de los materiales a utilizar y actuar al respecto para reducir su impacto (betunes, emulsiones, aerosoles, fibrocementos, CFC ...)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Se han definido los tipos de contenedores necesarios en función del residuo que pueden admitir.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Se han considerado los medios más adecuados para la clasificación según la etapa de obra (contenedores, sacos, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	En el caso de parques y espacios verdes, se ha instalado un sistema de compostaje de los residuos que provengan de la poda y de residuos orgánicos generados en las zonas verdes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	... (Otras buenas prácticas)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

La estimación de residuos de la obra se muestra a continuación, se mostró la agrupación de residuos según la separación selectiva según los límites que marca el RD 105/2008.

Estimación y Tipología de los Residuos

Residuos procedentes del movimiento de tierras, de la demolición o derribo de estructuras existentes

Código LER	Descripción Código LER	Tipología residuo	Volumen (m³)	Peso residuo (T)
170904	Residuos mezclados de la construcción y demolición diferentes de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	No especial	6,3	6,3
170504	Tierras y piedras diferentes de la especificadas en el código 170503	No especial	31,5	50,4

Residuos generados como consecuencia de la construcción de nuevas estructuras o instalaciones

Código LER	Descripción Código LER	Tipología residuo	Volumen (m³)	Peso residuo (T)
150101	Envases de papel y cartón	No especial	0,5	0,105
170201	Madera	No especial	0,2	0,36
170203	Plástico	No especial	0,1	0,017
170407	Metales mezclados	No especial	0	0

Operaciones de gestión de residuos

La obra tiene dos tipos de gestión de residuos, la gestión dentro de la obra y fuera de la obra.

Durante la obra, siempre que de forma individualizada de las siguientes fracciones se prevea que la cantidad de residuos generados sean superiores a los valores de la siguiente tabla, se deberá prever su separación.

Código CER	Descripción	Clasificación	Mínimo RD105/2008	
170101	Hormigón	Inerte	80	Tn
170102	Ladrillos	Inerte	40	Tn
170407	Metales	No especial	2	Tn
170201	Madera	No especial	1	Tn
170202	Vidrio	Inerte	1	Tn
170203	Plásticos	No especial	0.5	Tn
200101	Papel y cartón	No especial	0.5	Tn

o Gestión de residuos Interna en la obra:

A obra, y una vez realizada la obra se procederá a la selección previo para la clasificación en los grupos descritos en el presente anexo.

La segregación inicial, es decir interna de obra, se hará por RESIDUOS INERTES Y RESIDUOS NO ESPECIALES. Y en esta obra deberán ser especialmente clasificados los Metales y Maderas, como residuos NO especiales en grupos separados.

En el momento de inicio de la obra, se deberá hacer una primera estimación de los residuos especiales y quedarán añadidos a esta memoria dentro del PLAN DE GESTIÓN de residuos elaborado por la empresa contratista.

Una vez que se conoce la existencia y generación de los diferentes residuos y se ha clasificado en peligrosos y no peligrosos, estos se envasarán, almacenar y etiquetar adecuadamente. La correcta segregación de los residuos tanto peligrosos como no peligrosos es uno de los puntos fundamentales para realizar una buena gestión.

Los diferentes contenedores de los residuos deberán estar debidamente señalizados. Por cada una de la tipología de residuos tenemos:

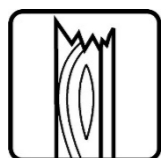
- Residuo inerte: residuos admitidos la cerámica, el hormigón, las piedras, etc. con códigos CER 170107, 170504 (códigos admitidos en los depósitos de tierras y escombros)



- Residuo no especial: residuos admitidos la madera, metal, plástico, papel y cartón, cartón-yeso., Etc. con códigos CER 170201, 170407, 150101, 170203, 170401 (códigos admitidos en depósitos de residuos no especiales)



Este simbolo identifica los residuos no especiales mezclados, en caso de que se realice una separación más selectiva debemos utilizar el cartel específico para cada tipo de residuo como pueden ser:



madera



Papel y cartón



cables eléctricos



plásticos

Residuos especiales:











Este simbolo identifica a los residuos especiales de forma genérica y puede servir para señalar la zona de acopio habilitada por los residuos especiales. Sin embargo, a la hora de almacenarlos hay que tener en cuenta los símbolos de peligrosidad a cada uno y señalar los envases correspondientes de acuerdo con la legislación vigente.

Modelo ficha de la gestión de los residuos dentro de la obra:

RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA	
1	<p>Separación según tipología de residuo</p> <p>Especificar el tipo de separación selectiva prevista para prever un espacio a la obra.</p> <p>Cabe recordar que, según el RD 105/2008, de 1 de febrero, se debe prever una separación en obra de las siguientes fracciones, cuando de forma individualizada para cada una de ellas, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades indicadas a continuación.</p> <p><input type="checkbox"/> Hormigón, 80 Tn</p> <p><input type="checkbox"/> Ladrillos, tejas, cerámicos, 40 Tn</p> <p><input type="checkbox"/> Metal, 2 Tn</p>

RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA	
	<p><input type="checkbox"/> Madera, 1 Tn</p> <p><input type="checkbox"/> Vidrio, 1 Tn</p> <p><input type="checkbox"/> Plásticos, 0.5 Tn</p> <p><input type="checkbox"/> Papel y cartón, 0.5 Tn</p>
Especiales	<p><input type="checkbox"/> zona habilitada para los Residuos Especiales (con tantos bidones como sean necesarios)</p> <p>La legislación de Residuos Especiales obliga a tener una zona adecuada para el almacenamiento de este tipo de residuo. Entre otras recomendaciones, se destacan las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No tenerlos almacenados en la obra más de 6 meses. - El contenedor de residuos especiales deberá situarse en un lugar plano y fuera del tráfico habitual de la maquinaria de obra, a fin de evitar derrames accidentales - Señalizar correctamente los diferentes contenedores donde se tengan que situar los envases de los productos Especiales, teniendo en cuenta las incompatibilidades según los símbolos de peligrosidad representados en las etiquetas. - Tapar los contenedores y protegerlos de la lluvia, la radiación, etc. Almacenar los bidones que contienen líquidos peligrosos (aceites, desencofrantes, etc.) en posición vertical y sobre cubetas de retención de líquidos para evitar fugas - Impermeabilizar el suelo donde se sitúen los contenedores de residuos especiales
Inertes	<p><input checked="" type="checkbox"/> contenedor para Inertes mezclados <input type="checkbox"/> contenedor para Inertes hormigón</p> <p><input type="checkbox"/> contenedor para Inertes cerámica <input type="checkbox"/> contenedor para otros inertes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> contenedor o zona de acopio para tierras que van a vertedero</p>
No Especiales	<p><input type="checkbox"/> contenedor para metal <input type="checkbox"/> contenedor para madera</p> <p><input type="checkbox"/> contenedor para plástico cartón <input type="checkbox"/> contenedor para papel y</p> <p><input type="checkbox"/> contenedor para yeso</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> contenedor para el resto de residuos No especiales mezclados</p>

RESUMEN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA						
2	Reciclaje de residuos pétreos inertes en la propia obra	Cantidad de residuos pétreos que se prevé machacar a la obra para reutilizar, posteriormente, en el mismo emplazamiento: (M³): 0 (kg): 0 (Hay que tener en cuenta que el árido resultante, una vez machacado será, aproximadamente, un 30% menor al volumen inicial de residuos pétreos) No se prevé				
3	Señalización de los contenedores	Los contenedores deberán señalar en función del tipo de residuo que contengan, de acuerdo con la separación selectiva prevista.				
	Inertes 	Residuos admitidos: cerámica, hormigón, piedras, etc. CÓDIGOS CER: 170107, 170504, ... (códigos admitidos en los depósitos de tierras y escombros)				
	No Especiales mezclados 	Residuos admitidos: madera, metal, plástico, papel y cartón, cartón-yeso, etc. CÓDIGOS CER: 170201, 170407, 150101, 170203, 170401, ... (códigos admitidos en depósitos de residuos No Especiales). Este símbolo identifica los residuos No Especiales mezclados, sin embargo, en caso de optar por una separación selectiva más exigente, habría un cartel específico para cada tipo de residuo:				
		fusta	hierro	Papel y cartón	plástico	cables eléctricos
						
	Especiales 	CÓDIGOS CER: (Los códigos dependerán de los tipos de residuos). Este símbolo identifica los residuos Especiales de manera genérica y puede servir para señalar la zona de acopio habilitada por los residuos Especiales, sin embargo, a la hora de almacenarlos hay que tener en cuenta los símbolos de peligrosidad que identifican a cada uno y señalar los bidones o contenedores de acuerdo con la legislación de residuos Especiales.				

CER	DESCRIPCIÓN	VÍAS DE GESTIÓN ORIENTATIVAS	
		VALORIZACIÓN	TRATAMIENTO
150101	Envases de papel y cartón	V11	T12
		V51	
		V85	
		V61	
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por estas	V51	T21 T36 T13
170101	Hormigón	V71	T15 T11
170103	Tejas y material cerámico	V71	T11
		V84	T15
170201	Madera	V15	-
		V61	-
170203	Plástico	V12	T12
170407	Metales mezclados	V41	-
170411	Cables diferentes de los especificados en el código 170400	V45	-
170504	Tierra y piedras diferentes de las especificadas en el código 170503	V71	T15
		V84	T11 T12
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición diferentes de los especificados en los códigos 170901, 170902 i 170903	V71	T15 T33 T36

o Gestión de residuos Externa a la obra:

El material que no se pueda utilizar en la propia obra, se enviará a gestor autorizado para que siga las siguientes vías de gestión orientativas en función del tipo de residuo:

El constructor deberá hacer constar en el PLAN DE GESTIÓN de residuos, la instalación de destino, con la relación esperada de volúmenes y pesos relacionada en este expediente, y deberá aportar certificación acreditativa de especificando, además de la tipología de residuo gestionada, el productor, el número de licencia, y cantidad, en el caso de tratarse de un gestor de recogida, almacenaje, transferencia o transporte deberá transmitir al poseedor o al gesto que le entrega el residuos los certificados del operación de valorización o de eliminación que fueron sometidos los residuos.

La deposición controlada de residuos de la construcción se realizará en vertederos específicos (depósitos controlados). Se hace a continuación una propuesta de los depósitos controlados más cercanos a la zona de la obra de residuos inertes, no especiales y especiales:

Modelo ficha de la gestión de residuos fuera de la obra

RESUMEN DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS FUERA DE LA OBRA					
Destino de los residuos según tipología	Identificar los recicladores, plantas de transferencia o depósitos cercanos al entorno de la obra donde se propone gestionar los residuos de la construcción:				
Inertes	Cantidad estimada		Gestor		Observaciones
	Toneladas	m ³	Código	Nombre	
<input type="checkbox"/> Reciclaje					
<input type="checkbox"/> Planta de transferencia					
<input type="checkbox"/> Planta de selección					
<input type="checkbox"/> Depósito					
<input checked="" type="checkbox"/> Depósito Tierras	50,4	31,5			
Residuos No Especiales	Cantidad estimada		Gestor		Observaciones
	Toneladas	m ³	Código	Nombre	
Reciclaje:					
<input type="checkbox"/> Reciclaje de metal					
<input type="checkbox"/> Reciclaje de madera	0,36	0,2			
<input type="checkbox"/> Reciclaje de plástico	0,017	0,1			
<input type="checkbox"/> Reciclaje papel-cartón	0,105	0,5			
<input type="checkbox"/> Reciclaje otros					
<input type="checkbox"/> Planta de transferencia					
<input type="checkbox"/> Planta de selección					
<input checked="" type="checkbox"/> Depósito	6,3	6,3			
Residuos Especiales	Cantidad estimada		Gestor		Observaciones
	Toneladas	m ³	Código	Nombre	
<input type="checkbox"/> Instalación de gestión de residuos especiales					

2.5 El Plan de Gestión de Residuos

El plan de gestión de residuos de la obra, deberá incluir la siguiente información Adicional:

- Acta de aprobación del Plan de Gestión de Residuos de la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de la documentación contractual de la obra. Con el fin de dejar constancia de este hecho, el Plan incorporará un acta de aprobación del mismo.
- Plan de Formación de la obra. Hay que definir qué plan de formación, a nivel de operarios, impartirá en obra, o qué plan de formación tiene estructurada la empresa en el ámbito de la Gestión de Residuos. Como mínimo debe incluir:
 - ✓ Explicación a los operarios, por parte del responsable de la obra, del tipo de separación selectiva prevista, haciendo énfasis en la importancia de clasificar correctamente.
 - ✓ Definir qué tipo de residuos se admiten como inertes, como No Especiales y como Especiales u otros residuos producidos en la obra y los carteles que los identifican.
 - ✓ Explicación de las zonas de selección y separación de residuos.
 - ✓ Concretar las características particulares que se debe seguir para gestionar los Residuos Especiales y poner de relieve su peligrosidad.
 - ✓ Documentación de Control de Obra. El Plan deberá exponer qué sistema seguimiento y control documental se prevé desarrollar durante la obra para poder demostrar el cumplimiento de las prescripciones del Plan de Gestión de residuos.

2.6 Consideraciones del Plan de Gestión de Residuos

Antes del comienzo de la obra el contratista deberá revisar y / o modificar este Estudio de Gestión de Residuos y desarrollar el Plan correspondiente y, en cualquier caso, deberá seguir las prescripciones previstas en la Normativa de aplicación.

El Plan debe seguir las prescripciones de este Estudio, y por lo menos justificar las alternativas planteadas, además, deberá adjuntar los documentos de aceptación con las empresas de gestión de residuos que deberán ser formalizados y aprobados fehacientemente por la Dirección de Obra y el Promotor.

2.7 Marco legislativo

Para la realización del Plan de Gestión de Residuos (P.G.R.), el contratista tendrá en cuenta la legislación y la normativa existente y vigente.

A título orientativo, y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de requisitos legales aplicables. El contratista, sin embargo, añadirá a la lista siguiente las enmiendas de carácter técnico particular que no sean a la relación y corresponda aplicar a su Plan.

o Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE, núm. 38, 13-2-2008).

o Orden MAM / 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de las valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

o Corrección de errores de la Orden MAM / 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- o Decreto 201/1994, de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.
- o Decreto 161/2001 de 12 de junio, de modificación del Decreto 201/1994 de 26 de julio, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción.
- o Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- o Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depositado en Vertedero.
- o Decreto 1/1997, de 7 de enero, sobre la eliminación de los residuos en depósitos controlados.

2.8 Pliego de condiciones técnicas

En este apartado se describen las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y en su caso, otras operaciones de gestión de residuos de construcción y demolición dentro del ámbito de la obra.

1.7.1 Demoliciones, escombros, movimiento de tierras y gestión de residuos

Carga y transporte de residuos de construcción o demolición a instalación autorizada de gestión de residuos

1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuos de construcción o demolición o material de excavación. Se han considerado las siguientes operaciones:

- Carga y transporte del material de excavación y residuos: la operación de carga se llevará a cabo con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte deben llevar los elementos adecuados a fin de evitar alteraciones perjudiciales del material.
- Suministro y recogida del contenedor de residuos: el contenedor debe estar adaptado al material a transportar.

Transporte a obra: transporte de tierras y material de excavación o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra. Las áreas de acopio deben estar definidas por la DO. Las características de las tierras deben estar en función de su uso, deben cumplir las especificaciones del pliego de condiciones y es necesario que tengan la aprobación de la DO.

Transporte instalación externa de gestión de residuos: El material de desecho que la DO no acepte para reutilizar en obra se ha de transportar a una instalación externa autorizada, a fin de recibir el tratamiento definitivo.

El transportista debe entregar un certificado donde se indique, como mínimo:

- ✓ Identificación del productor y poseedor de los residuos
- ✓ Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia
- ✓ Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo
- ✓ Cantidad en t y m³ del residuo gestionado y su codificación según código CER

2. Condiciones del proceso de ejecución

Carga y transporte de material de excavación y residuos: El transporte se debe realizar en un vehículo adecuado al material que se transporte, provisto de los elementos necesarios para su correcto desplazamiento. Durante el transporte se debe proteger el material de modo que no se produzcan pérdidas en el trayecto utilizado.

Residuos de la construcción: La manipulación de los materiales se debe hacer con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3. Unidades y criterios de medición

Carga y transporte de material de excavación y residuos: m³ de volumen medido con el criterio de la partida de obra de excavación que le corresponda, incrementado con el coeficiente de esponjamiento indicado en el pliego de condiciones técnicas, o cualquier otro aceptado previa y expresamente por la DO.

La unidad de obra no incluye los gastos de vertido ni de mantenimiento del vertedero.

Residuos de la construcción: se considera un incremento por esponjamiento de un 35%.

1.7.2 Disposición de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos

1. Definición y condiciones de las partidas de obra ejecutadas

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuos de construcción o demolición o material de excavación. Se han considerado las siguientes operaciones:

- Deposición del residuo no reutilizado en la instalación autorizada de gestión: donde se aplicará el tratamiento de valorización, selección, almacenamiento o eliminación
- Deposición de residuos: Cada fracción se debe depositar en el lugar adecuado legalmente autorizado para que se le aplique el tipo de tratamiento especificado: valorización, almacenamiento o eliminación.

2. Condiciones del proceso de ejecución

La manipulación de los materiales se debe hacer con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

3. Unidad y criterios de medición

Deposición de residuos: La unidad de obra incluye todos los cañones, tasas y gastos por la disposición de cada tipo de residuo en el centro correspondiente. No incluye la emisión del certificado por parte de la entidad receptora.

Deposición de residuos de construcción o demolición inertes o no especial y material de la excavación: m³ de volumen de cada tipo de residuo depositado en el vertedero o centro de recogida correspondiente.

3. Presupuesto

En el documento 4 del proyecto, referente al presupuesto, se estima una importe para la Gestión de Residuos que incluye la carga, deposición y traslado a vertedero autorizado, además de tasas, canon de deposición y generación de documentación asociada. Dicho importe deberá justificarse documentalmente.

ANEJO 7: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Memoria Informativa

Objeto Estudio Seguridad y Salud

Según se establece en el Real Decreto 1.627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que no se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En este Estudio se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Este EBSS servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este EBSS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

Datos de la Obra

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para la obra: Anteproyecto técnico para la electrificación de 8 plazas para autobuses eléctricos en la cochera de TUS Sabadell que va a ejecutarse en Passeig de Comerç, 64. SABADELL.

El **presupuesto de ejecución material** de las obras es de: **9.327,73 euros**.

Se prevé un **plazo de ejecución** de las mismas de: **6,5 meses**.

La **superficie total** construida es de: **1700 m²**.

El **número total de operarios** previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de: **4 trabajadores**.

Técnicos

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

- Técnicos Redactores del Proyecto de Ejecución: Francisco Vallecillos Olivera y Eduardo Alonso Callejo
- Titulación de los Projectistas: Ingenieros Industriales
- Autores del Estudio de Seguridad y Salud: Francisco Vallecillos Olivera y Eduardo Alonso Callejo
- Titulación de los Autores del Estudio de Seguridad y Salud: Ingenieros Industriales

Descripción de la Obra

En la cochera de TUS Sabadell se incorpora una nueva acometida en media tensión de 700 kVA inicialmente, con previsión de ampliación a 3150 kVA, por ello se diseña un Centro de Recepción y Medida situado en la superficie con edificio prefabricado en la planta principal de la cochera. Se adaptará la pared que delimita el recinto para que el CRM sea accesible desde vía pública. Se realizará una canalización de media tensión el tendido de cables tipo RHZ1 de 18/30 kV con conductor de aluminio, de 1x150mm² de sección, hasta el Centro de Transformación. El CT se localizará en la planta inferior y se ha dimensionado con 2 transformadores de 2000 kVA para que pueda dar suministro tanto a la fase 1, 8 equipos de carga y cargas existentes del edificio, como a la fase 2, 21 equipos de carga y cargas existentes del edificio. Adyacente al CT se ubicará el Cuadro General de Baja Tensión y tanto el CT como el CGBT serán edificios prefabricados (PFU 5) que se situarán en la superficie. El CGBT alimentará a los 4 equipos de recarga de la primera fase (150 kW con 2 salidas) y además dará suministro a las cargas actuales de la cochera. Tanto la canalización de media tensión como de baja tensión se diseñará por bandeja.

Respecto los trabajos eléctricos, se realizarán las siguientes tareas:

Media Tensión:

Se renueva la antigua acometida de baja tensión por una nueva de media tensión con una potencia total de 700 kVA. Se ubicará un centro de recepción y medida en la planta principal de la cochera situado en la parte lateral derecha de esta. Desde la salida del CRM se realizará un calo vertical hasta el centro de transformación que estará localizado en la planta inferior, situado a la derecha de la plaza de bus número 1. Las líneas de media tensión que conectan el CRM y el CT se realizarán mediante el tendido de cables tipo Voltalene RHZ1, con aislamiento de XLPE de 18/30 kV con conductor de aluminio, de 1x150mm² de sección. El centro de transformación incorporará 2 transformadores de 2000 kVA cada uno y dará suministro al cuadro de baja tensión.

Baja Tensión:

- Cuadro de baja tensión:

El Cuadro General de Baja Tensión se situará en un edificio prefabricado adyacente al centro de transformación. El armario contará con puerta de una hoja por módulo, placas de montaje, aros de elevación, incluyendo piezas de interconexión, canaletas y perfilera auxiliar y con espacio de reserva 30%. De la misma manera deberá incorporar un final de carrera por módulo, un conjunto de ventilación forzada para módulo formado por termostato, ventilador y filtro, un calefactor por módulo formado por resistencia calefactora e higrostat, todo con la apartamentada y accesorios necesarios. Incluirá un sistema de iluminación por módulo, formado por Luminaria LED, equipada con interruptor, toma de corriente, micro de puerta y apartamentada y pequeño material necesario para su funcionamiento.

El cuadro de baja tensión dispondrá de 2 entrada de 3200 A para cada uno de los transformadores y una adicional de 3200 A para el posible suministro de un grupo electrógeno. Tanto los interruptores de los transformadores como el del grupo electrógeno estarán enclavados mediante llave.

Se incorporan protecciones contra sobretensiones permanentes y transitorias tipo 1+2 en las entradas de los 2 transformadores y también se contará con sus protecciones auxiliares.

- 4 equipos de carga (rectificadores) de 150 kW y 2 salidas.

1. Implantación en Obra

Vallado y Señalización

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesario la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

- Vallado perimetral con malla electrosoldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecida, como mínimo, en 2 m.
- Iluminación: se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombros y en los diversos tajos de la misma de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.
- Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.
- Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

Locales de Obra

Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas contratistas se considera innecesaria la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

- Vestuarios.
- Aseos y duchas.
- Comedor y cocina.

Organización de Acopios

Para la organización de acopios en la obra se aplicarán los siguientes criterios generales:

- Al comienzo de obra, se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.
- Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.
- Se extremarán las precauciones para no obstruir las zonas de paso de personas y vehículos.
- La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supere la capacidad portante de la máquina y que el personal no transite bajo cargas suspendidas.

- El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.
- En el apilado de elementos lineales se dispondrán cabirones perpendiculares que arriestren la pila.
- Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.
- Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o mezclas peligrosas deberán identificarse mediante la señal de advertencia colocada, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo. Ello no será necesario cuando las etiquetas de los distintos embalajes y recipientes, habida cuenta de su tamaño, hagan posible dicha identificación.

2. Condiciones del Entorno

Tráfico rodado

El tráfico rodado ajeno a la obra y que circula por el ámbito de la misma exige la puesta en práctica de medidas preventivas añadidas que se enumeran a continuación:

- El contratista se encargará, con los medios necesarios, de la limpieza de la vía pública por la que se realice el acceso a la obra y de los viales colindantes, manteniéndolas limpias en todo momento y especialmente tras la entrada y salida de camiones en la obra.
- Resulta imposible el corte del tráfico ajeno a la obra por el interior de la misma durante la ejecución de los trabajos. Con el fin de minimizar los riesgos se dispondrá personal señalista especializado que coordine y dirija el tráfico. Quedarán debidamente señalizados los circuitos tanto con señalización vertical como, si fuera necesario, señalización horizontal. Se paralizará puntualmente el tráfico en situaciones de riesgo especial como, por ejemplo, durante la descarga de acopios. Se organizarán recorridos separados y bien diferenciados para el tráfico de obra y el tráfico rodado ajeno a la misma.
- En el perímetro de la obra circulan vehículos próximos a los medios auxiliares por lo que se destacarán con materiales fosforescentes las esquinas de los medios auxiliares y durante la noche se instalarán luces autónomas. Se dispondrá señalización vertical informando de la presencia de los medios auxiliares.
- Ante la presencia de tráfico denso en el entorno de la obra, los accesos y salidas de vehículos pesados a la obra quedarán regulados por señalistas especializados que regularán y coordinarán el tráfico.

Tráfico peatonal

La presencia de tráfico peatonal en el ámbito de la obra requiere la adopción de las siguientes medidas preventivas:

- Se organizarán recorridos separados y bien diferenciados para el tráfico de vehículos de obra y el tráfico peatonal ajeno a la misma. Serán caminos continuos y claros.
- El contratista contará con personal debidamente formado en la regulación del tráfico e informado en la organización de la propia obra, que se dedicará exclusivamente a organizar el tráfico e informar y ayudar al peatón en el día a día de la obra.

Presencia de líneas eléctricas aéreas

En el caso de presencia en el ámbito de desarrollo de la obra de líneas eléctricas aéreas, se deberá obtener información de la compañía suministradora sobre la instalación afectada, localizando e identificando todas las redes. Dadas las importantes implicaciones para la seguridad de las personas se mantendrán al menos las siguientes medidas de seguridad:

- Se mantendrán las previsiones y exigencias del Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Presencia de instalaciones enterradas

El solar dispone de instalaciones enterradas que pueden comprometer la seguridad y salud de la obra por lo que antes del comienzo de los trabajos de movimientos de tierras, deberán quedar perfectamente localizadas e informadas a los trabajadores.

Entre las medidas dispuestas para minimizar los riesgos se destacan:

- Todos los trabajadores que se vayan a exponer a riesgo eléctrico por las líneas eléctricas enterradas contarán con la formación e información suficiente tanto sobre los riesgos genéricos derivados de la electricidad como los propios de la obra en cuestión conociendo detalladamente la disposición de las líneas y las medidas preventivas previstas.
- Se mantendrán las previsiones y exigencias del Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Durante las fases de obra en las que se produzca riesgo de contactos eléctricos con las líneas enterradas, se mantendrá la presencia de un operario especializado en obra con la responsabilidad permanente de vigilar las situaciones de riesgo.
- Durante la excavación en el entorno de canalizaciones de gas, queda prohibida la realización de trabajos que produzcan chispas o fuego y fumar. Antes del comienzo de los trabajos se advertirá a la compañía suministradora y los operarios conocerán los teléfonos de urgencias de la compañía. Queda prohibido el uso de maquinaria pesada para excavar una vez alcanzada la banda de señalización de la red.
- Las líneas eléctricas enterradas se dejarán sin tensión previo al comienzo de la obra y hasta la finalización de la misma.

Condiciones climáticas extremas

La exposición a condiciones climáticas extremas en los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores, ni constituir una fuente de incomodidad o molestia inadmisibles.

Toda vez que en esta obra es previsible que concurren estas condiciones, se dispondrán las siguientes medidas preventivas:

- Altas temperaturas: ante su presencia se evitará la exposición al sol en las horas más calurosas del día. Se introducirán tiempos de descanso a la sombra. Se realizará una hidratación continua y suficiente con bebidas no muy frías, sin alcohol ni cafeína. Se utilizará ropa de trabajo ligera y transpirable.
- Bajas temperaturas: en esta situación, se realizarán los trabajos con ropa de abrigo adecuada. Se procurará evitar la exposición al viento. Se ingerirán periódicamente comidas y bebidas calientes. Se mantendrá una actividad física continua y mantenida.
- Fuerte radiación solar: cuando concorra esta circunstancia los trabajadores utilizarán crema de protección solar. Protegerán su cabeza con gorros y sombreros con visera y el cuerpo con ropas ligeras de color claro. Evitarán la exposición solar en las horas centrales del día.

- Fuertes vientos: ante su presencia, en el caso de trabajos en altura, fachada, estructura o cubierta se pospondrán, paralizando el trabajo. A partir de vientos de velocidad de 72 km/h, se detendrá la actividad de las grúas, a menos que el fabricante tenga una restricción superior a esta. Se vigilará permanentemente la estabilidad de los elementos constructivos ejecutados, de los acopios, medios auxiliares y equipos de obra.
- Fuertes lluvias: Si se producen durante el transcurso de la obra, se cuidarán los siguientes aspectos: protección de taludes y excavaciones. Achique de aguas embalsadas en plantas y sótanos. Paralización de trabajos en zanjas, pozos, cubiertas, sótanos y zonas inundadas. Uso de ropa y calzado adecuado.
- Granizo: ante su presencia, se paralizarán todos los trabajos a la intemperie.
- Nieve copiosa: se paralizarán los trabajos en exteriores.
- Niebla densa: con su presencia, se paralizarán los trabajos con movimientos de vehículos pesados, los realizados en cubiertas y trabajos en altura.
- Rayos: durante las tormentas eléctricas, se desactivará la instalación eléctrica de la obra, el personal se mantendrá resguardado en habitáculos cerrados.

3. Riesgos Eliminables

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Se entiende que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo, dado que siempre podrá localizarse una situación, por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por lo tanto, se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción de la instalación, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este EBSS.

4. Fases de Ejecución

Demoliciones

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel de objetos.
- Caída al mismo nivel de objetos.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o atropello por vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

- Infecciones o afecciones cutáneas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.
- Exposición a clima extremo.

Medidas Preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los contenedores no se llenarán por encima de los bordes.
- Los contenedores deberán ir cubiertos con un toldo y el extremo inferior del conducto de desescombro estará a menos de 2 m, para disminuir la formación de polvo.

EPCs

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

EPIs

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Gafas antipolvo.
- Mascarillas contra partículas y polvo.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Guantes aislantes dieléctricos.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Fajas de protección dorso lumbar.
- chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.

Maquinaria

- Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición.
- Retroexcavadora.
- Martillo Compresor.
- Herramientas Eléctricas Ligeras.
- Grupo Electrónico.
- Camión pluma
- Auto Grúas
- Cabestrantes

Movimiento de Tierras

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel de objetos.
- Caída al mismo nivel de objetos.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o atropello por vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Infecciones o afecciones cutáneas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.
- Exposición a clima extremo.

Medidas Preventivas

- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al borde superiores del talud para personas, vehículos y acopios.
- No se realizarán acopios pesados a distancias menores a 2 m del borde del talud de la excavación.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar maniobras de marcha atrás.

EPCs

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

EPIs

- Casco de seguridad.

- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.

Maquinaria

- Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición.
- Pala Cargadora.
- Dúmpfer.

Implantación en Obra

Vallado de Obra

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída al mismo nivel de objetos.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o atropello por vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Exposición a clima extremo.

Medidas Preventivas

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.

EPIs

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada.
- Fajas de protección dorso lumbar.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.

Instalaciones

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel de objetos.
- Caída al mismo nivel de objetos.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Exposición a radiaciones.
- Exposición a clima extremo.
- Quemaduras.
- Intoxicación.

Medidas Preventivas

- Durante la ejecución de esta fase, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiara en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

EPCs

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
- Se protegerán con tabloneros los pasos por instalaciones que puedan provocar caídas al mismo nivel.

EPIs

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas antipolvo.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo adecuada.

Medios Auxiliares

- Escaleras de Mano.

- Escaleras de Tijera.

Electricidad

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":

Medidas Preventivas

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

EPIs

- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Guantes aislantes dieléctricos.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Rodilleras.
- Casco de seguridad.

Medios Auxiliares

- Escaleras de Mano.
- Escaleras de Tijera.

Telecomunicaciones

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Instalaciones":

Medidas Preventivas

- Si existen líneas eléctricas en las proximidades del lugar de trabajo, se dejarán sin servicio o se apantallará la zona, mientras duren los trabajos.
- EPIs.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Guantes aislantes dieléctricos.
- Rodilleras.
- Casco de seguridad.

Medios Auxiliares

- Escaleras de Mano.

- Escaleras Metálicas.
- Escaleras de Tijera.

Urbanización

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída al mismo nivel de objetos.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o atropello por vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Infecciones o afecciones cutáneas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.
- Exposición a clima extremo.

Medidas Preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, utilizando agua para evitar polvo. En su defecto, el operario se colocará a sotavento y se utilizarán mascarillas antipartículas y polvo.
- Prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 50 km/h.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 km/h dentro del recinto de la obra.

EPCs

- Se señalizará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

EPIs

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Gafas antipolvo.
- Mascarillas contra partículas y polvo.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Guantes de goma o PVC.
- Guantes aislantes dieléctricos.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Fajas de protección dorso lumbar.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Crema protección solar.

Limpeza final de obra

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída al mismo nivel de objetos.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Infecciones o afecciones cutáneas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.

Medidas Preventivas

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras, se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- La limpieza y fregado de estancias se realizará siempre desde el fondo hasta la puerta de salida evitando pisar sobre las zonas húmedas o limpias, del mismo modo, la limpieza de escaleras se realizará de cara a los escalones y el cubo siempre queda en una cota superior al operario. Se colocarán señales de advertencia en las zonas que están siendo fregadas.
- La retirada de embalajes u otros objetos que pudieran tener objetos punzantes se realizará con cuidado y guantes de protección. Ídem en el caso de retirar vidrios rotos o cerámicas.
- No se presionará el contenido de las bolsas de basura para aumentar su capacidad.

- La maquinaria eléctrica dispondrá de marcado CE y tendrá en perfectas condiciones sus cables y conectores manteniendo alejado de la humedad los componentes eléctricos.
- Los operarios estarán formados e informados para el uso de productos químicos de limpieza, conociendo sus riesgos y condiciones de uso. Los envases quedarán convenientemente cerrados tras su uso y se respetarán las condiciones de almacenamiento impuestas por el fabricante.
- Todos los productos de limpieza estarán correctamente etiquetados y en el caso de sustancias nocivas o inflamables se manipularán con las adecuadas condiciones de ventilación y los EPIs pertinentes.

EPIs

- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Gafas antipolvo.
- Mascarillas contra partículas y polvo.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Guantes de goma o PVC.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.

5. Medios Auxiliares

Escaleras de Mano

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel de objetos.
- Caída al mismo nivel de objetos.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

Medidas Preventivas

- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por dos operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior a 75 ° con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será l/4, siendo l la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m del apoyo superior, medido en el plano vertical.

- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las dos manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por dos o más personas a la vez.
- Los trabajos que requieran el uso de las dos manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.

EPIs

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo adecuada.

Fases de Ejecución

- Instalaciones.
- Electricidad.
- Telecomunicaciones.

Escaleras Metálicas

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":

Medidas Preventivas

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

Fases de Ejecución

- Telecomunicaciones.

Escaleras de Tijera

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Escaleras de mano":

Medidas Preventivas

- Dispondrán de una cadenilla limitadora de apertura máxima en la mitad de su altura, y un tope de seguridad en la articulación superior.
- La escalera se colocará siempre en posición horizontal y de máxima de apertura.
- Prohibido su utilización como borriquetas o caballetes para el apoyo de plataformas.
- No se utilizarán en la realización de trabajos en alturas que obliguen al operario colocarse en los 3 últimos peldaños de la escalera.

Fases de Ejecución

- Instalaciones.
- Electricidad.
- Telecomunicaciones.

6. Maquinaria

Medidas Preventivas

- Dispondrán de «marcado CE» y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.
- La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o atropello por vehículos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.

Medidas Preventivas

- Durante la utilización de maquinaria de movimiento de tierras, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.
- El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.

- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.
- No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m del borde de la excavación.
- Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
- Se mantendrá una distancia superior a 3 m de líneas eléctricas inferiores a 66.000 V y a 5 m de líneas superiores a 66.000 V.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².
- Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.
- Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.

EPIs

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas contra partículas y polvo.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Calzado con suela anticlavo y puntera reforzada.
- Chaleco reflectante.

Fases de Ejecución

- Demoliciones.
- Movimiento de Tierras.

Pala Cargadora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición":

Medidas Preventivas

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas, como grúa o como andamio desde el que realizar trabajos en altura.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.
- No se sobrecargará la cuchara por encima del borde de la misma.

Fases de Ejecución

- Movimiento de Tierras.

Retroexcavadora

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Movimiento de Tierra y Demolición":

Medidas Preventivas

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas, como grúa o como andamio desde el que realizar trabajos en altura.
- Señalizar con cal o yeso la zona de alcance máximo de la cuchara, para impedir la realización de tareas o permanencia dentro de la misma.
- Los desplazamientos de la retro se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha. Excepto el descenso de pendientes, que se realizará con la cuchara apoyada en la parte trasera de la máquina.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas, se realizarán por la zona de mayor altura.
- Estará prohibido realizar trabajos en el interior de zanjas, cuando estas se encuentren dentro del radio de acción de la máquina.

Fases de Ejecución

- Demoliciones.

Maquinaria de Transporte

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída a distinto nivel de objetos.
- Caída al mismo nivel de objetos.
- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento o atropello por vehículos.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.

Medidas Preventivas

- Durante la utilización de maquinaria de transporte, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

EPIs

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.

Dúmper

Además de todo lo considerado en el nivel superior "Maquinaria de Transporte":

Medidas Preventivas

- Los conductores del dúmper dispondrán del permiso clase B2, para autorizar su conducción.
- La puesta en marcha se realizará sujetando firmemente la manivela, con el dedo pulgar en el mismo lado que los demás, para evitar atrapamientos.
- La carga no tendrá un volumen excesivo que dificulte la visibilidad frontal del conductor.
- La carga no sobresaldrá de los laterales.
- Estará terminantemente prohibido el transporte de personas en el cubilote del dúmper.
- No se transitará sobre taludes y superficies con pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en secos.
- El descenso sobre superficies inclinadas se realizará frontalmente, al contrario que el ascenso que se realizará marcha hacia atrás, para evitar el vuelco del vehículo, especialmente si está cargado.

Fases de Ejecución

- Movimiento de Tierras.

Martillo Compresor

Riesgos

- Choques contra objetos móviles o inmóviles.
- Golpes o cortes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.

Medidas Preventivas

- Durante el uso del martillo compresor, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El personal que utilice el martillo compresor estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin pérdidas de aceite, con el depósito de lubricante en cantidad óptima y que la manguera no presenta desperfectos visibles.
- Se impedirá el tránsito peatonal de viandantes u operarios de otros tajos en el entorno de trabajo del martillo compresor.
- Una vez finalizado el uso del equipo, se apagará el compresor previo al desmontado.
- La manguera estará totalmente desenrollada durante el uso, evitando las pisadas de personal o maquinaria y alejándola de fuentes de calor.

- El operario ha de conocer las instalaciones que puede encontrar en su trabajo debiendo utilizar medios manuales de picado en la proximidad de instalaciones.
- El operario ha de trabajar en superficies estables y con el martillo apoyado en posición vertical.

EPCs

- Siempre habrá un extintor de polvo químico accesible durante los trabajos de soldadura.

EPIs

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Gafas antipolvo.
- Mascarillas contra partículas y polvo.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo adecuada.

Fases de Ejecución

- Demoliciones.

Herramientas Eléctricas Ligeras

Riesgos

- Caída al mismo nivel de objetos.
- Golpes o cortes por objetos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos.
- Quemaduras.

Medidas Preventivas

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal "No conectar, máquina averiada" y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones.
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.

- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- Las operaciones de limpieza manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

EPCs

- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 V.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A de sensibilidad.

EPIs

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Gafas antipolvo.
- Mascarillas contra partículas y polvo.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada.
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo adecuada.

Fases de Ejecución

- Demoliciones.

Grupo Electrónico

Riesgos

- Ruido.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Incendios.
- Explosiones.
- Quemaduras.

Medidas Preventivas

- Durante el uso del martillo compresor, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El personal que utilice el grupo electrónico estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.

- Según el manual de uso y mantenimiento del equipo se realizarán las revisiones periódicas correspondientes. Además de esto, antes de cada uso se comprobará que el equipo no ha sufrido daños aparentes y se encuentra en buen estado sin fugas de líquidos, con todos los pilotos indicadores en valores aceptables, con un ruido de funcionamiento correcto y habitual, con el depósito de lubricante y combustible en cantidad suficiente y el freno y calces del equipo correctamente dispuestos y las rejillas de ventilación sin obstrucción.
- Todas las carcasas y puertas del equipo permanecerán cerradas durante el funcionamiento del mismo.
- El grupo electrógeno estará correctamente dimensionado para la carga eléctrica que ha de soportar no superando en ningún momento su potencia nominal.
- El grupo electrógeno estará dispuesto en superficie estable y segura, lejos de taludes y zanjas.
- No se manipulará el equipo mojado por la lluvia o con las manos del operario mojadas.
- El equipo se dispondrá en todo caso en el exterior. Si por fuerza mayor ha de instalarse en el interior del edificio o en lugares cerrados, se contará previamente con la autorización del coordinador de seguridad y salud y quedará garantizada la correcta ventilación del local.
- Queda prohibido fumar en las inmediaciones del equipo.
- No se ha de tocar el tubo de escape u otros elementos calientes del equipo en funcionamiento.

EPIs

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes contra cortes y vibraciones.
- Guantes aislantes dieléctricos.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Ropa de trabajo adecuada.

Fases de Ejecución

- Demoliciones.

7. Autoprotección y Emergencia

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

Evacuación

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.

- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia.
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

Protección contra incendios

- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO₂ en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

Primeros auxilios

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.

El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es: Passeig de Rubió i Ors, 23, 08203 Sabadell, Barcelona, España

- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

8. Procedimientos coordinación de actividades empresariales

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.

Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

- Se designará una persona responsable de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra. De dicho nombramiento se extenderá certificado firmado que se hará llegar al coordinador de seguridad y salud.
- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.

- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.
- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

9. Control de Accesos a la Obra

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.

Será el coordinador en la aprobación preceptiva del plan quien valide el control diseñado.

A continuación, se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

- El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Ante su ausencia en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.
- Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Dado el escaso volumen de personal concurrente en obra, la persona designada por el contratista para el control de accesos asumirá control visual de los mismos, garantizando que mantendrá identificado a toda persona o vehículo en obra.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

10. Valoración Medidas Preventivas

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio de Seguridad y Salud, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

11. Condiciones Legales

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.

Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales

Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.

Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.

Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.

Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.

Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

Real Decreto 1.644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

REGLAMENTO (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo.

Real Decreto 513/2017, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Resolución de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el VI Convenio colectivo general del sector de la construcción 2017-2021.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

en Barcelona, Febrero de 2022

Ingenieros autores del proyecto:

Francisco Manuel Vallecillos Olivera
Ingeniero Industrial
Colegiado núm. 15.292

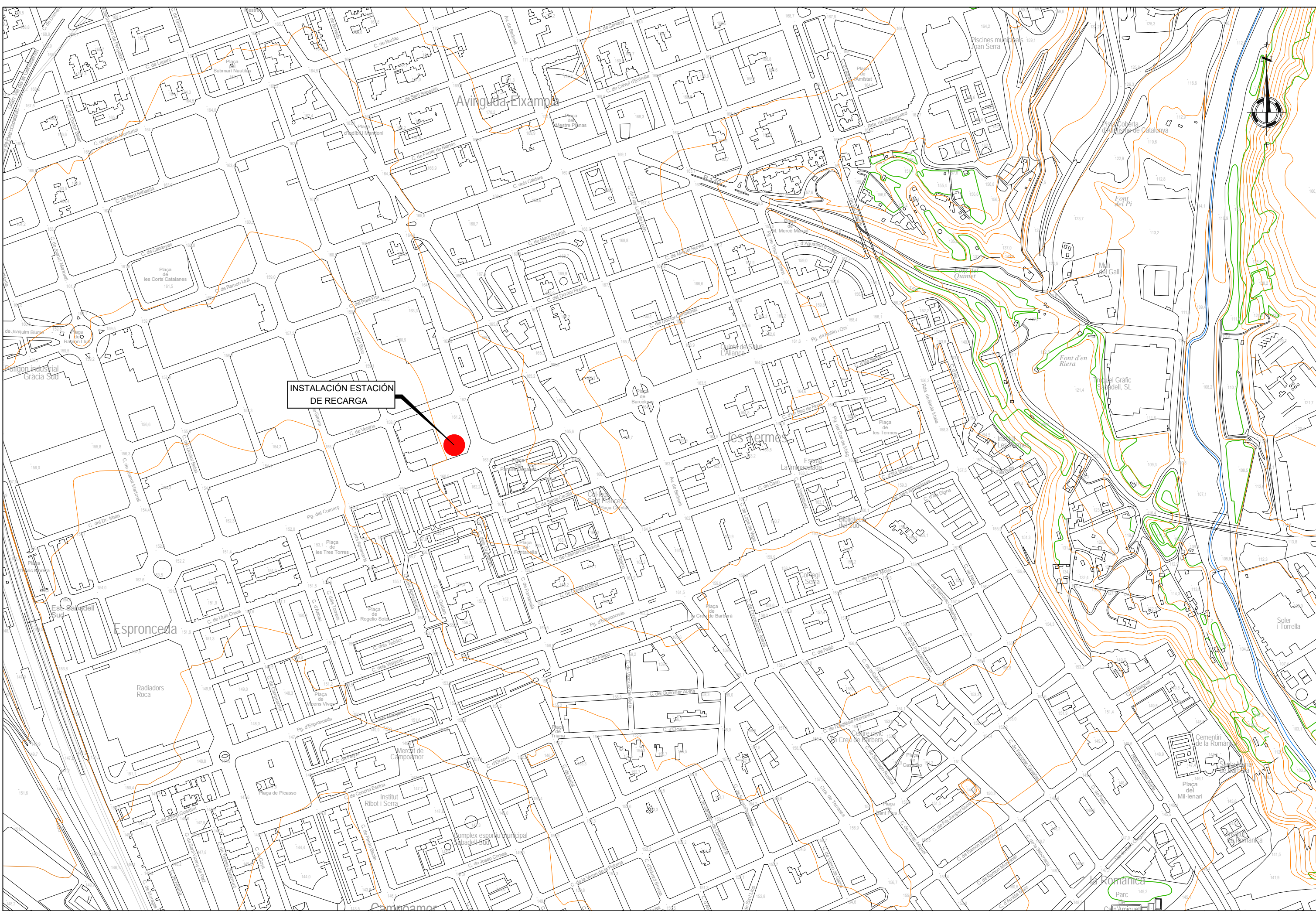
Robert Sabartés Freixes
Graduado en Ingeniería Eléctrica

FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA / num:15292
Digitally signed by FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA / num:15292
Date: 2022.03.17 17:58:05 +01'00'

ROBERT SABARTÉS FREIXES / num:20606
Digitally signed by ROBERT SABARTÉS FREIXES / num:20606
Date: 2022.03.17 17:53:46 +01'00'

DOCUMENTO 2. PLANOS

Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F34460GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.



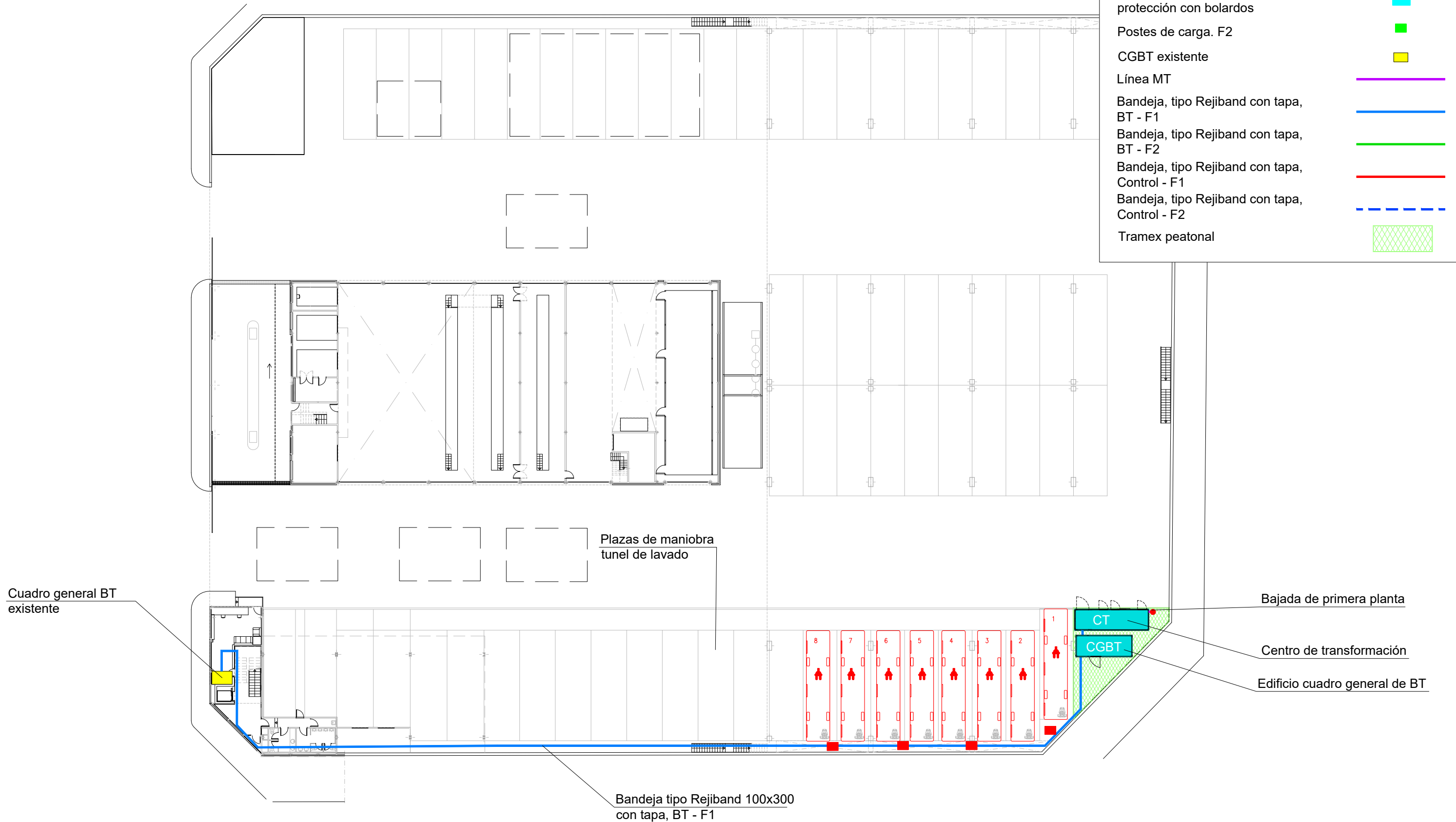
INSTALACIÓN ESTACIÓN DE RECARGA

		AUTORES DEL PROYECTO		TÍTULO DEL PROYECTO		CLAVE	NOMBRE DEL PLANO	EMPLAZAMIENTO	ESCALAS	FECHA	VERSIÓN	HOJA	PLANO
		FRANCISCO VALLECILLOS Ingeniero Industrial	ROBERT SABARTES Ingeniero Industrial	PROPUESTA IMPLANTACIÓN DE ELECTRIFICACIÓN E-BUS EN COCHERA DE TRANSPORTS URBANS DE SABADELL - TUS (SABADELL)				PLANTA	DIN A1: 1/2500 DIN A3: 1/5000 ORIGINAL: A3	FEBRERO 2022	1	1 DE 2	1

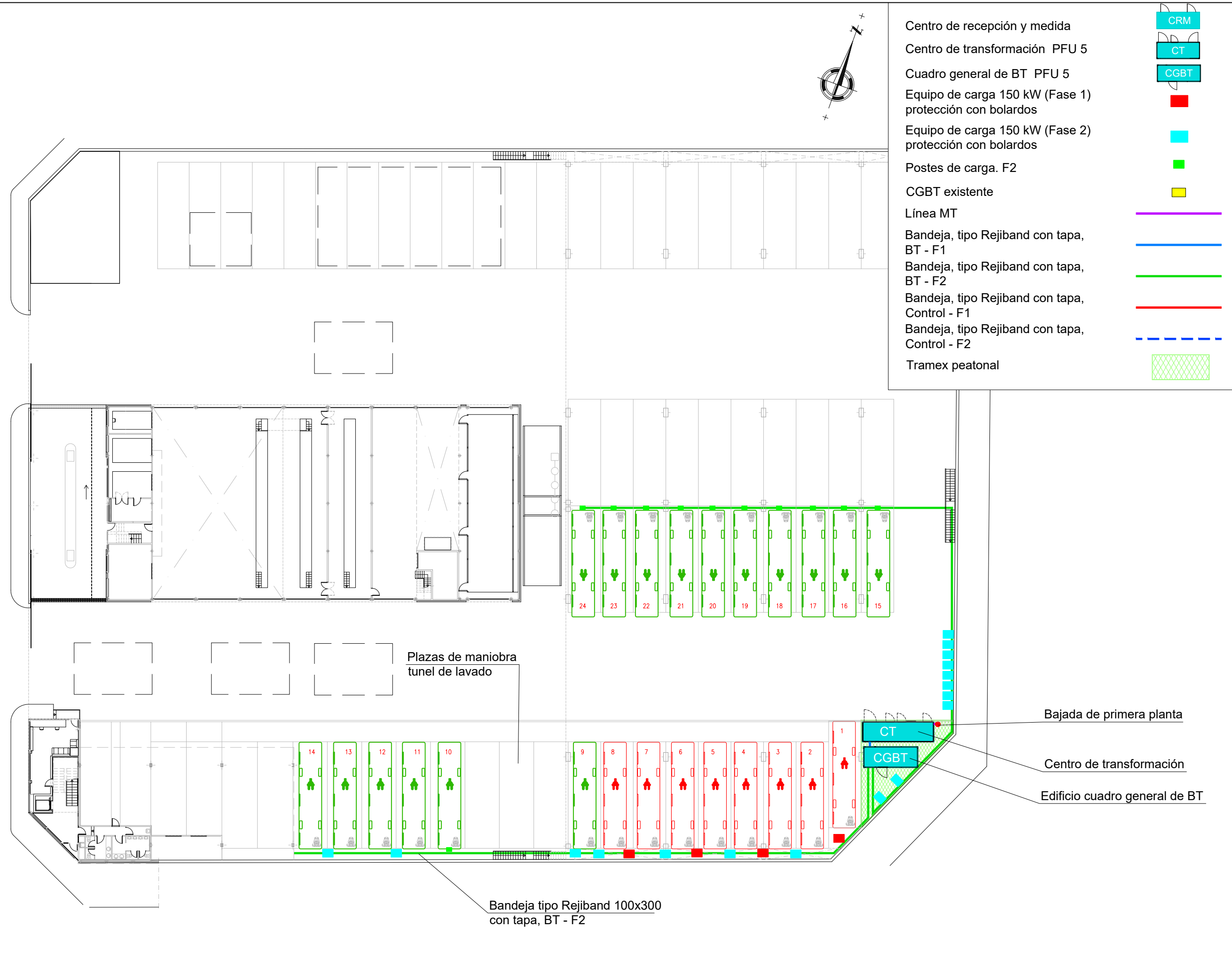
Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F34460GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.



Centro de recepción y medida	
Centro de transformación PFU 5	
Cuadro general de BT PFU 5	
Equipo de carga 150 kW (Fase 1) protección con bolardos	
Equipo de carga 150 kW (Fase 2) protección con bolardos	
Postes de carga. F2	
CGBT existente	
Línea MT	
Bandeja, tipo Rejiband con tapa, BT - F1	
Bandeja, tipo Rejiband con tapa, BT - F2	
Bandeja, tipo Rejiband con tapa, Control - F1	
Bandeja, tipo Rejiband con tapa, Control - F2	
Tramex peatonal	



Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.



Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022, ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022, FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022, per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.



- Centro de recepción y medida CRM
- Centro de transformación PFU 5 CT
- Cuadro general de BT PFU 5 CGBT
- Equipo de carga 150 kW (Fase 1) protección con bolardos ■
- Equipo de carga 150 kW (Fase 2) protección con bolardos ■
- Postes de carga. F2 ■
- CGBT existente ■
- Línea MT —
- Bandeja, tipo Rejiband con tapa, BT - F1 —
- Bandeja, tipo Rejiband con tapa, BT - F2 —
- Bandeja, tipo Rejiband con tapa, Control - F1 —
- Bandeja, tipo Rejiband con tapa, Control - F2 - - -

Centro de recepción y medida

Bajada a planta baja



Centro de recepción y medida

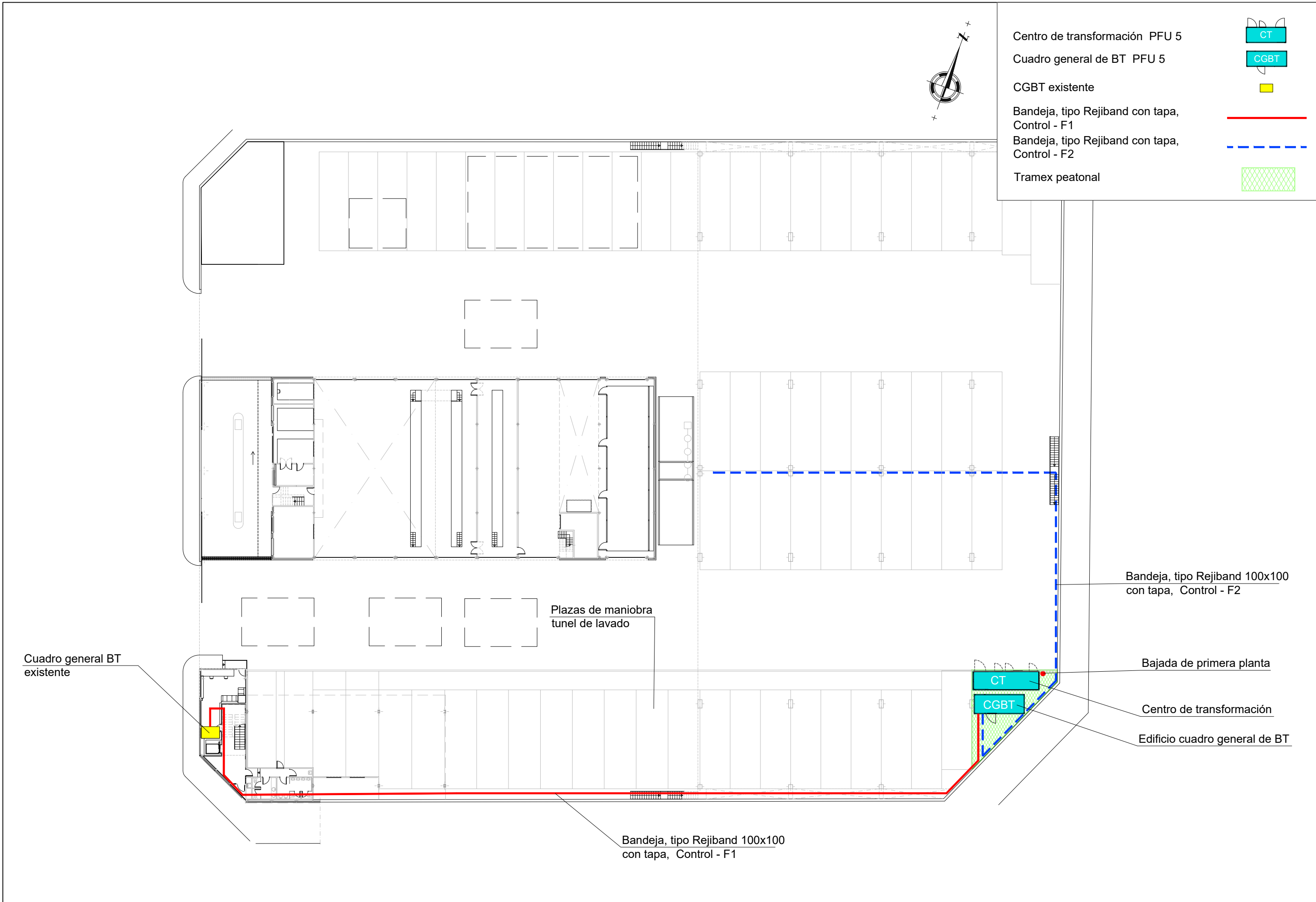



Bajada a planta baja





Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022, ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022, FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.


Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F34460GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.





Centro de transformación PFU 5 

Cuadro general de BT PFU 5 

CGBT existente 

Bandeja, tipo Rejiband con tapa, Control - F1 

Bandeja, tipo Rejiband con tapa, Control - F2 

Tramex peatonal 

Cuadro general BT existente

Plazas de maniobra tunel de lavado

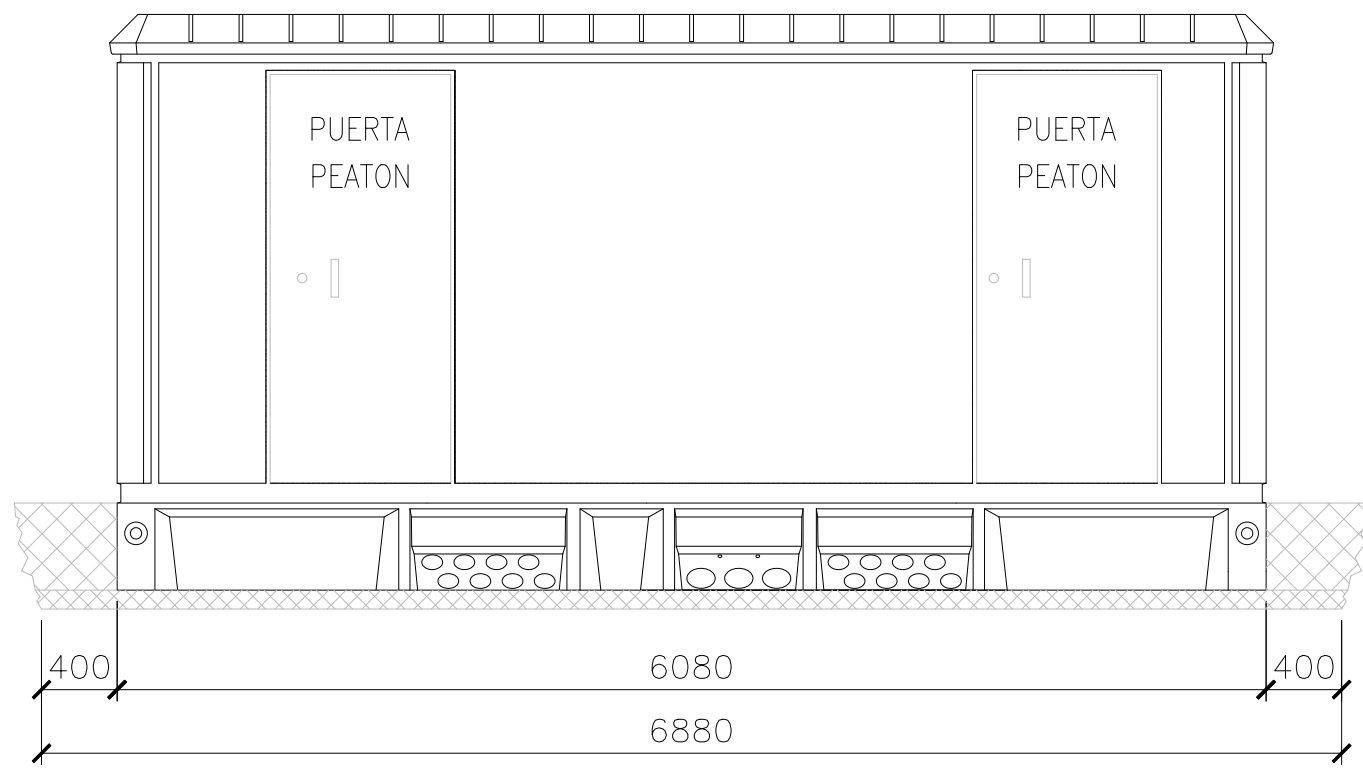
Bandeja, tipo Rejiband 100x100 con tapa, Control - F2

Bajada de primera planta

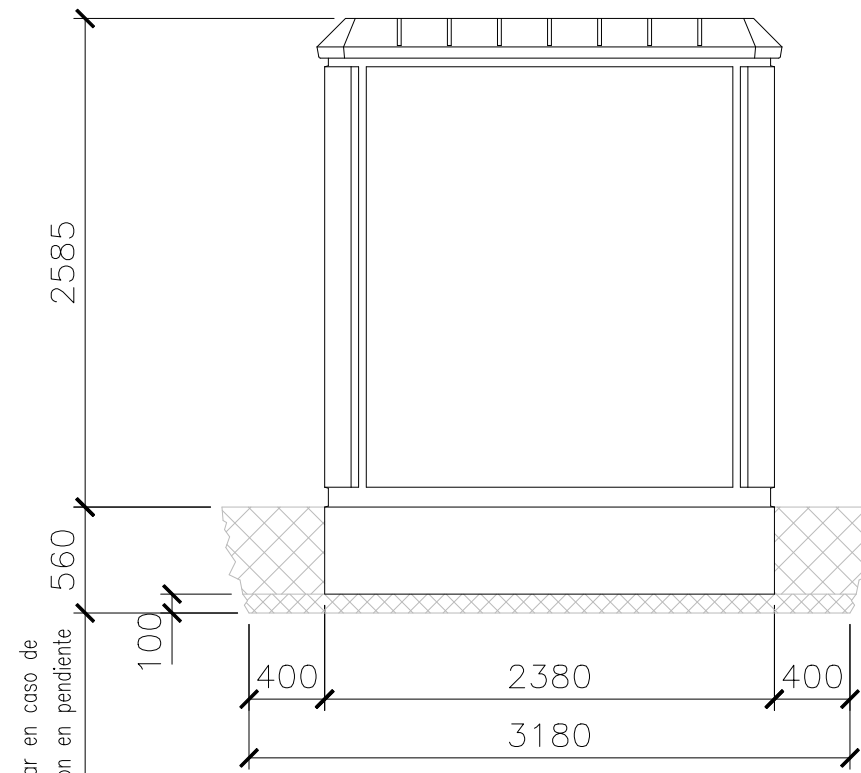
Centro de transformación

Edificio cuadro general de BT

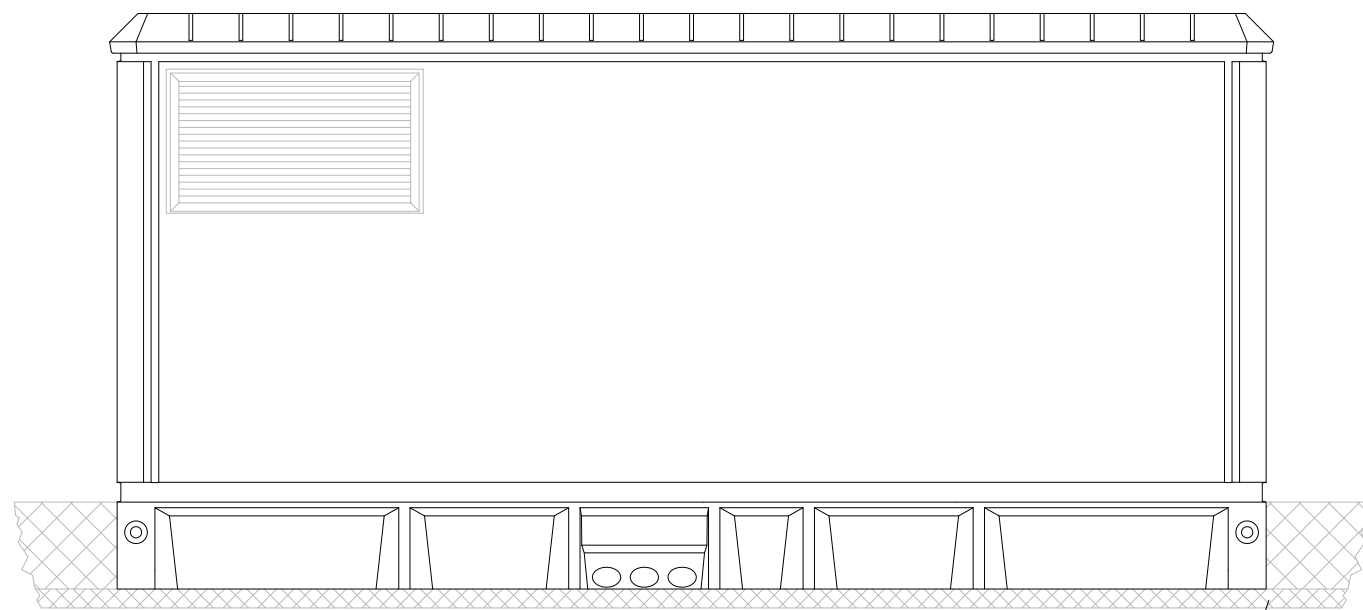
Bandeja, tipo Rejiband 100x100 con tapa, Control - F1



VISTA FRONTAL

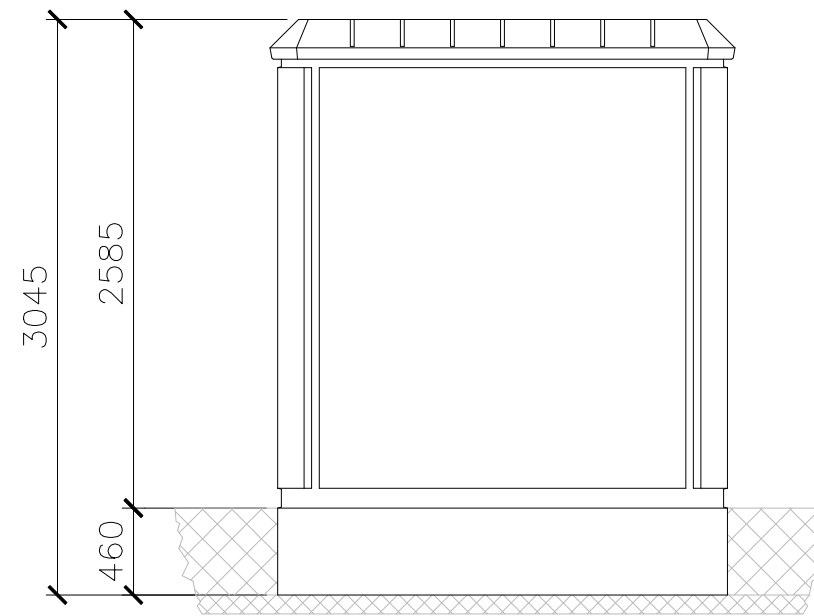


VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA POSTERIOR

Arena de nivelación

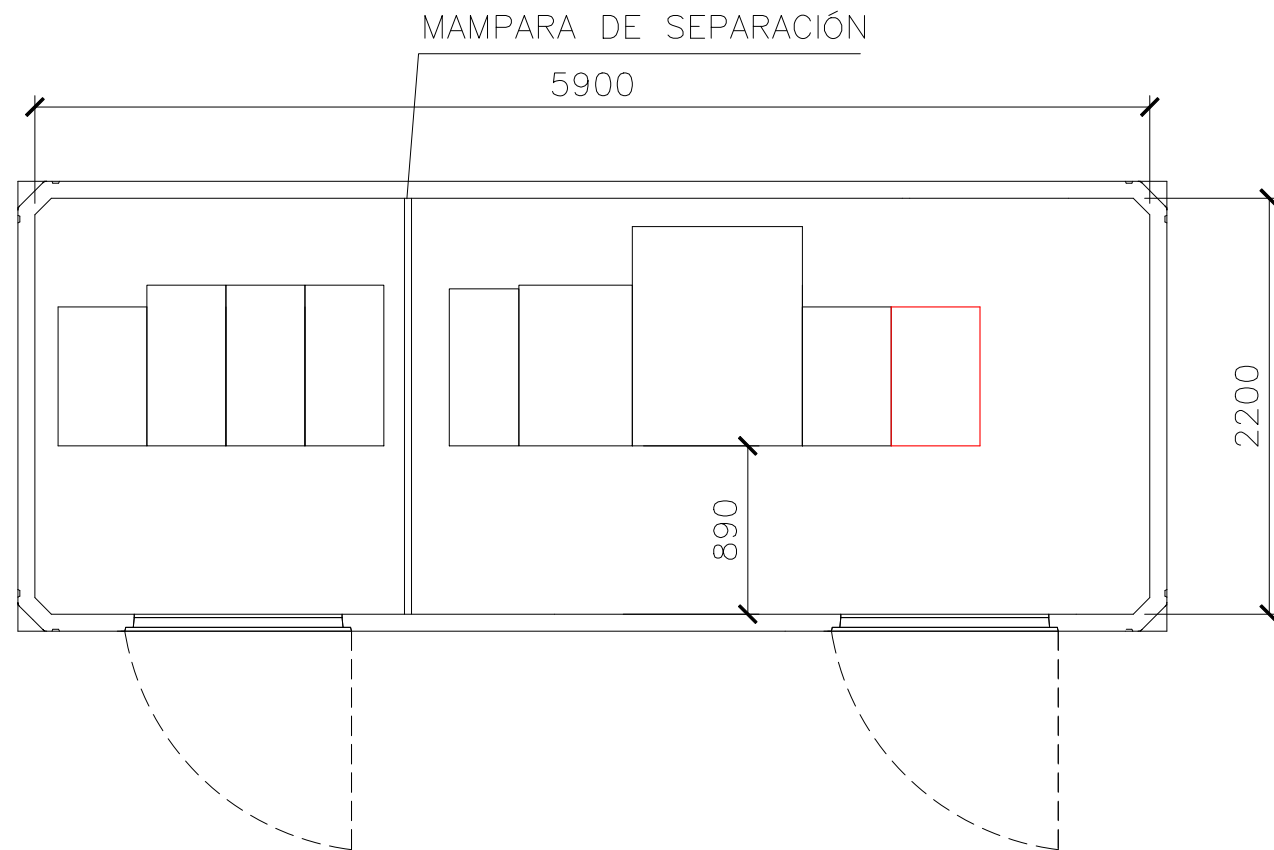
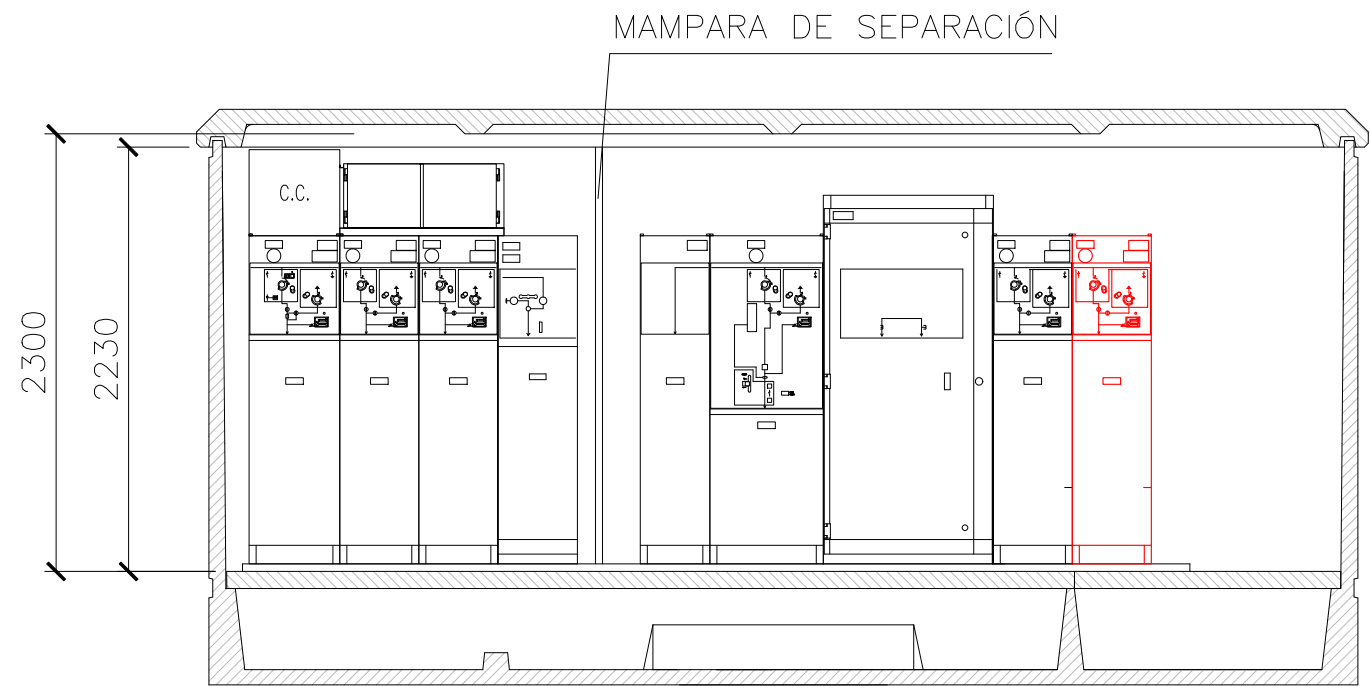


VISTA LATERAL DERECHA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F446L6F34460GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022. FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:53 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F446L6F34460GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.

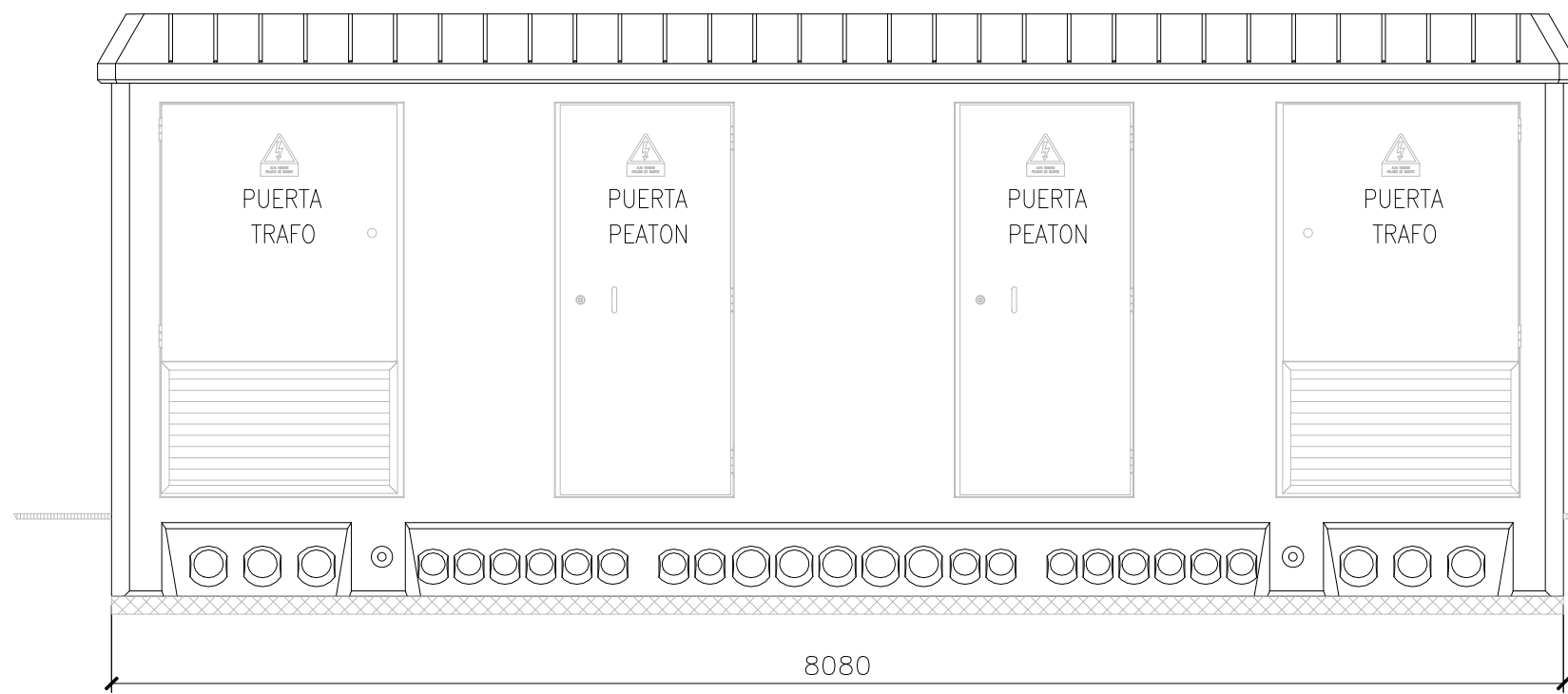
Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.



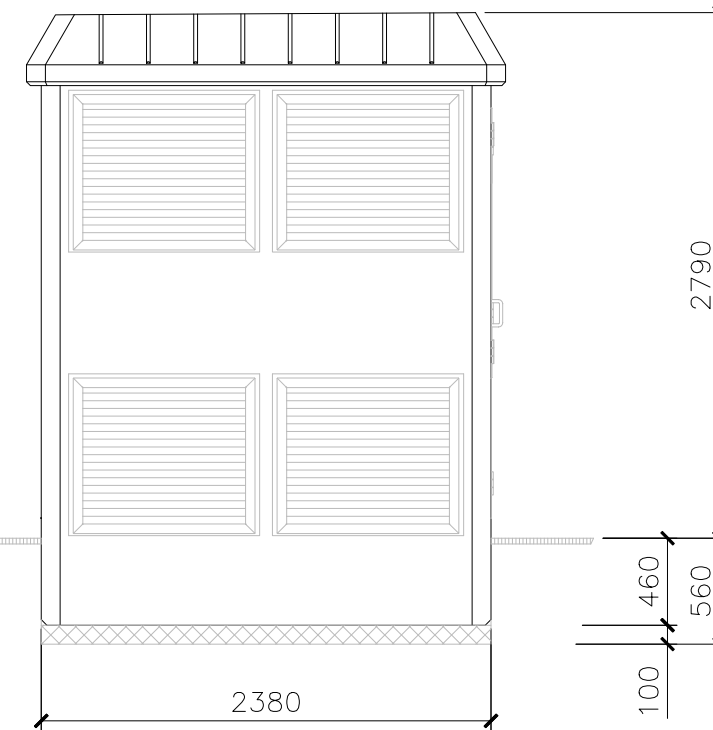
ESPACIO DE RESERVA ■

ELEMENTO INSTALADO ■

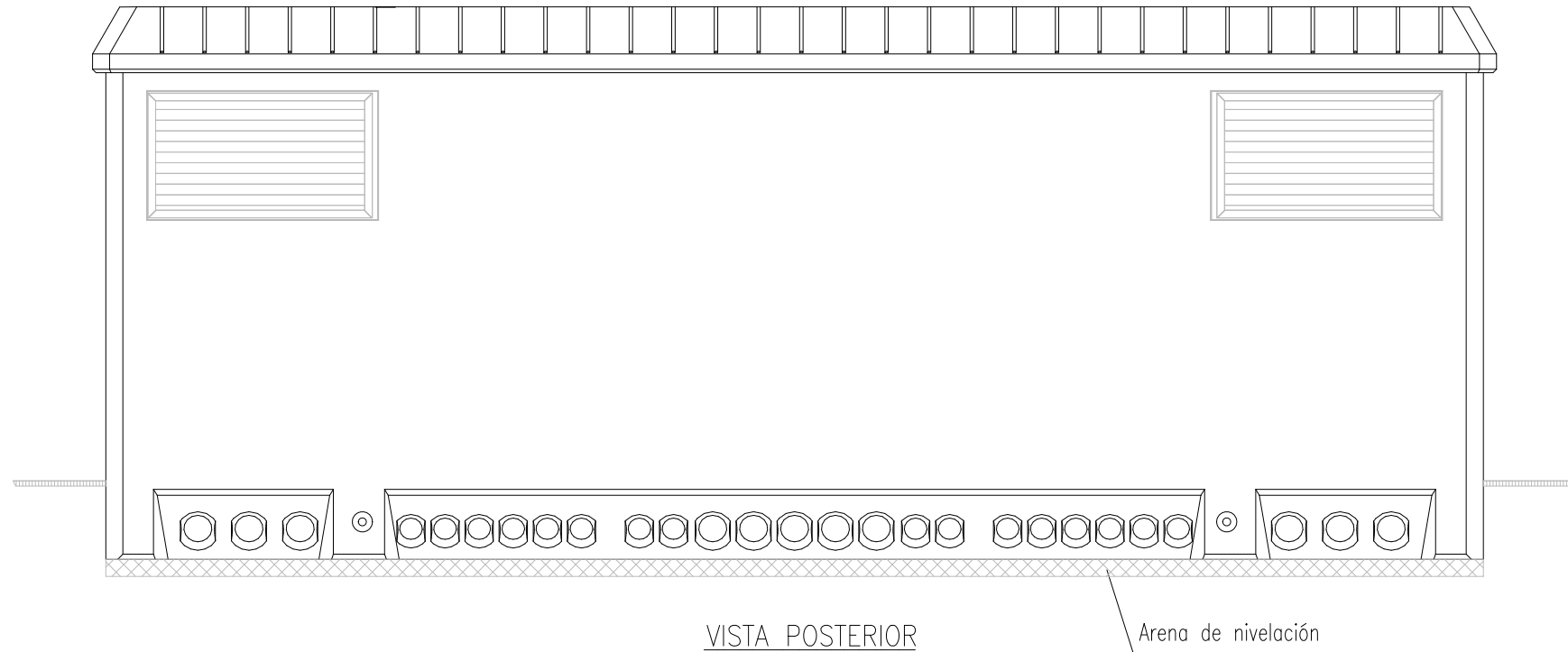
Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F44A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissora d'aquest document.



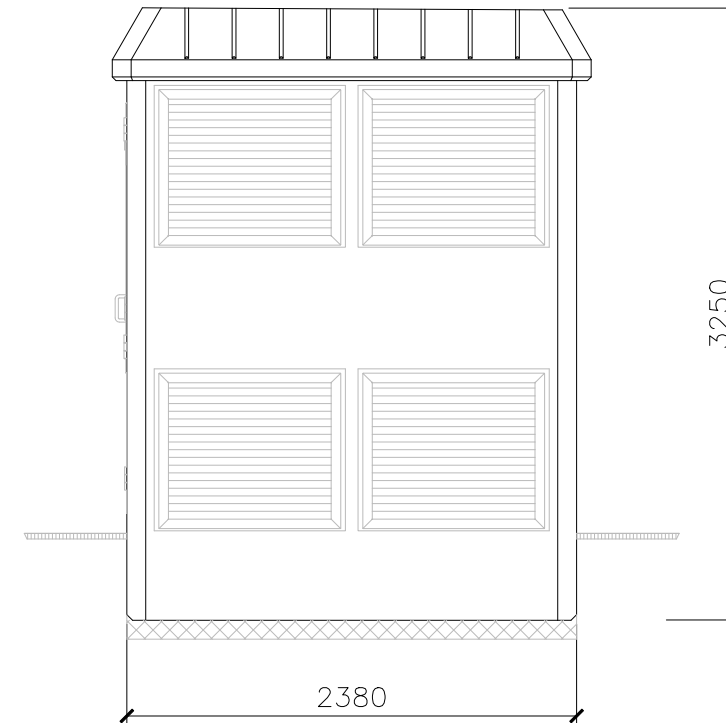
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL DERECHA

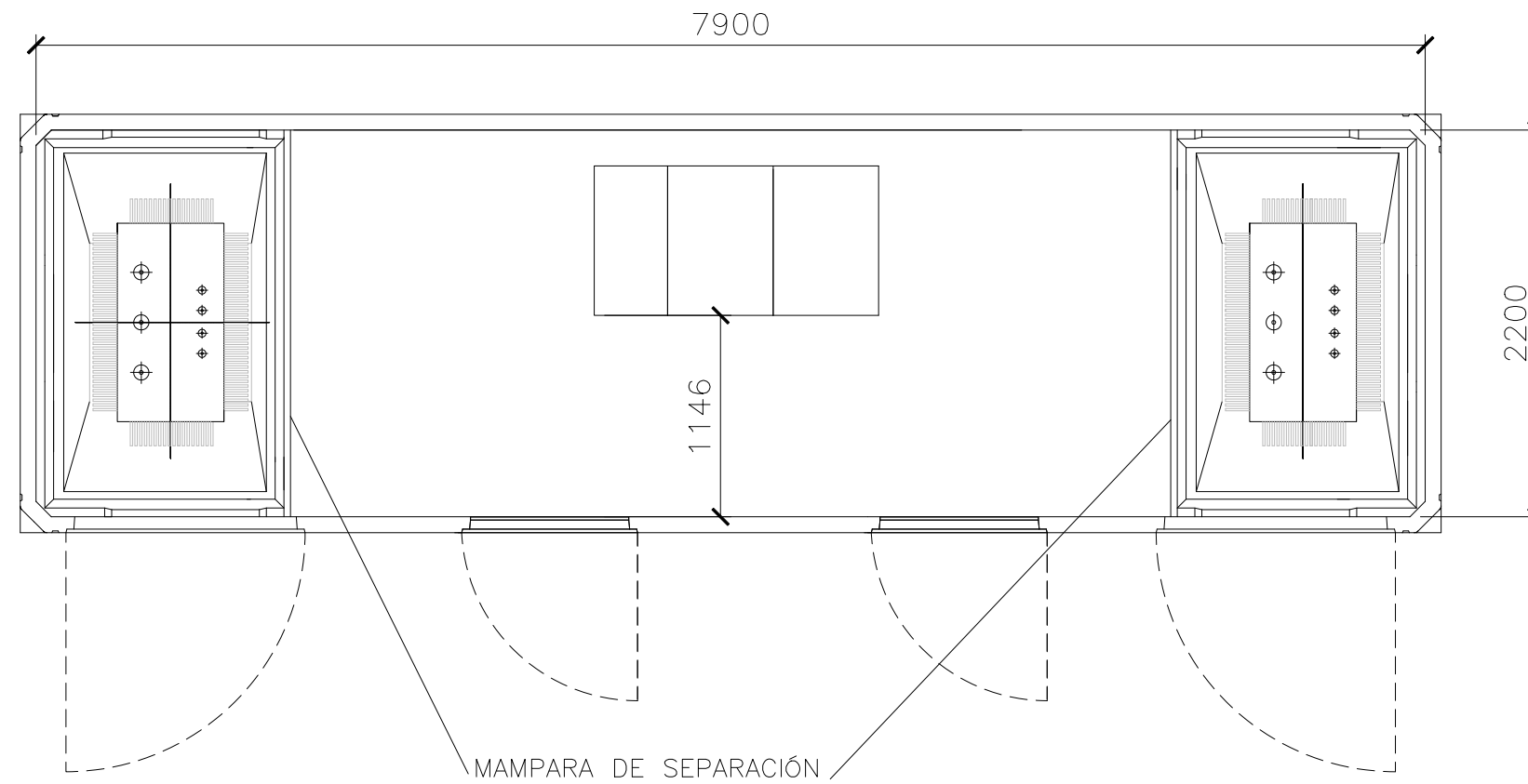
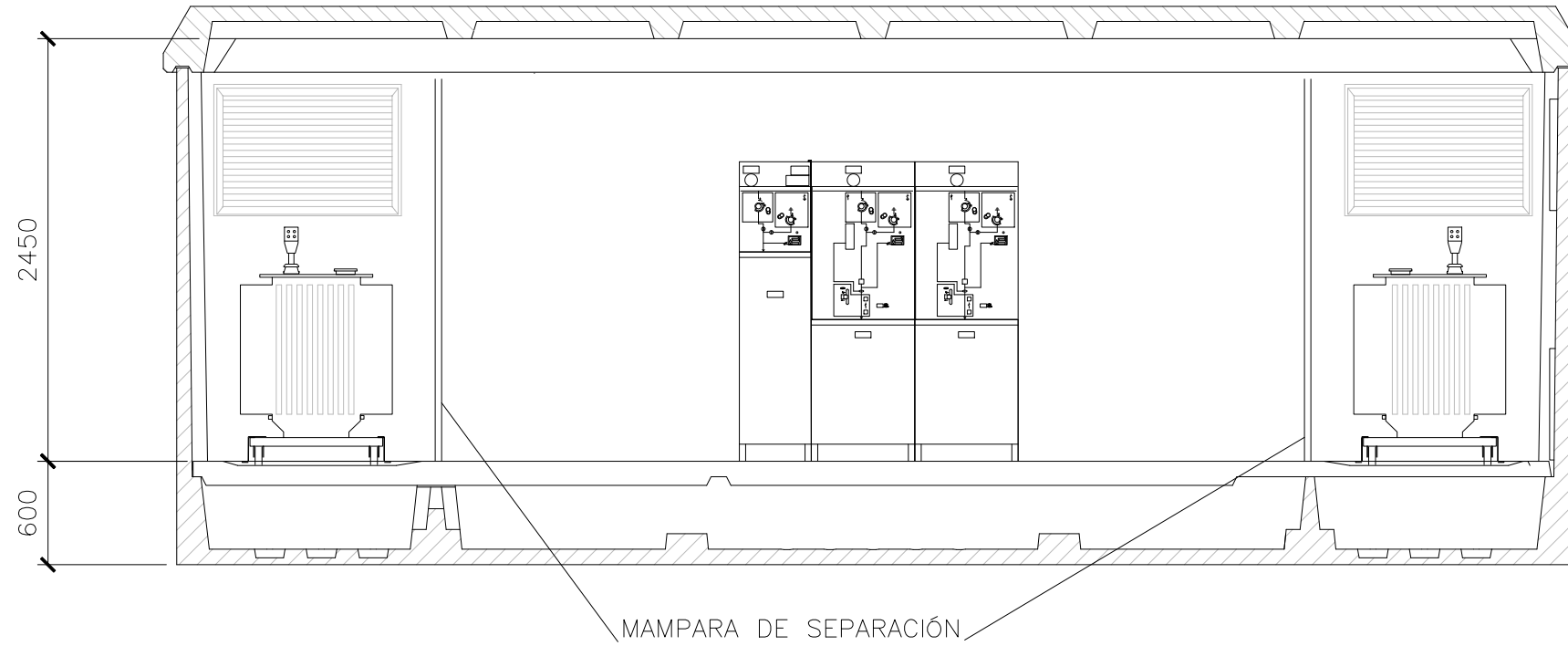


VISTA POSTERIOR

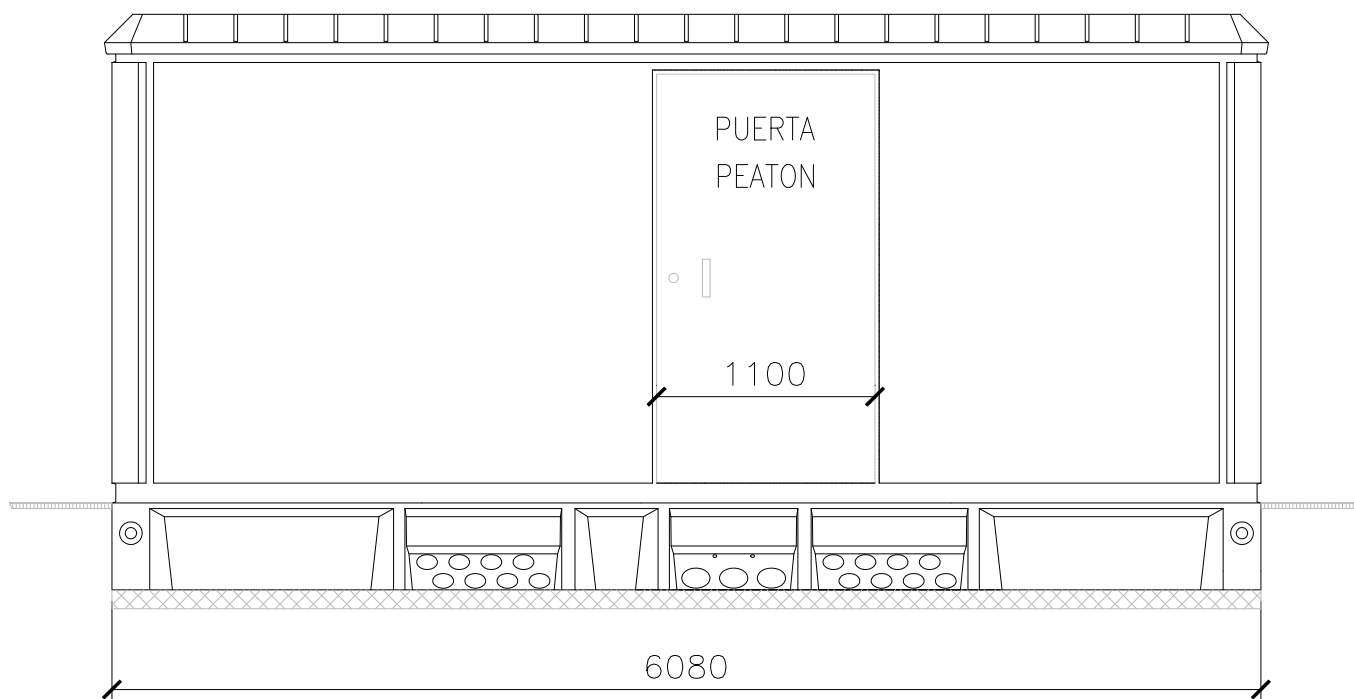


VISTA LATERAL IZQUIERDA

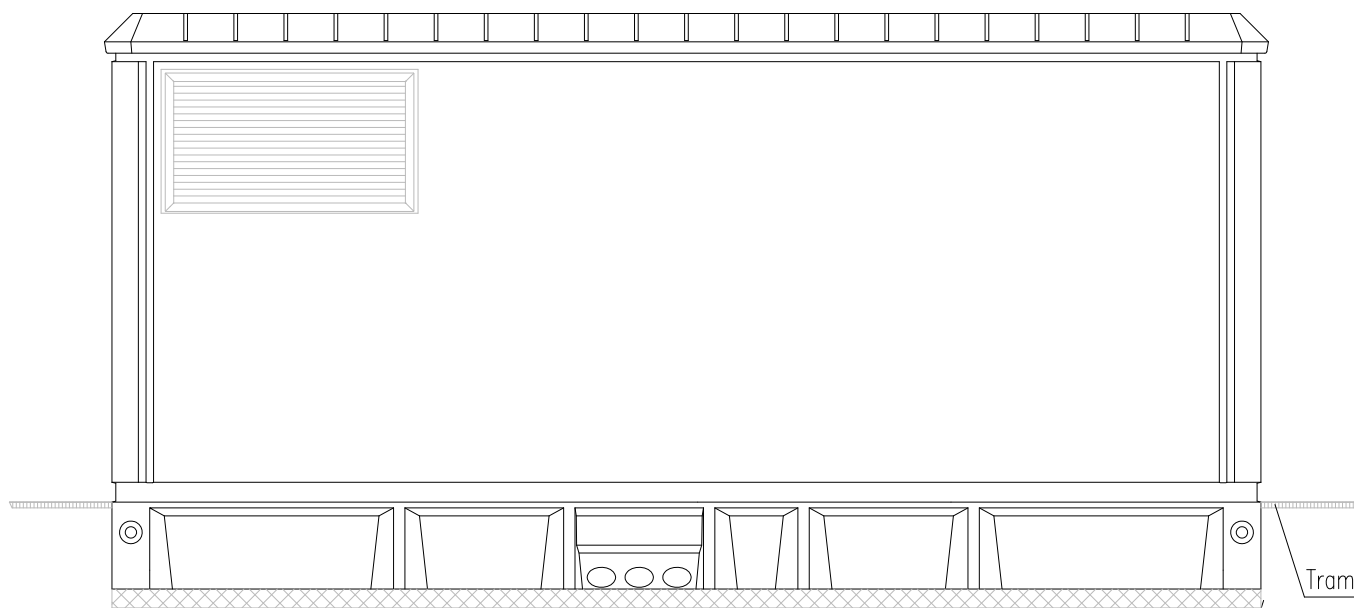
DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
 8,88 m. LARGO x 3,18 m. ANCHO x 0,56 m. PROFUND.



Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.



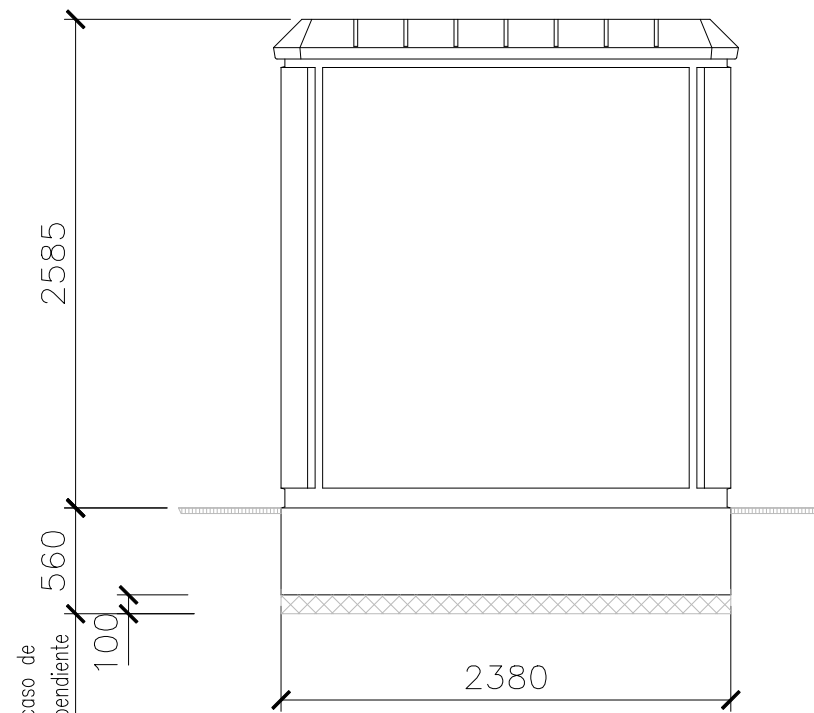
VISTA FRONTAL



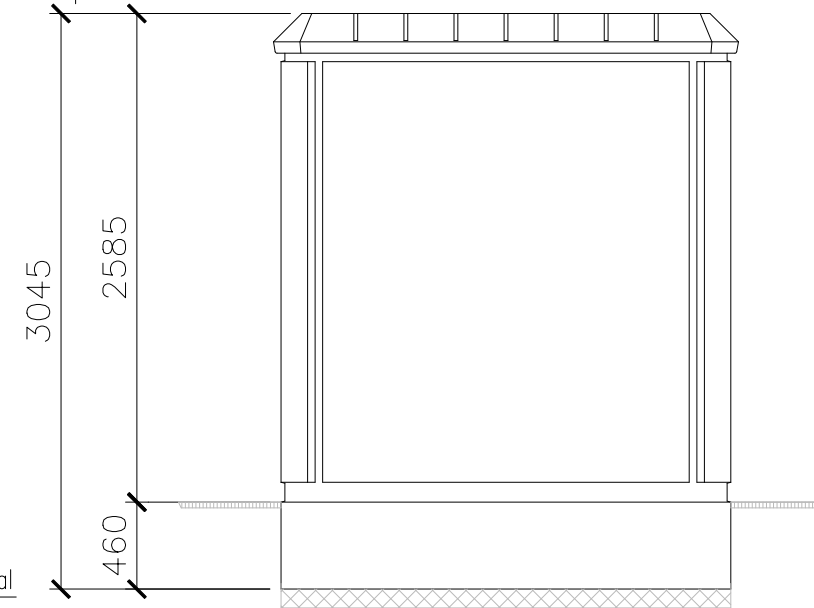
VISTA POSTERIOR

Arena de nivelación

Tramex peatonal

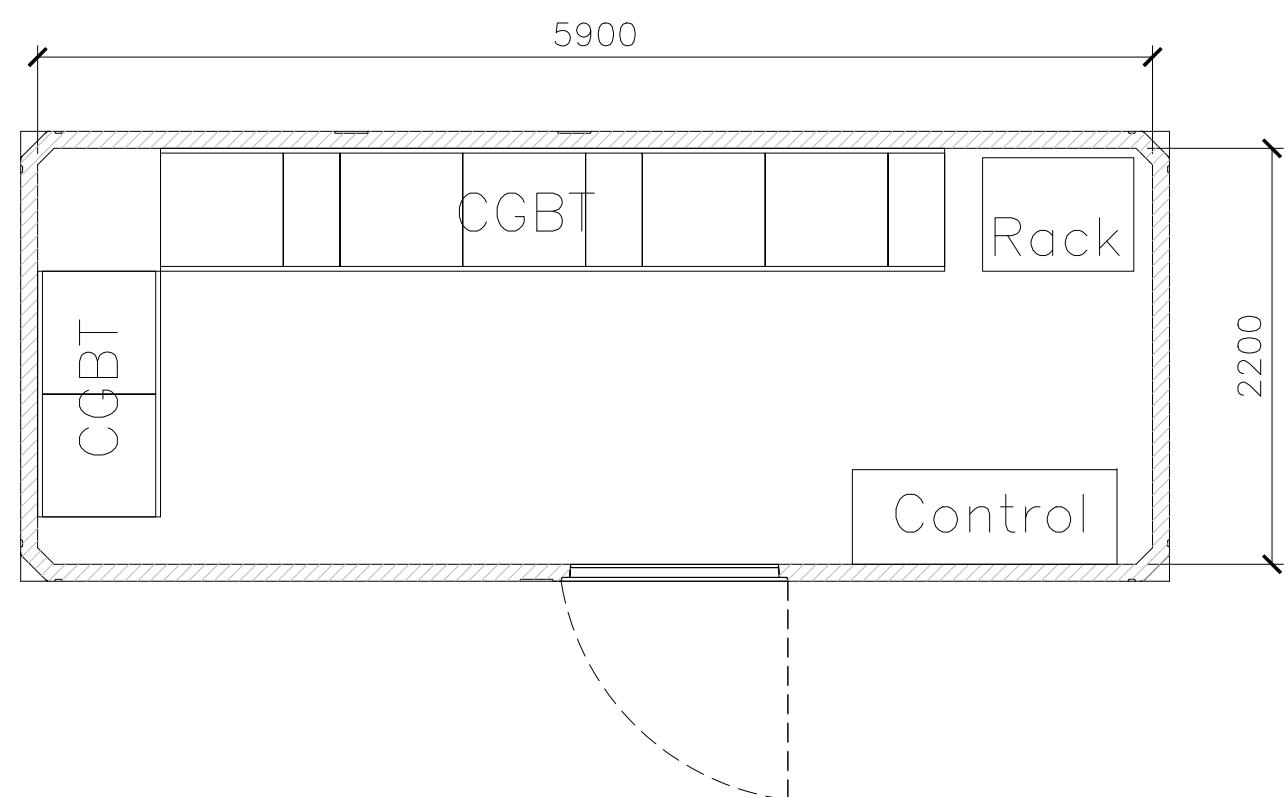
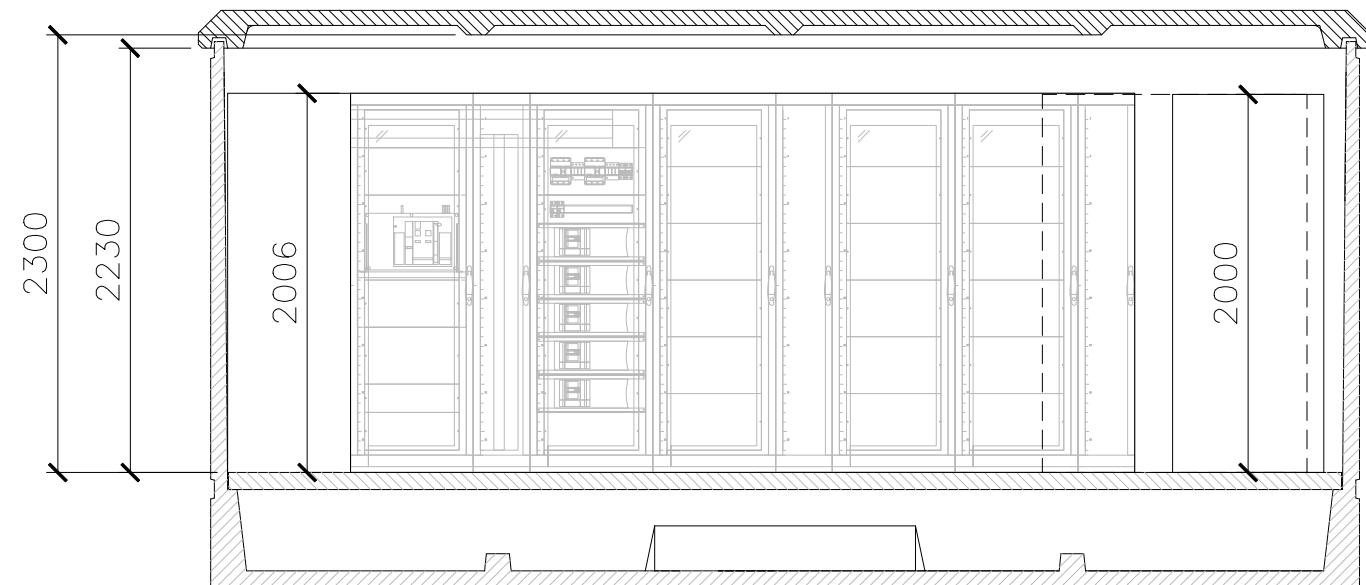


VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.



Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.

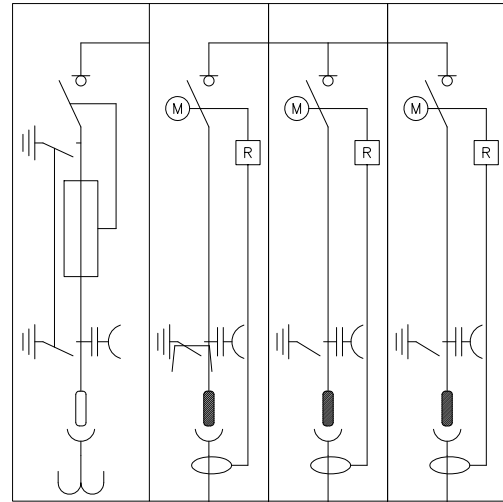
ESPACIO DE RESERVA



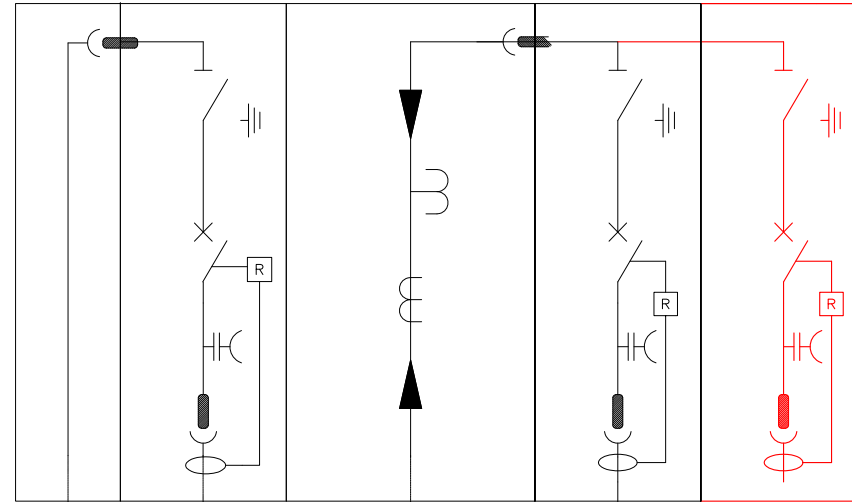
ELEMENTO INSTALADO



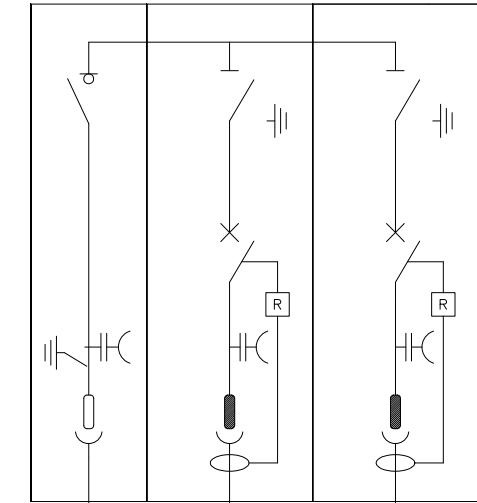
CENTRO DE RECEPCIÓN Y MEDIDA



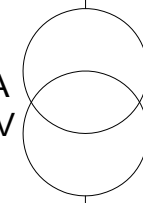
SEPARACIÓN FÍSICA



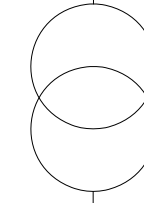
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT; 2x2,0 MVA ; 25/0,42 kV



TR1
2000 kVA
25/0,42kV



TR2
2000 kVA
25/0,42kV

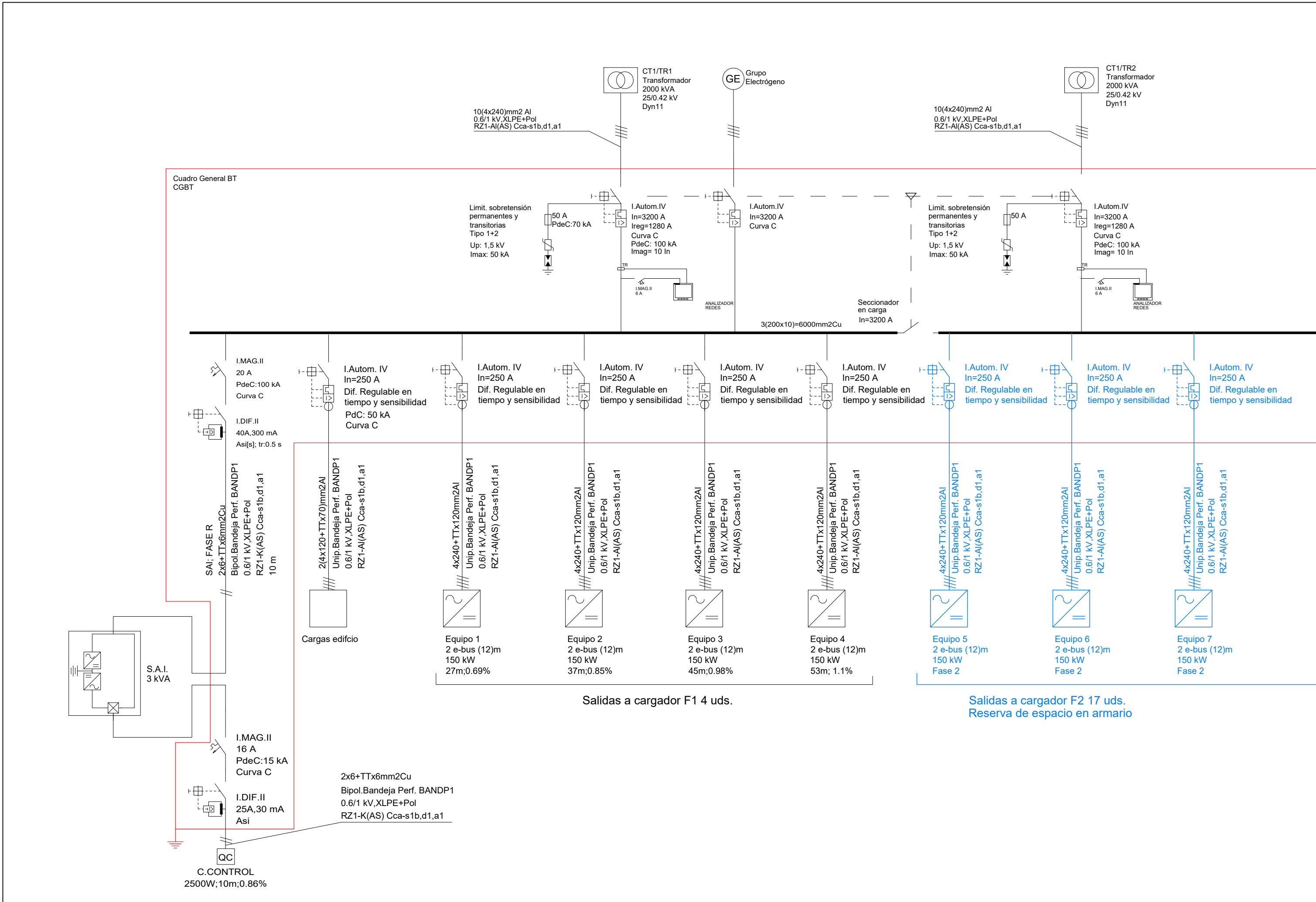


CGBT

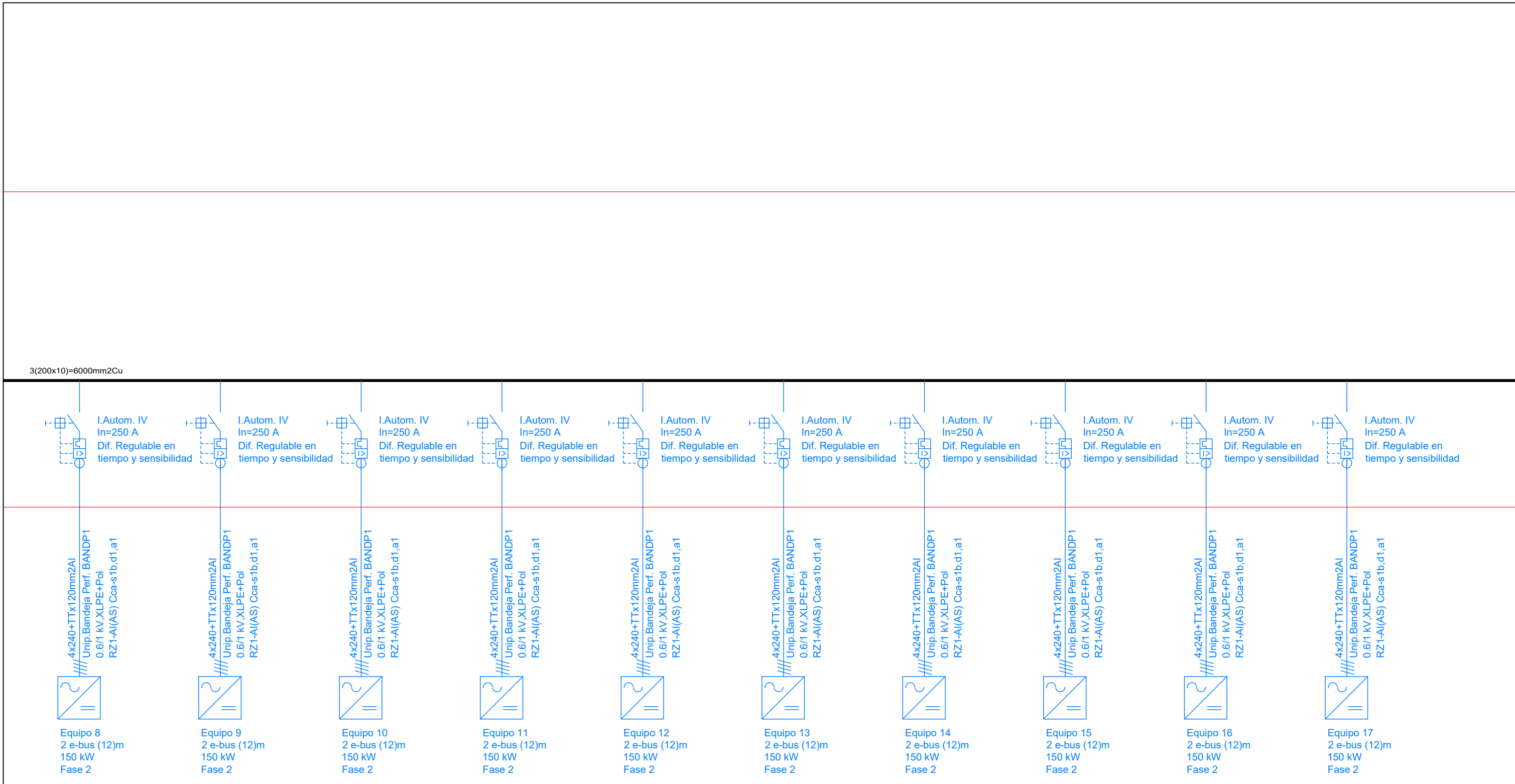
CUADRO GENERAL BT

Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.

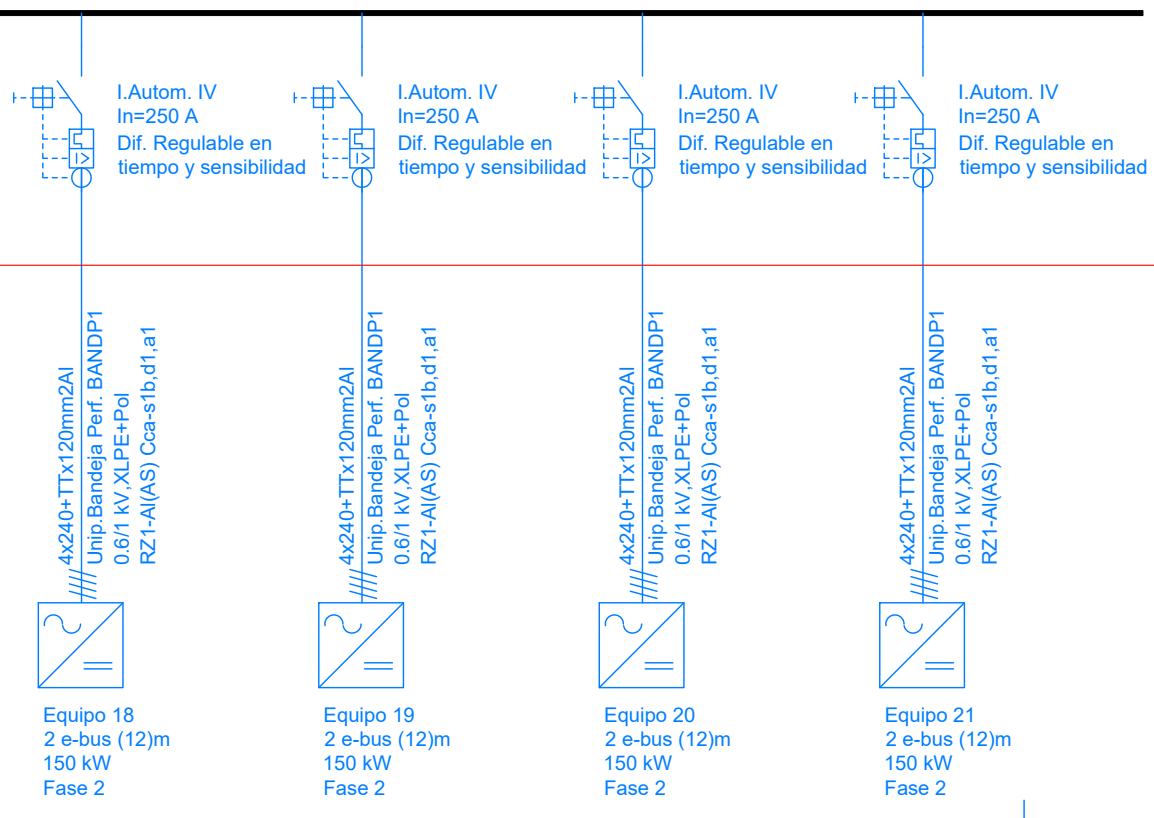
Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F34460GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.



Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F34460GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.

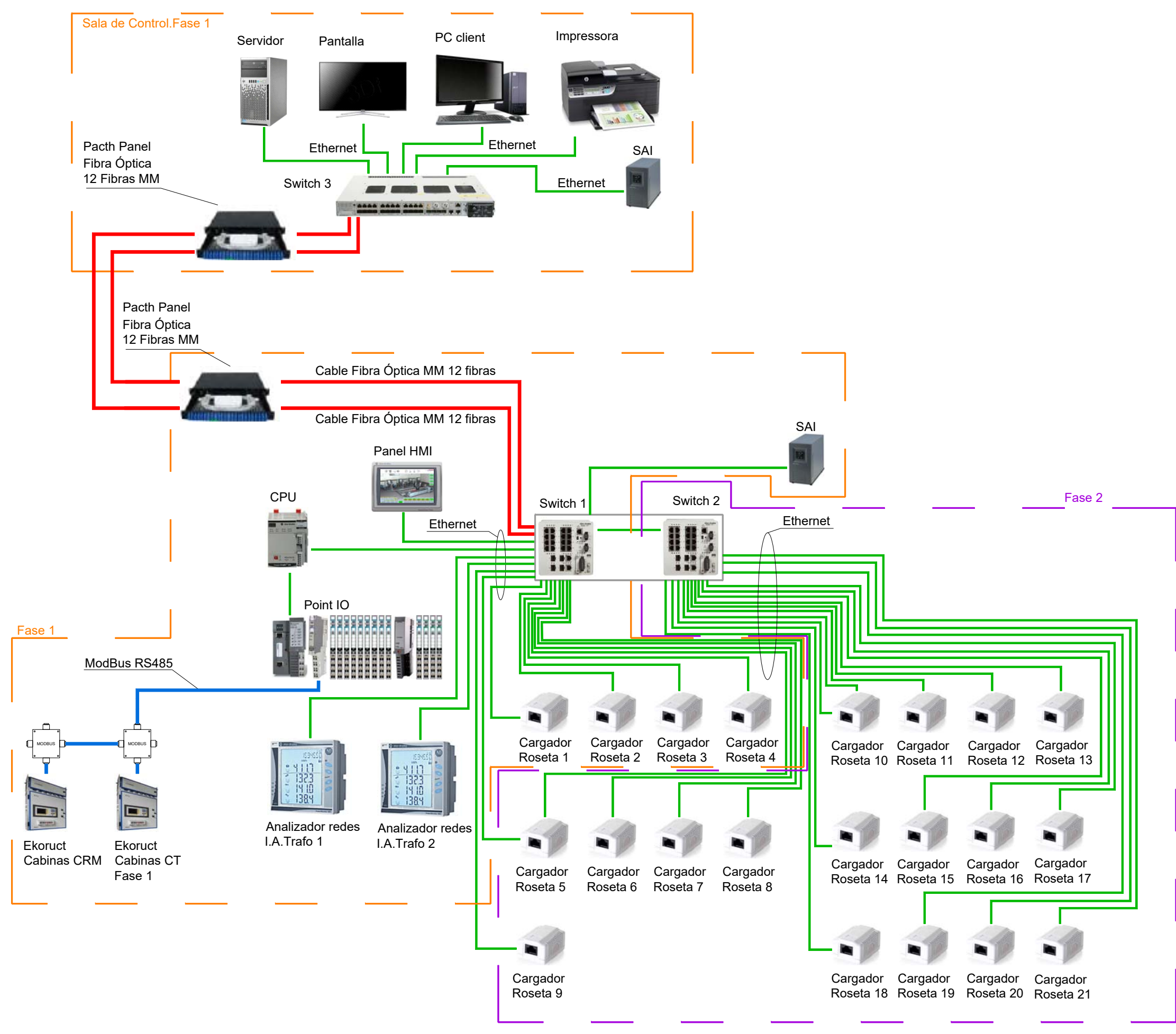


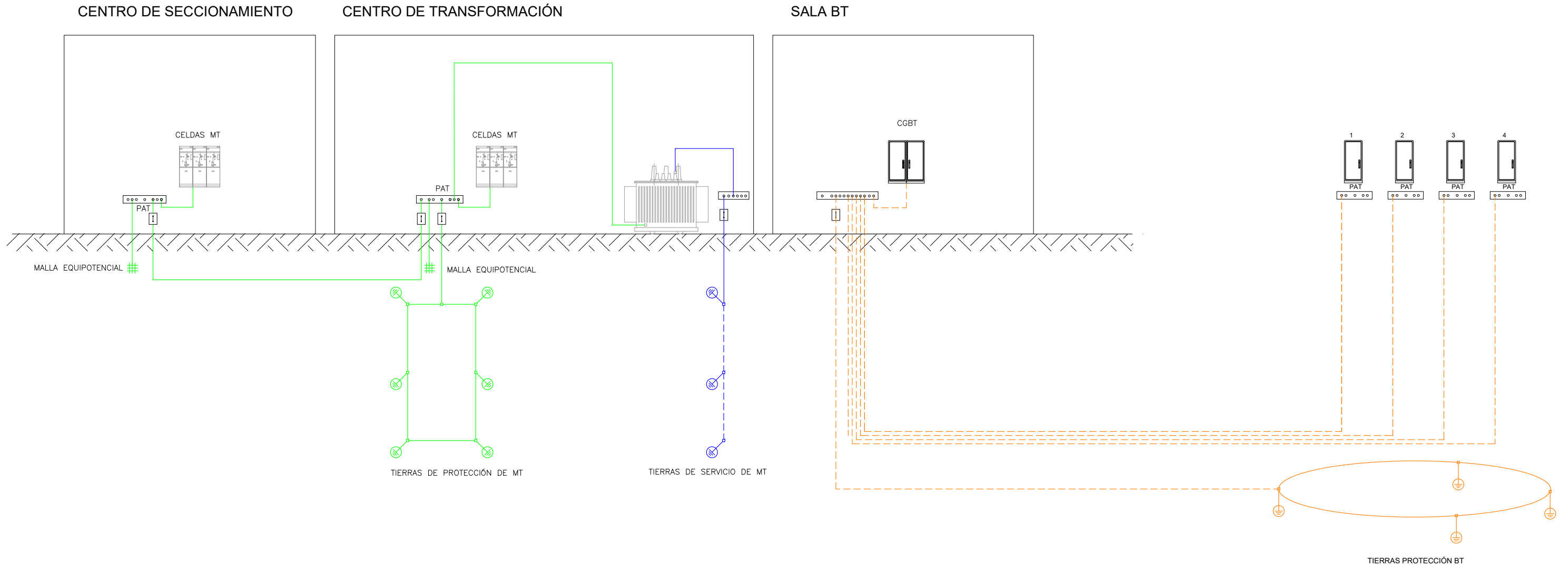
Salidas a cargador F2 17 uds.
 Reserva de espacio en armario



Salidas a cargador F2 17 uds.
Reserva de espacio en armario

Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F34460GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.





PLETINA DE COBRE 60x10mm P.A.T.

CONEXIÓN A MALLAZO

CABLE DE Cu DESNUDO

P.A.T. TRAFOS

P.A.T. CUADROS B.T.

CONEXIÓN CON TERMINALES A PRESIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA CORROSIÓN CON RESINA ESPECIAL

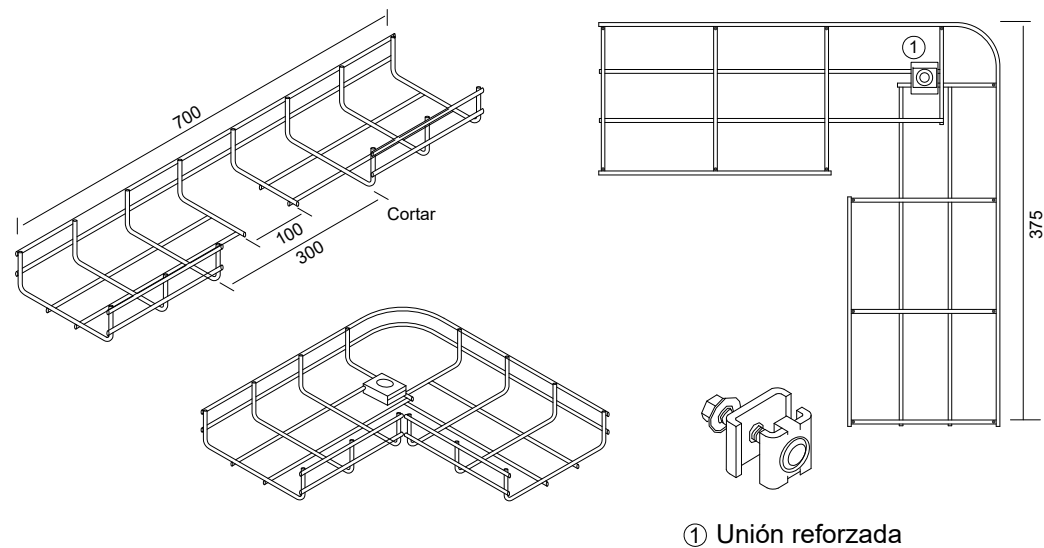
PICA DE PUESTA A TIERRA DE L=2 M Y Dn=14 mm DE ACERO COBREADO

CABLE DE Cu AISLADO 0,6/1KV

CAJA SECCIONAMIENTO P.A.T. P.A.T. CELDAS M.T.

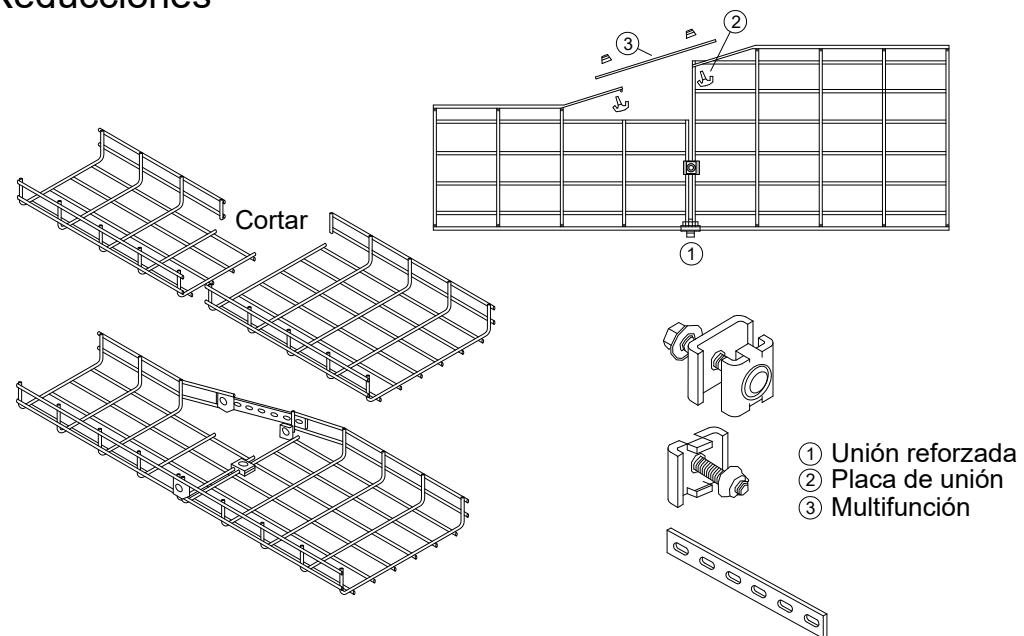
Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F44A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.

Curvas de 90°



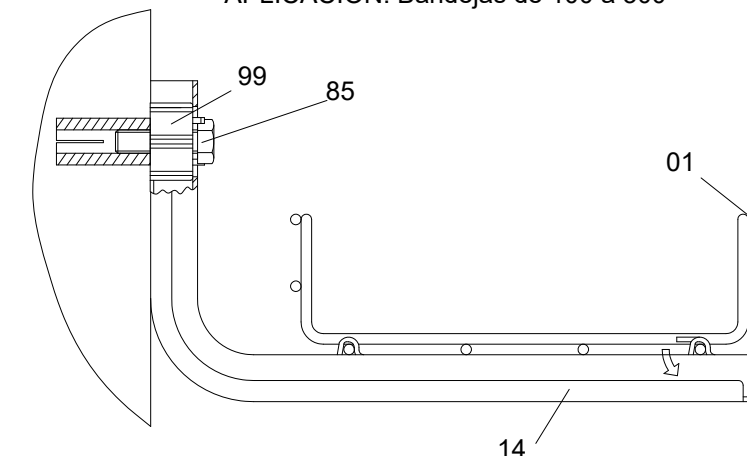
① Unión reforzada

Reducciones

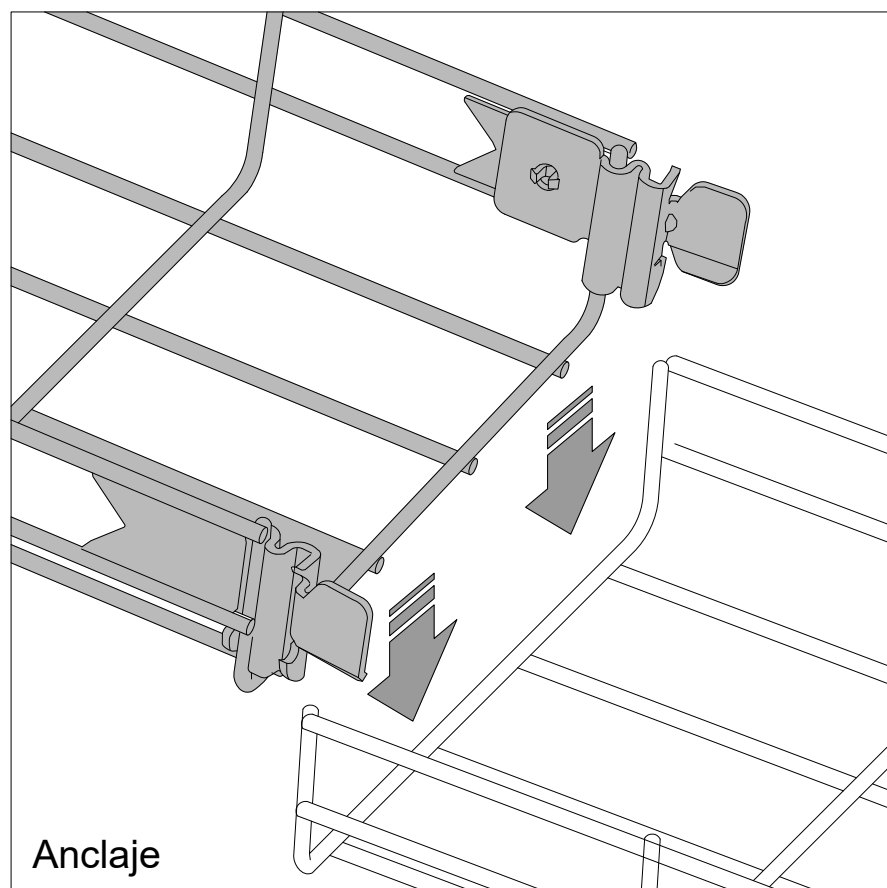


① Unión reforzada
② Placa de unión
③ Multifunción

MONTAJE REJIBAND 04 PARED HORIZONTAL SOPORTE OMEGA CLICK APLICACIÓN: Bandejas de 100 a 300

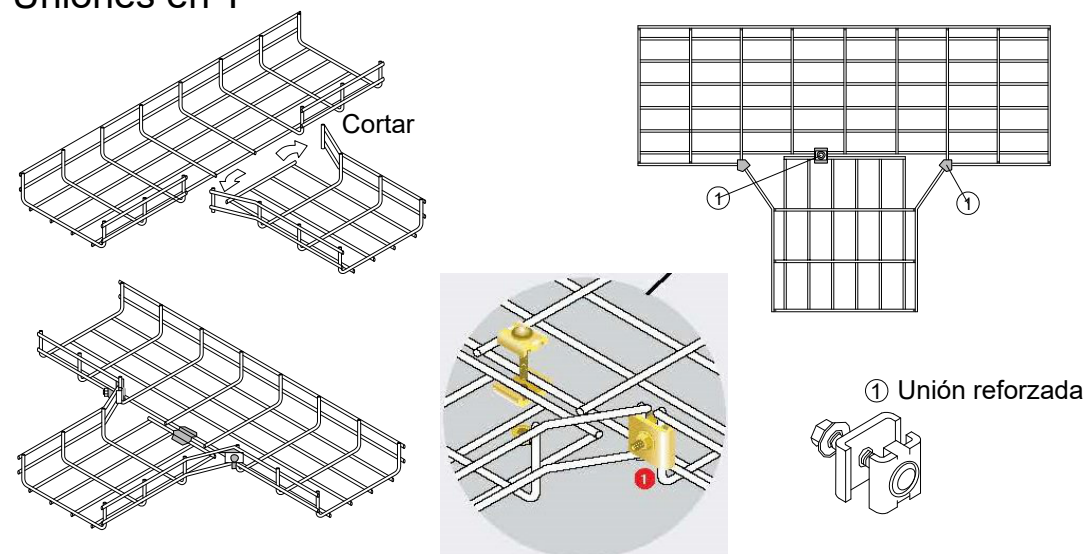


Nº	DENOMINACIÓN	Nº de piezas
01	REJIBAND de 100 a 300	1
14	Sop Omega Click 100/300 (+Tope)	1
85	Tornillo C/Exagonal M10X35	1
99	Tope de Seguridad	1



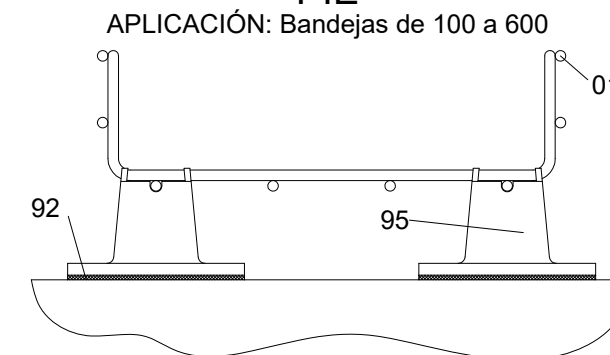
Anclaje

Uniones en T



① Unión reforzada

MONTAJE REJIBAND 85 SUELO HORIZONTAL PIE APLICACIÓN: Bandejas de 100 a 600

















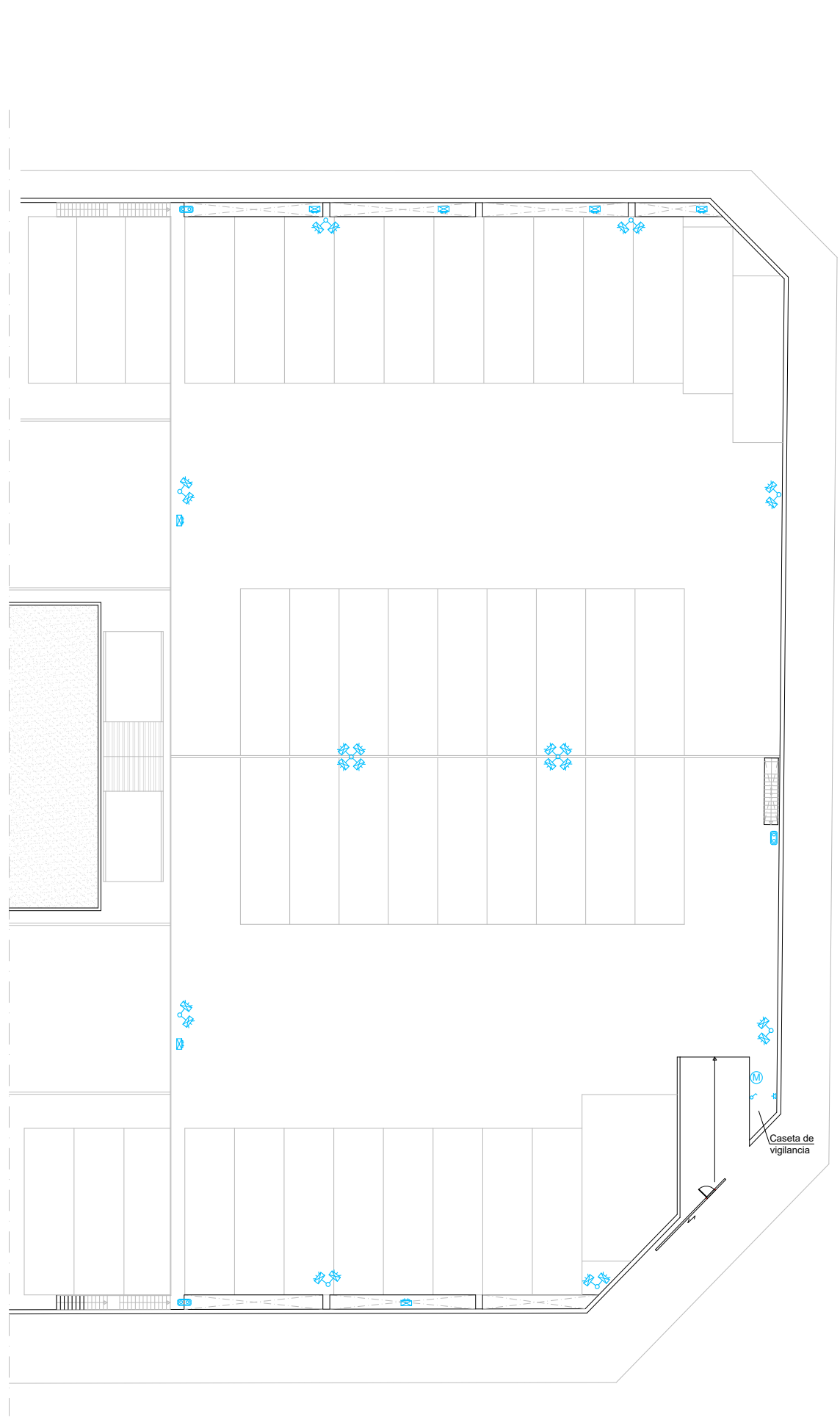
Nº	DENOMINACIÓN	Nº de piezas
01	REJIBAND de 100 a 600	1
95	Pie	2
92	Adesivo Pie (A+B)	2/100















Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022, per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F34460GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.



Cuadro general BT existente

-  Foco 2x26W Dowligths exterior
-  Foco 400W V.S.A.P
-  Foco 400W H.Q.I.
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Fluorestante de 1x36W estanco
-  Fluorestante de 2x36W estanco
-  Alumbrado de emergencia de 6W
-  Alumbrado de emergencia de 6W estanco
-  Motor puerta acceso de 0.50CV
-  Columna troncocónica 9 mts. com 4 proyectores de 400W V.S.A.P.
-  Columna troncocónica 9 mts. com 2 proyectores de 400W V.S.A.P.
-  Caja de interruptores 10A con tapa i protegida contra chorros de agua
-  Interruptor



-  Foco 2x26W Dowlights exterior
-  Foco 400W V.S.A.P
-  Foco 400W H.Q.I.
-  Interruptor
-  Conmutador
-  Fluorescente de 1x36W estanco
-  Fluorescente de 2x36W estanco
-  Alumbrado de emergencia de 6W
-  Alumbrado de emergencia de 6W estanco
-  Motor puerta acceso de 0.50CV
-  Columna troncocónica 9 mts. com 4 projectores de 400W V.S.A.P.
-  Columna troncocónica 9 mts. com 2 projectores de 400W V.S.A.P.
-  Caja de interruptores 10A con tapa i protegida contra chorros de agua
-  Interruptor

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022. ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022. FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'emissor d'aquest document.

INDEX DOCUMENT 3

1. OBJETO.....	3
2. CAMPO DE APLICACIÓN	3
3. CARACTERÍSTICAS, CUALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES	3
3.1 Control y aceptación de los elementos y equipos.....	3
3.2 Conductores eléctricos.....	3
3.3 Conductores de protección.....	3
3.4 Identificación de conductores.....	3
3.5 Tubos protectores	4
3.6 Canales protectores	4
3.7 Bandejas	4
3.8 Cuadros de mando y protección.....	5
3.9 Nichos	5
3.10 Circuito o instalación de puesta a tierra	5
3.11 Pequeño material y varios.....	5
4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE.....	5
4.1 Consideraciones generales.....	5
4.2 Comprobaciones iniciales	6
4.3 Fase de ejecución	6
4.4 Recepción	7

1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, que forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para su realización, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, de acuerdo con lo estipulado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

En cualquier caso, estas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente prevista en este proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.

Las dudas que se plantearán en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y los subcontratos conocen y admiten este Pliego de Condiciones.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión, a fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, es necesario que estas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal modo que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de modo que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la que es diseñada y construida.

3. CARACTERÍSTICAS, CUALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

3.1 Control y aceptación de los elementos y equipos

La Dirección Facultativa velará por que todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otros que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

La Dirección Facultativa también podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su juicio perjudiquen en cualquier grado el aspecto, la seguridad o la bondad de la obra.

Asimismo, aquellos materiales no especificados en este proyecto que deban ser empleados para su realización, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

3.2 Conductores eléctricos

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ITC-BT 19 e ITC-BT 52 del REBT.

Éstos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuando vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ITC-BT 20 del REBT.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE 21.011 y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. Si no existe en el mercado un tipo determinado de estos conductores, la sustitución por otro deberá ser autorizada por la Dirección Facultativa.

3.3 Conductores de protección

La sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ITC-BT 19 y por los cálculos marcados por normativa.

En la instalación o montaje, se tendrá en cuenta:

- Cuando coexistan distintos sistemas de protección cercanos, se utilizará para cada uno un conductor de protección distinto. Los pasos a través de paredes y techos estarán protegidos por tubos de resistencia mecánica adecuada según ITC-BT 21 del REBT.
- Se prohíbe la utilización de un conductor de protección común para instalaciones de tensiones nominales distintas.
- Si los conductores activos están dentro de una envolvente común, puede incluirse el conductor de protección, siempre que dispongan del mismo sistema de aislamiento. En la situación de montaje exterior, el conductor de protección debe adoptar el mismo recorrido que el envolvente.

Estos conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos y químicos, especialmente en los pasos a través de los elementos de la construcción, y se adoptarán las precauciones necesarias para evitar deterioros causados por efectos electroquímicos cuando se trate de conexiones realizadas con distintos materiales (cobrealuminio).

Su conexión se realizará mediante uniones soldadas sin uso de ácidos o mediante piezas de conexión de apriete por tuerca, siendo accesibles para inspección y ensayo. Estas prendas estarán fabricadas en materia inoxidable.

3.4 Identificación de conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente en lo que se refiere al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre éste, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El

conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases distintas, se podrá utilizar el color gris para la tercera.

3.5 Tubos protectores

Los tubos y accesorios protectores podrán ser de tipo metálico, no-metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión ya los ácidos, al tiempo que no propagador de llama, de acuerdo con aquello que estipula en la ITC-BT 21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.

Éstos pueden ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según normas UNE-EN 50.086-2-1, UNE-EN 50.086-2-2, UNE-EN 50.086-2-3 y UNE-EN 50.086-2-4 respectivamente.

Para tubos no enterrados se estará a lo dispuesto en la Norma UNE-EN 60.423 respecto a sus dimensiones y tuercas. En cuanto a los tubos enterrados, éstos vendrán fijados por la Norma UNE-EN 50.086-2-4. Para el resto de tubos, las dimensiones serán las establecidas por la serie de Normas UNE-EN 50.086.

El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.

En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos en el aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT 21 del REBT.

En relación con los sistemas de montaje, su instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deben cumplir lo que se ha indicado seguidamente o si no deben atenderse a lo estipulado en las ITC-BT 19 e ITC -BT 20.

Los tubos se unirán entre sí con los accesorios adecuados que aseguren la continuidad de la protección a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcido o atropello entre sí, sino que deberán unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.

El trazado se realizará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Las friegas verticales se separarán al menos 20 cm. de aros, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozaduras paralelas a ambos lados del muro, estarán separados 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán a las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, las tapas estarán adosadas al menaje y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

En los tubos metálicos sin aislamiento interior se tendrán en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual se elegirá convenientemente el trazado.

Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o neutro.

Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos en tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas al suelo no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.

Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.

En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deben cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT 21 del REBT.

Asimismo, y en cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos tendrán que cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT 21 del REBT.

Del mismo modo, las condiciones de montaje en el aire quedan establecidas y éstas tendrán que cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT 21 del REBT.

3.6 Canales protectores

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT 01, siendo conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085 clasificándose según ésta.

Para garantizar la continuidad de sus características de protección, el montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.

Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT 21 del REBT.

En relación a su instalación, colocación y puesta en obra de las canales protectoras, tendrán que cumplir lo que se ha indicado seguidamente o si no se atenderán a lo estipulado en la norma UNE 20.460.5-52 ya las ITC-BT 19 e ITC-BT 20.

El trazado se realizará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelos a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.

Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.

Las canales no podrán ser utilizadas como conductores de protección o de neutro, salvo lo dispuesto en la ITC-BT 18 para las de tipos.

3.7 Bandejas

El material utilizado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. El ancho de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 a 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en el catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función del ancho y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, térs, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

3.8 Cuadros de mando y protección

Como Cuadro de Mando y Protección se emplearán los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y estarán contruidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar, estará convenientemente dotado de los mecanismos de control necesarios por exigencia de la su aplicación.

Su envolvente se ajustará a las Normas UEN 20.451 y UNE-EN 61439-3, con un grado de protección IP30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior
- Dispositivos de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias según ITC-BT 23 del REBT, si es necesario.

El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder definido por la compañía distribuidora. En este caso son 25 kA.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales deben resistir las corrientes de cortocircuito que se puedan presentar en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-24 del REBT. En este caso, se ha determinado que el poder de corte sea de 12 kVA.

Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que deban utilizarse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto irán acompañados de las curvas de desconexión.

Todos los interruptores deben haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y otros ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones temporales estarán previstos para una máxima sobretensión entre fase y neutro de hasta 440V. Los dispositivos de protección contra sobretensiones temporales serán adecuados a la máxima sobretensión entre fase y neutro prevista.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias deben ser instalados en el salpicadero y protección, lo más cerca posible del origen de la instalación eléctrica. Según sea la distancia entre la estación de recarga y el dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias situado aguas arriba, puede ser necesario proyectar la instalación con un dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias adicional junto a la estación de recarga. En este caso, los dos dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias deben estar coordinados entre sí.

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad y sin que la empresa instaladora autorizada o Contratista tenga por ello derecho a indemnización alguna.

3.9 Nichos

Se utilizarán nichos de obra o armarios monobloque prefabricados de hormigón reforzado para el alojamiento de equipos de protección y de medida.

El hueco necesario para alojar los equipos eléctricos en su interior estará acondicionado con las paredes enlucidas y las dimensiones aproximadas indicadas en los Planos de detalle del presente proyecto.

La entrada y salida de los cables en la hornacina se realizará a través de tubos o conductos rectos, cuyo interior será liso, sin resaltos ni rugosidades.

Las hornacinas estarán dotadas de una puerta y dispondrán por la cara exterior de una placa de advertencia de riesgo eléctrico AE-10, como la especificada en la Recomendación AMYS R.A. 1.4-10 según lo establecido en la norma UNE-EN ISO 7010:2012.

Las puertas de los armarios que alojan los contadores en su interior (normalmente el cuerpo superior) dispondrán de cierre mediante la llave FAC normalizada por la empresa distribuidora.

3.10 Circuito o instalación de puesta a tierra

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, que son acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT 18 e ITC-BT 26 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

3.11 Pequeño material y varios

Todo el pequeño material a utilizar en las instalaciones será de características adecuadas para que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de acreditada solvencia, y la Dirección Facultativa se reserva la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.

En ningún caso las conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se utilice. No se admitirán empalmes

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE

4.1 Consideraciones generales

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y tendrán que realizarse conforme a lo establecido en este Pliego de Condiciones Técnicas y la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligando a la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Durante el proceso de ejecución de la instalación se dejarán las líneas sin tensión y, en su caso, se conectarán al suelo. Se deberá garantizar la ausencia de tensión mediante comprobador adecuado antes de cualquier manipulación.

En los puestos de ejecución se encontrarán presentes, al menos dos operarios, que deben utilizar guantes, alfombras aislantes, otros materiales y herramientas de seguridad.

Los aparatos o herramientas eléctricas que se utilicen estarán dotados del correspondiente aislamiento de grado II, o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V, mediante transformador de seguridad.

Se cumplirán, además, cuantas disposiciones legales sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

4.2 Comprobaciones iniciales

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa.

4.3 Fase de ejecución

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, al menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, consecuentemente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas caloríficas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, como las destinadas a conducción de vapor, agua, etc., salvo que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o vacío a la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT 24, considerando las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
 - La elevación de la temperatura, debido a su proximidad con una conducción de fluido caliente.
 - La condensación.
 - La inundación por avería en una conducción de líquidos, en cuyo caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación.
 - La corrosión por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
 - La explosión, miedo avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por identificación conveniente de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro estará claramente diferenciado de otros conductores.

Cuando la identificación pueda resultar difícil, se establecerá un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.

Para la ejecución de las canalizaciones, bajo tubos protectores se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se realizará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a la clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando sea necesaria una estanca.
- En los tubos rígidos las uniones entre los distintos tramos serán roscadas o embutidas, de forma que no se puedan separar y se mantenga el grado de estanqueidad adecuado.
- En los tubos flexibles no se permitirá ninguna unión en todo su recorrido.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo registros. Éstos, en tramos rectos, no estarán separados entre ellos más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto ubicadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcido o atropello entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deben realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su rozamiento con los bordes libres de los tubos, sus extremos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de filtros con bordes redondeados.
- Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:
 - Los tubos se fijarán en las paredes o techos mediante bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros para tubos rígidos y de 0,60 metros para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
 - Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalen, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
 - En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2%.
- Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:
 - En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Cuando los conductores se instalen en la bandeja, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.
- No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes mediante soldadura, debiendo utilizarse piezas de unión y tornillos cadmiados, Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán en las bandejas.
- Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

4.4 Recepción

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, el ingeniero director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen condiciones técnicas exigidas.

DOCUMENTO 4. PRESUPUESTO

PR TUS SABADELL_F1

PRESUPUESTO

Pág.: 3

asistentes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Reglamento MT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

TOTAL	Título 3	01.02.02	168.926,25
--------------	-----------------	-----------------	-------------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capítulo	02	Instalaciones MT
Título 3	03	Cableado MT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EGK22681	m	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 18/30 kV, unipolar de 1x150 mm ² de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm ² de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado	14,30	165,000	2.359,50

TOTAL	Título 3	01.02.03	2.359,50
--------------	-----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capítulo	02	Instalaciones MT
Título 3	04	Sistemas de instalación MT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EG2DF6E7	m	Bandeja metálica roja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 50 mm y ancho 150 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	29,29	25,000	732,25

TOTAL	Título 3	01.02.04	732,25
--------------	-----------------	-----------------	---------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capítulo	02	Instalaciones MT
Título 3	05	Red de tierras MT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
------	--------	----	-------------	--------	----------	---------

1	XPA0001	PA	Partida para la ejecución de Puesta a Tierra de MT, formada por electrodo rectangular de 3x2,5 m tipo UNESA 30-25/8 / 82 o equivalente, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm ² y 8 picas de acero revestido de cobre de L = 2m y diámetro 14,6 mm. Incluye cable de cobre desnudo de 50 mm ² , 8 picas, puente de seccionamiento, parte proporcional de cable desnudo o aislado de 50 mm ² desde electrodo a caja de seccionamiento de tierras, arqueta de registro, sales minerales, medidas de resistencia de tierra, ensayos, parte proporcional de cableado, canalización, accesorios y material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento.	1.573,91	2,000	3.147,82
---	---------	----	---	----------	-------	----------

Incluye catas, excavación y restitución del pavimento para la ejecución de la red de tierras.

EUR

PR TUS SABADELL_F1

PRESUPUESTO

Pág.: 4

TOTAL	Título 3	01.02.05	3.147,82
--------------	-----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capítulo	03	Instalaciones BT
Título 3	01	Cuadros eléctricos

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
------	--------	----	-------------	--------	----------	---------

1	XY0004	u	Partida para Edificio prefabricado de superficie de hormigón de construcción monobloque de tipo PFU-5, tipo Ormazábal o equivalente, de dimensiones exteriores 6080mm (largo) x 2380mm (fondo) x 2780mm (altura vista), incluido red de tierras interior, alumbrado, 1 puerta de peatón y suelo enterizo para CBTs.	16.035,00	1,000	16.035,00
---	--------	---	---	-----------	-------	-----------

Incluye instalaciones auxiliares de iluminación y tomas de corriente, instalación de ventilación forzada con parte proporcional de aparatment, cableado, canalizaciones, accesorios y material auxiliar necesario para su alimentación y funcionamiento.

2	XY0005	u	CGBT.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario de estructura modular metálica, para Cuadro General de BT	123.623,00	1,000	123.623,00
---	--------	---	---	------------	-------	------------

Suministro, montaje y puesta en marcha de Cuadro de la gama SPACIAL de Schneider electric o equivalente, modelo SFP con las siguientes características: Fabricado en acero, pintado en gris RAL7035, con IP55 e IK10. Armario preparado para ubicar en su interior el sistema funcional PRISMA para todo tipo de cuadros de distribución eléctrica de baja tensión hasta 3200 A, en entornos comerciales e industriales y para ubicar la aparatment indicada en los esquemas unifilares con Icc >25KA y embarrado de aluminio paradistribución eléctrica con cumplimiento de la IEC 61439-1&2. Dentro se ubicará la aparatment correspondiente según esquema unifilarcon los elementos de comunicación y señalización.

Incluye puertas y cerraduras, placas de montaje, paneles laterales, placa entrada de cables por parte inferior, placa salida de blindos barra por parte superior, incluyendo travesías de montaje, piezas de interconexión, canaletas, perfilería interior, incluyendo cajetín guarda planos A4 y accesorios, montado sobre bancada de 100mm, incluida en el suministro.

Incorpora en su interior:
 2 embarrados de hasta 3200 A,
 2 Entradas de transformador con IA 3200 A/4P regulables
 2 Analizadores de redes con toroidales y aparatment auxiliar
 2 Conjuntos de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias con bobinas de disparo y aparatment auxiliar.
 1 Seccionador de embarrados con IA 3200A/4P
 1 Entrada con IA de 3200 A/4P para conexionado de Grupo electrogénico exterior.
 1 Salida de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar el Cuadro existente del edificio
 4 Salidas de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar los rectificadores de la fase 1
 1 Salida de 20 A/ 2P con diferencial de 300 mA Clase A Superinmunitizado para alimentar el Cuadro de Control y Comunicaciones.

Incluye envolventes con espacio de reserva para alojar protecciones de Fase 2

EUR

PRESUPUESTO

Incluye los elementos de enclavamiento entre interruptores, y toda la aparatamiento de mando y protección, así como demás material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS

Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario.

TOTAL	Título 3	01.03.01	139.658,00
--------------	-----------------	-----------------	-------------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capítulo	03	Instalaciones BT
Título 3	02	Cableado BT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EG39E1B3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x70 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja	5,06	250,000	1.265,00
2	EG39E1D3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x120 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja	6,85	1.146,000	7.850,10
3	EG39E1G3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x240 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja	9,64	1.504,000	14.498,56
4	EG312356	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, tripolar, de sección 3x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja	3,97	30,000	119,10

TOTAL	Título 3	01.03.02	23.732,76
--------------	-----------------	-----------------	------------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capítulo	03	Instalaciones BT
Título 3	03	Sistemas de instalación BT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	EG2DFGK7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 400 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	67,83	125,000	8.478,75
2	EG2DFGF7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 200 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	35,23	20,000	704,60

EUR

PRESUPUESTO

TOTAL	Título 3	01.03.03	9.183,35
--------------	-----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capítulo	03	Instalaciones BT
Título 3	05	Red de tierras BT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	XPA003	u	Partida para la ejecución de Puesta a Tierra de BT, formada por electrodo rectangular de 3x2.5 m tipo UNESA 30-25/8 / 82 o equivalente, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm2 y 8 picas de acero revestido de cobre de L = 2m y diámetro 14,6 mm. Incluye cable de cobre desnudo de 50 mm2, 8 picas, puente de seccionamiento, parte proporcional de cable desnudo o aislado de 50 mm2 desde electrodo a caja de seccionamiento de tierras, arqueta de registro, sales minerales, medidas de resistencia de tierra, ensayos, parte proporcional de cableado, canalización, accesorios y material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento.	1.573,91	1,000	1.573,91
2	XPA004	u	Partida para suministro e instalación de conexión de nueva red de tierras de BT a red de tierra de BT existente. Incluye puente de seccionamiento, cable de Cu desnudo de 50 mm2 tendido por zanjas desde nueva sala BT hasta cuadros BT existentes, bornes, accesorios y todo el material auxiliar necesario para su correcta instalación y funcionamiento.	1.114,19	1,000	1.114,19
3	XPA005	u	Partida para suministro e instalación de conexión de puentes equipotenciales para puesta a tierra de nuevos equipos, cuadros y otros elementos conductores en la nueva instalación. Las conexiones se realizarán con cable trenzado.	625,30	1,000	625,30

TOTAL	Título 3	01.03.05	3.313,40
--------------	-----------------	-----------------	-----------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capítulo	03	Instalaciones BT
Título 3	06	Cargadores

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	XY006	u	Suministro, montaje y puesta en marcha de Cargador/Rectificador para eBUS, de 180 kW de potencia máxima, tipo NB180SH de Power Electronics o similar. Incluye poste de carga integrado en el mismo equipo y 2 mangueras para carga de 5 m, con conector CCS2/CHAdeMO, Comunicación Ethernet	41.750,00	4,000	167.000,00
2	XY007	u	Partida para montaje y conexionado de Cargador/Rectificador para eBUS.	52,20	4,000	208,80

EUR

PR TUS SABADELL_F1

PRESUPUESTO

Pág.: 7

TOTAL	Título 3	01.03.06	167.208,80
--------------	-----------------	-----------------	-------------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capítulo	04	Instalaciones Control y Comunicaciones
Título 3	01	Armarío de control

NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
-------------	----	-------------	--------	----------	---------

1	XBY005	u	CQ.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario para el cuadro de control de la instalación, con espacio para hardware, equipos y protecciones de la instalación control.	5,366,75	1,000	5,366,75
---	--------	---	---	----------	-------	----------

Suministro e instalación de Armario metálico de acero con placa de montaje, marca Schneider Spacial SM, TS RITTAL o equivalente con dimensiones totales 2000 x1200 x 500 (Alto x Ancho x Profundidad), para hardware, equipos y protecciones de la instalación control, todo según esquemas, arquitectura de control y planos constructivos.

incluye:

2 Cuerpos de armario metálico de acero de 2000x600x500mm, con zócalo de 100 mm, de tipo Schneider Spacial SM, RITTAL o equivalente, con espacio de reserva 30%, con puerta de una hoja, placas de montaje, aros de elevación, incluyendo piezas de interconexión, canaletas y periferia auxiliar.

Un final de carrera por módulo. Un conjunto de ventilación forzada para módulo formado por termostato, ventilador y filtro. Incluye la aparatment y accesorios necesarios. Un calefactor por módulo formados por resistencia, calefactora, Higestato, y el pequeño material necesario para su instalación.

Un sistema de iluminación por módulo, formado por Lumina LED, equipada con interruptor, toma de corriente, micro de puerta y aparatment y pequeño material necesario para su funcionamiento.

Trabajos y materiales, aparatos, cables, bornes, terminales, etiquetado, incluido pequeño material de conexionado necesario para el montaje del conjunto de un cuerpo de armario. Todo según planos y dirección facultativa.

Incluye extractor y resistencia de caldeo, con todos los elementos de protección y manobra, cableado, conexionado, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento.

Incorpora en su interior toda la aparatment de mando y protección para circuitos de servicios auxiliares, así como demás accesorios y material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS.

Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS.Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario.

Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.

EUR

PR TUS SABADELL_F1

PRESUPUESTO

Pág.: 8

2	XBY006	u	Hardware Cuadro de Control	8.154,60	1,000	8.154,60
---	--------	---	----------------------------	----------	-------	----------

Suministro, instalación y conexionado del hardware de control en cuadro local de control. Incluye la aparatment y accesorios necesarios, a instalar en cuadro de control previsto.

Hardware de control formado por PLC, con las tarjetas necesarias al control de la instalación (según listado de señales), material Allen Bradley o equivalente. Incluye:

- 1 PLC CompactLogix 5069-L340ER
- 1 Point I/O CompactLogix 1734-AENTR, con comunicación ethernet
- 1 Módulo Expansor de alimentación 1734EP24DC
- 7 Módulo de 8 ED 1734-IB8
- 2 Módulo de 8 SD 1734-OB8
- 1 Módulo ModBus RS485 ILMBS485
- 1 pantalla táctil HMI 15" 27KP-T1C22A9P

Cables, conectores y demás material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento. Totalmente instalado, conexionado y probado.

Incluye trabajos de montaje y conexionado de los materiales, aparatos de protección y manobra, cables, bornes, terminales, etiquetado, incluso suministro y montaje de material auxiliar (canaletas,bornes,etc.) y pequeño material de conexionado necesario el montaje y cableado, así como la realización de los esquemas desarrollados y la arquitectura de control en formatos editable y PDF.

Incluye suministro, instalación y conexionado. Todo según planos y dirección facultativa.

Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.

TOTAL	Título 3	01.04.01	13.521,35
--------------	-----------------	-----------------	------------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capítulo	04	Instalaciones Control y Comunicaciones
Título 3	02	Rack comunicaciones

NUM. CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
-------------	----	-------------	--------	----------	---------

1	EP74S811	u	Armarío metálico con bastidor tipo rack 19", de 42 unidades de altura, de 2000 x 800 x 800 mm (alto x ancho x profundidad), de 1 compartimentos, con 1 puerta de vidrio de seguridad y cerradura con llave, con paneles laterales y estructura desmontable, colocado	1.008,28	1,000	1.008,28
2	EP7ZA122	u	Módulo de ventiladores para armario de comunicaciones rack 19", con 2 ventiladores de tipo axial, de 2 unidades de altura, 230 V de tensión de alimentación y un caudal de aire de 320 m3/h, con termostato y piloto, colocado	137,10	1,000	137,10
3	EP7Z6529	u	Bandeja extraíble de chapa de acero para armario de comunicaciones rack 19", sistema de fijación frontal y posterior sobre el bastidor, de 1 unidad de altura, para una carga máxima de 25 kg y una profundidad de 800 mm, fijada mecánicamente	125,34	2,000	250,68
4	EP7ZEB81	u	Regleta de alimentación deslizante, con 8 bases schucko 2P+T de 16 A y 250 V, y un interruptor bipolar de 16 A, para armarios rack 19", de	91,59	1,000	91,59

EUR

PR TUS SABADELL_F1

PRESUPUESTO

Pág.: 13

4	ZING05	u	Trabajos de ingeniería para la elaboración del proyecto As-Built de las instalaciones, en soporte papel y soporte informático, según requerimientos de TUS.	1.520,64	1,000	1.520,64
5	ZING06	h	Realización de Pruebas pre-operacionales, puesta en marcha, configuración y ajustes para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios de TUS.	49,90	64,000	3.193,60

TOTAL	Capitulo	01.05				11.261,44
--------------	-----------------	--------------	--	--	--	------------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capitulo	06	Control de calidad

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	XPA0013	PA	<p>Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos de Media Tensión.</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ensayos y pruebas de la instalación de media tensión según RD 337/2014 y sus ITC's -Inspección de canalizaciones -Comprobación de interruptores y seccionadores -Medidas de aislamiento -Comprobación de resistencia de tierras -Ensayo de cumplimiento de tierras -Medidas de tensiones de paso y contacto <p>Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.</p>	3.193,60	1,000	3.193,60
2	XPA0014	PA	<p>Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos.</p> <p>Instalación de Baja Tensión:</p> <p>Ensayos y pruebas de la instalación de baja tensión según RD 842/2002 y sus ITC's (ITC BT 19, ITC BT 18 y en el Anexo 4 de la Guía BT del REBT)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Certificación del cableado de potencia y verificación de la instalación eléctrica antes de la puesta en servicio. -Medias de aislamiento -Medidas de la resistencia de tierras -Comprobación de la actuación de las protecciones -Control de calidad de suministradores de equipos y de montadores de cuadros en taller -Control de calidad de la instalación eléctrica ejecutada, en obra. <p>Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.</p>	2.794,40	1,000	2.794,40
3	XPA0015	PA	<p>Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos.</p> <p>Instalación de control y comunicaciones</p>	2.495,00	1,000	2.495,00

EUR

PR TUS SABADELL_F1

PRESUPUESTO

Pág.: 14

			-Certificación del cableado comunicaciones (FO, UTP, MODBUS), antes de la puesta en servicio.
			-Comprobación estado e instalación de los elementos (CPU, Remotas, Trajeas E/S, switches, etc.)
			-Comprobación de las alimentaciones y conexiones
			-Comprobación del sistema y el software (pruebas señales E/S)
			Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.

TOTAL	Capitulo	01.06				8.483,00
--------------	-----------------	--------------	--	--	--	-----------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capitulo	07	Gestión de residuos

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	XPA0006	u	<p>Partida a justificar para gestión de residuos de construcción generados durante la ejecución de la obra.</p> <p>Incluye transporte y deposición hasta vertedero controlado, así como tasas, cánon y generación de documentación asociada.</p>	1.200,00	1,000	1.200,00

TOTAL	Capitulo	01.07				1.200,00
--------------	-----------------	--------------	--	--	--	-----------------

Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2
Capitulo	08	Seguridad y salud

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	XPA0007	u	Partida de cobro íntegro para medios de seguridad y salud.	9.327,73	1,000	9.327,73
TOTAL	Capitulo	01.08				9.327,73

EUR

PR TUS SABADELL_F1

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Pág.: 1

NIVEL 2: Capitulo			Importe
Capitulo	01.01	Obra Civil	10.236,58
Capitulo	01.02	Instalaciones MT	182.931,44
Capitulo	01.03	Instalaciones BT	343.096,31
Capitulo	01.04	Instalaciones Control y Comunicaciones	55.312,24
Capitulo	01.05	Ingeniería y documentación	11.261,44
Capitulo	01.06	Control de calidad	8.483,00
Capitulo	01.07	Gestión de residuos	1.200,00
Capitulo	01.08	Seguridad y salud	9.327,73
Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2	621.848,74
			621.848,74
NIVEL 1: Obra			Importe
Obra	01	Presupuesto TUS SABADELL_V2	621.848,74
			621.848,74

euros

Aquest document ha estat firmat per ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:50 del dia 17/03/2022, ROBERT SABARTES FREIXES a les 17:53 del dia 17/03/2022, FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:56 del dia 17/03/2022 i per FRANCISCO MANUEL VALLECILLOS OLIVERA a les 17:58 del dia 17/03/2022. Mitjançant el codi de verificació segura 414J2F4A6L6F344B0GK4 pot comprovar la validesa de la firma electrònica dels documents signats al lloc web que li proporciona l'entitat emissora d'aquest document.

PR TUS SABADELL_F1

PRESUPUESTO DE EJECUCION POR CONTRATA

Pág. 1

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	621.848,74
6 % BENEFICIO INDUSTRIAL SOBRE 621.848,74.....	37.310,92
13 % GASTOS GENERALES SOBRE 621.848,74.....	80.840,34
Subtotal	740.000,00
21 % IVA SOBRE 740.000,00.....	155.400,00
TOTAL PRESUPUESTO POR CONTRATA	€ 895.400,00

Este presupuesto de ejecución por contrato sube a

(OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS EUROS)

PR TUS SABADELL_F1

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	EEEC0025	U	Suministro e instalación de TV LED 55", UHD 4K, HDMI, USB, Wi-Fi y Smart TV, color: Negro. Características pantalla: Tipo pantalla LED, tamaño de pantalla 55", alta definición Ultra HD 4K, resolución 3840 x 2160 píxeles, internet Wi-Fi, Ethernet (LAN), Conexiones HDMI, USB 2.0, Entrada Componente (I/Pb/Pr), Compuesto, Auricular, Salida Digital Óptica, Entrada RF, Salida IR, Common Interface, Euroconector. (MIL CIENTO TRECE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS)	1.113,43 €
P-2	EEEC0231	u	Suministro e instalación de Dispositivo multifunción color por impresión, copia, escaneo, todo en un dimensiones máximos DIN A3. Velocidades de 14 ppm en blanco y negro y 14 ppm en color. Conexión Wi-Fi y USB. Suministrada y puesta en funcionamiento. (CUATROCIENTOS UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	401,56 €
P-3	EELL2125	U.	Suministro e instalación de Servidor, PC sobremesa, procesador Intel Core i7-7700 de 4 núcleos, 3,6 GHz, 16 GB RAM DDR4-2133SDRAM, 2 TB de disco duro HDD 7200 rpm, 4 GB de tarjeta gráfica GTX1060 GD tarjeta, 4 USB 3.0, 6 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Efi 802.11a/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 19", teclado, ratón. Montaje en Rack 19". Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido. (TRES MIL CIENTO SEIS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	3.106,98 €
P-4	EELL2128	U.	PC sobremesa, procesador AMD A12-9800 Quad Core, de 3,8 GHz, 16 GB RAM, 1 TB de disco duro HDD, 4 GB de tarjeta gráfica, lector de tarjeta, 4 USB 3.0, 4 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Wifi 802.11a/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 24", teclado, ratón. Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido. (NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	951,56 €
P-5	EG153832	u	Caja de derivación cuadrada de plancha de acero, de 120x120 mm, con grado de protección IP-65, montada superficialmente (TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS)	34,83 €
P-6	EG23R815	m	Tubo rígido de acero galvanizado, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 4000 N, con unión roscada y montado superficialmente (CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS)	5,37 €
P-7	EG2DF6D7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 50 mm y ancho 100 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte (VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	25,87 €
P-8	EG2DF6E7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 50 mm y ancho 150 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte (VEINTINUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS)	29,29 €
P-9	EG2DFGF7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 200 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte (TREINTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS)	35,23 €
P-10	EG2DFGK7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 400 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte (SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS)	67,83 €

PR TUS SABADELL_F1

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-11	EG312226	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, bipolar, de sección 2x1,5 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja (UN EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS)	1,31 €
P-12	EG312356	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, tripolar, de sección 3x6 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja (TRES EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	3,97 €
P-13	EG312626	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x1,5 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja (UN EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	1,89 €
P-14	EG39E1B3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x70 mm ² , clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja (CINCO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS)	5,06 €
P-15	EG39E1D3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x120 mm ² , clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja (SEIS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	6,85 €
P-16	EG39E1G3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x240 mm ² , clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja (NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	9,64 €
P-17	EGC5A9J0	u	Sistema de alimentación ininterrumpida del tipo line interactive con modulación de ancho de pulsos (PWM), clasificación VI según la norma EN 62040-3, de 3000 VA de potencia, tiempo de autonomía de 60 minutos, tensión de entrada/salida 230 V/230 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz, rendimiento total > 98, factor de potencia de salida 0.9, sobrecarga admisible del 110% durante 3 minutos y del 150% durante 200 ms, comunicación remota mediante puertos RS-232 y USB, protocolo de comunicación Megatech, comunicación local con display LCD, baterías de plomo tipo AGM, con 8 tomas de corriente del tipo IEC, formato torre o rack 19", colocado (TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	3.467,99 €
P-18	EKG22681	m	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 18/30 kV, unipolar de 1x150 mm ² de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm ² de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado (CATORCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS)	14,30 €
P-19	EP434670	m	Cable para transmisión de datos con conductor de cobre, de 4 pares, categoría 6 U/UTP, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador del incendio según UNE-EN 50266, colocado bajo tubo o canal (UN EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS)	1,60 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 3

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-20	EP43C431	u	Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP, de 0,5 a 1,6 m de longitud, colocado (OCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS)	8,41 €
P-21	EP4AACB1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo multimodo 50/125, estructura interior monotubo (estructura holgada) rellena de gel hidrófugo, armadura metálica, con cubierta de polietileno, instalado. Para interconexión de armarios de comunicaciones con Centro de Control de la cochera. (SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS)	7,40 €
P-22	EP7382F3	u	Toma de señal de voz y datos, de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ45 doble, categoría 6 U/FTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, precio alto, montada sobre caja IP65 (CINCUENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS)	52,50 €
P-23	EP74S811	u	Armario metálico con bastidor tipo rack 19", de 42 unidades de altura, de 2000 x 800 x 800 mm (alto x ancho x profundidad), de 1 compartimentos, con 1 puerta de vidrio de seguridad y cerradura con llave, con paneles laterales y estructura desmontable, colocado (MIL OCHO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS)	1.008,28 €
P-24	EP7E1G10	u	Conmutador (switch) gestionable, de 48 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 4 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V, colocado y conectado (QUINIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS)	531,36 €
P-25	EP7E2020	u	Módulo transceptor SFP para 10Gigabit Ethernet sobre fibra óptica tipo LX para 2 km (1000BASE-LX), con conector tipo LC para fibra multimodo (MMF), conectado a switch con conector estándar y a la fibra (CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	193,63 €
P-26	EP7Z1M78	u	Panel integrado deslizante, equipado con 24 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, para montar sobre bastidor rack 19", de 1 unidad de altura, con organizador de cables y portaetiquetas, fijado mecánicamente (DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS)	289,00 €
P-27	EP7Z6529	u	Bandeja extraíble de chapa de acero para armario de comunicaciones rack 19", sistema de fijación frontal y posterior sobre el bastidor, de 1 unidad de altura, para una carga máxima de 25 kg y una profundidad de 800 mm, fijada mecánicamente (CIENTO VEINTICINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	125,34 €
P-28	EP7ZA122	u	Módulo de ventiladores para armario de comunicaciones rack 19", con 2 ventiladores de tipo axial, de 2 unidades de altura, 230 V de tensión de alimentación y un caudal de aire de 320 m3/h, con termostato y piloto, colocado (CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS)	137,10 €
P-29	EP7ZEB81	u	Regleta de alimentación deslizante, con 8 bases schucko 2P+T de 16 A y 250 V, y un interruptor bipolar de 16 A, para armarios rack 19", de 1 unidad de altura, montaje horizontal, fijada mecánicamente (NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	91,59 €
P-30	FP7GU010	u	Caja de empalmes de cables de fibra óptica universal, capacidad hasta 32 fusiones repartidas en 2 bandejas de 16 fusiones, con dos entradas/salidas para cables de 14,3 mm de diámetro exterior máximo, posibilidad de empalmes por fusión o mecánicos, cuerpo de material plástico con grado de protección IP65, colocada (CIENTO SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	106,59 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 4

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-31	PP7A-H9LL	u	Conmutador (switch) gestionable, de 24 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 2 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V, colocado y conectado (DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	288,54 €
P-32	XBY0005	u	CQ.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario para el cuadro de control de la instalación, con espacio para hardware, equipos y protecciones de la instalación control. Suministro e instalación de Armario metálico de acero con placa de montaje, marca Schneider Spacial SM, TS RITTAL o equivalente con dimensiones totales 2000 x1200 x 500 (Alto x Ancho x Profundidad), para hardware, equipos y protecciones de la instalación control, todo según esquemas, arquitectura de control y planos constructivos. incluye: 2 Cuerpos de armario metálico de acero de 2000x600x500mm, con zócalo de 100 mm, de tipo Schneider Spacial SM, RITTAL o equivalente, con espacio de reserva 30%, con puerta de una hoja, placas de montaje, aros de elevación, incluyendo piezas de interconexión, canaletas y perfilera auxiliar. Un final de carrera por módulo. Un conjunto de ventilación forzada para módulo formado por termostato, ventilador y filtro. Incluye la aparamenta y accesorios necesarios. Un calefactor por módulo formados por resistencia, calefactora, Higrostat, y el pequeño material necesario para su instalación. Un sistema de iluminación por módulo, formado por Lumina LED, equipada con interruptor, toma de corriente, micro de puerta y aparamenta y pequeño material necesario para su funcionamiento. Trabajos y materiales, aparatos, cables, bornes, terminales, etiquetado, incluido pequeño material de conexionado necesario para el montaje del conjunto de un cuerpo de armario. Todo según planos y dirección facultativa. Incluye extractor y resistencia de caldeo, con todos los elementos de protección y maniobra, cableado, conexionado, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Incorpora en su interior toda la aparamenta de mando y protección para circuitos de servicios auxiliares, así como demás accesorios y material auxiliar según esquema unificar y pliego de especificaciones técnicas de TUS. Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	5.366,75 €
P-33	XBY0006	u	Hardware Cuadro de Control Suministro, instalación y conexionado del hardware de control en cuadro local de control. Incluye la aparamenta y accesorios necesarios, a instalar en cuadro de control previsto. Hardware de control formado por PLC, con las tarjetas necesarias al control de la instalación (según listado de señales), material Allen Bradley o equivalente. incluye:	8.154,60 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 5

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			<p>1 PLC CompactLogix 5069-L340ER 1 Point I/O CompactLogix 1734-AENTR, con comunicación ethernet 1 Módulo Expansor de alimentación 1734EP24DC 7 Módulo de 8 ED 1734-IB8 2 Módulo de 8 SD 1734-OB8 1 Módulo ModBus RS485 ILXMBS485 1 pantalla táctil HMI 15'' 27KP-T1C22A9P</p> <p>Cables, conectores y demás material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento. Totalmente instalado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye trabajos de montaje y conexionado de los materiales, aparatos de protección y maniobra, cables, bornes, terminales, etiquetado, incluso suministro y montaje de material auxiliar (canaletas,bornes,etc.) y pequeño material de conexionado necesario el montaje y cableado, así como la realización de los esquemas desarrollados y la arquitectura de control en formatos editable y PDF.</p> <p>Incluye suministro, instalación y conexionado. Todo según planos y dirección facultativa.</p> <p>Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p> <p>(OCHO MIL CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS)</p>	
P-34	XBY0007	u	<p>Suministro e instalación de cable ModBus RS485, apto para protocolos que utilicen capa física RS485, RS-232, RS-422. Sección 1x2x0.22 mm2, Conductor Cuerda de cobre estañado flexible con Aislamiento Poliolefina celular (expandida). Conductores aislados cableados conjuntamente en coronas concéntricas con Pantalla general Cinta de poliéster / aluminio + hilo de drenaje flexible de cobre estañado Cobertura: 100% + Trenza de hilos de cobre estañado Cobertura: 60%, y Cubierta exterior PVC (Tipo T2)</p> <p>(DOS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)</p>	2,81 €
P-35	XBY0017	u	<p>Suministro e instalación de Caja de derivación para derivaciones de lazo Modbus, marca Schneider Electric, modelo TSXSCA50, o equivalente con 3 terminales, montada superficialmente. Incluye parte proporcional de bornes, conectores y accesorios.</p> <p>(CIENTO UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS)</p>	101,23 €
P-36	XPA0001	PA	<p>Partida para la ejecución de Puesta a Tierra de MT, formada por electrodo rectangular de 3x2.5 m tipo UNESA 30-25/8 / 82 o equivalente, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm2 y 8 picas de acero revestido de cobre de L = 2m y diámetro 14.6 mm. Incluye cable de cobre desnudo de 50 mm2, 8 picas, puente de seccionamiento, parte proporcional de cable desnudo o aislado de 50 mm2 desde electrodo a caja de seccionamiento de tierras,arqueta de registro, sales minerales, medidas de resistencia de tierra, ensayos, parte proporcional de cableado, canalización, accesorios y material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento.</p> <p>Incluye catas, excavación y restitución del pavimento para la ejecución de la red de tierras. (MIL QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS)</p>	1.573,91 €
P-37	XPA0003	u	<p>Partida para la ejecución de Puesta a Tierra de BT, formada por electrodo rectangular de 3x2.5 m tipo UNESA 30-25/8 / 82 o equivalente, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm2 y 8 picas de acero revestido de cobre de L = 2m y diámetro 14.6 mm. Incluye cable de cobre desnudo de 50 mm2, 8 picas, puente de seccionamiento, parte proporcional de cable desnudo o aislado de 50 mm2 desde electrodo a caja de</p>	1.573,91 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 6

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			<p>seccionamiento de tierras,arqueta de registro, sales minerales, medidas de resistencia de tierra, ensayos, parte proporcional de cableado, canalización, accesorios y material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento.</p> <p>Incluye catas,excavación y restitución del pavimento para la ejecución de la red de tierras. (MIL QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS)</p>	
P-38	XPA0004	u	<p>Partida para suministro e instalación de conexión de nueva red de tierras de BT a red de tierra de BT existente. Incluye puente de seccionamiento, cable de Cu desnudo de 50 mm2 tendido por zanjas desde nueva sala BT hasta cuadros BT existentes, bornes, accesorios y todo el material auxiliar necesario para su correcta instalación y funcionamiento.</p> <p>(MIL CIENTO CATORCE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)</p>	1.114,19 €
P-39	XPA0005	u	<p>Partida para suministro e instalación de conexión de puentes equipotenciales para puesta a tierra de nuevos equipos, cuadros y otros elementos conductores en la nueva instalación.Las conexiones se realizarán con cable trenzado. (SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS)</p>	625,30 €
P-40	XPA0006	u	<p>Partida a justificar para gestión de residuos de construcción generados durante la ejecución de la obra. Incluye transporte y deposición hasta vertedero controlado, así como tasas, cánon y generación de documentación asociada. (MIL DOSCIENTOS EUROS)</p>	1.200,00 €
P-41	XPA0007	u	<p>Partida de cobro íntegro para medios de seguridad y salud. (NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS)</p>	9.327,73 €
P-42	XPA0013	PA	<p>Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos de Media Tensión. Incluye: Ensayos y pruebas de la instalación de media tensión según RD 337/2014 y sus ITC's -Inspección de canalizaciones -Comprobación de interruptores y seccionadores -Medidas de aislamiento -Comprobación de resistencia de tierras -Ensayo de acomplamiento de tierras -Medidas de tensiones de paso y contacto</p> <p>Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.</p> <p>(TRES MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS)</p>	3.193,60 €
P-43	XPA0014	PA	<p>Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos. Instalación de Baja Tensión: Ensayos y pruebas de la instalación de baja tensión según RD 842/2002 y sus ITC's (ITC BT 19, ITC BT 18 y en el Anexo 4 de la Guía BT del REBT) -Certificación del cableado de potencia y verificación de la instalación eléctrica antes de la puesta en servicio. -Medias de aislamiento -Medidas de la resistencia de tierras -Comprobación de la actuación de las protecciones -Control de calidad de suministradores de equipos y de montadores de cuadros en taller</p>	2.794,40 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 7

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			-Control de calidad de la instalación eléctrica ejecutada, en obra. Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada. (DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS)	
P-44	XPA0015	PA	Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos. Instalación de control y comunicaciones -Certificación del cableado comunicaciones (FO, UTP, MODBUS), antes de la puesta en servicio. -Comprobación estado e instalación de los elementos (CPU, Remotas, Trajetas E/S, switches, etc.) -Comprobación de las alimentaciones y conexiones -Comprobación del sistema y el software (pruebas señales E/S) Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada. (DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS)	2.495,00 €
P-45	XY0004	u	Partida para Edificio prefabricado de superficie de hormigón de construcción monobloque de tipo PFU-5, tipo Ormazábal o equivalente, de dimensiones exteriores 6080mm (largo) x 2380mm (fondo) x 2780mm (altura vista), incluido red de tierras interior, alumbrado, 1 puerta de peatón y suelo enterizo para CBTs. Incluye instalaciones auxiliares de iluminación y tomas de corriente, instalación de ventilación forzada con parte proporcional de aparatenta, cableado, canalizaciones, accesorios y material auxiliar necesario para su alimentación y funcionamiento. (DIECISEIS MIL TREINTA Y CINCO EUROS)	16.035,00 €
P-46	XY0005	u	CGBT.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario de estructura modular metálico, para Cuadro Genaral de BT Suministro, montaje y puesta en marcha de Cuadro de la gama SPACIAL de Schneider electric o equivalente, modelo SFP con las siguientes características: Fabricado en acero, pintado en gris RAL7035, con IP55 e IK10. Armario preparado para ubicar en su interior el sistema funcional PRISMA para todo tipo de cuadros de distriución electrica de baja tensión hasta 3200 A, en entornos comerciales e industriales y para ubicar la aparatenta indicada en los esquemas unifilares con lcc >25KA y embarrado de aluminio paradistribución eléctrica con cumplimiento de la IEC 61439-1&2. Dentro se ubicará la aparatenta correspondiente según esquema unifilarcon los elementos de comunicación y señalización. Incluye puertas y cerraduras, placas de montaje, paneles laterales, placa entrada de cables por parte inferior, placa salida de blindos barra por parte superior, incluyendo travesías de montaje, piezas de interconexión, canaletas, perfilera interior , incluyendo cajetín guarda planos A4 y accesorios, montado sobre bancada de 100mm, incluida en el suministro. Incorpora en su interior: 2 embarrados de hasta 3200 A, 2 Entradas de transformador con IA 3200 A/4P, regulables 2 Analizadores de redes con toroidales y aparatenta auxiliar 2 Conjuntos de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias con bobinas de disparo y aparatenta auxiliar. 1 Seccionador de embarrados con IA 3200A/4P	123.623,00 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 8

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			1 Entrada con IA de 3200 A/4P para conexionado de Grupo electrógeno exterior. 1 Salida de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar el Cuadro existente del edificio 4 Salidas de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar los rectificadores de la fase 1 1 Salida de 20 A/ 2P con diferencial de 300 mA Clase A Superinmunizado para alimentar el Cuadro de Control y Comunicaciones. Incluye envolventes con espacio de reserva para alojar protecciones de Fase 2 Incluye los elementos de enclavamiento entre interruptores, y toda la aparatenta de mando y protección, así como demás material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario. (CIENTO VEINTITRES MIL SEISCIENTOS VEINTITRES EUROS)	
P-47	XY0006	u	Suministro, montaje y puesta en marcha de Cargador/Rectificador para eBUS, de 180 kW de potencia máxima, tipo NBI180SH de Power Electronics o similar. Incluye poste de carga integrado en el mismo equipo y 2 mangueras para carga de 5 m, con conector CCS2/CHAdemo, Comunicación Ethernet Incluye suministro, instalación en obra, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación en obra. (CUARENTA Y UN MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS)	41.750,00 €
P-48	XY0007	u	Partida para montaje y conexionado de Cargador/Rectificador para eBUS. (CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS)	52,20 €
P-49	XY0012	u	Partida para montaje y conexionado de SAI, incluye parte proporcional de protecciones de entrada y salida (interruptor automático+diferencial clase A SI), cableado, canalizaciones, accesorios, rotulación de circuitos y material auxiliar necesario para su correcta instalación y funcionamiento. Se alojaran las protecciones en el cuadro existente más cercano, y se incluye pequeña envolvente auxiliar en caso necesario. (SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS)	798,40 €
P-50	XY00001	u	Partida para celda protección con ruptofusible en CRM edificio tipo PFU instalado por compañía distribuidora. (SIETE MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS	7.765,62 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 9

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			CÉNTIMOS)	
P-51	XY00002	u	<p>Partida para ejecución de CT en edificio prefabricado tipo PFU 7, según oferta Ormazábal o equivalente incluyendo:</p> <p>1 Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU 7 1 Celda de línea tipo cgm.3-l, corte y aislamiento íntegro en SF6, Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento- puesta a tierra. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Con mando manual, 3 captadores capacitivos y 3 bornas M400TB. 2 Celdas de protección con interruptor automático cgm.3-v, aislamiento íntegro en SF6, seccionador trifásico con conexión-seccionamiento puesta a tierra. Interruptor trifásico de corte en vacío, Vn=25kV, In=630A/20kA. Con mando manual tipo AV. Incluye relé ekor.rpg (50-51/50N-51N), 3TI 300/1A, cl.5P20, 3 captadores capacitivos y 3 bornas M400TB. 2 Transformador trifásico de éster natural de aislamiento integral, de 2000kVA de potencia: tensión primario 25 kV, tensión secundario 420 V, grupo de conexión Dyn11, según Normativa EU-548/2014 (TIER 2) y con relé DGPT2 (detección de presión, gas y temperatura).</p> <p>Incluye instalaciones auxiliares de iluminación y tomas de corriente, instalación de ventilación forzada con parte proporcional de apartamiento, cableado, canalizaciones, accesorios y material auxiliar necesario para su alimentación y funcionamiento.</p> <p>Incluye conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 21A 113B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Reglamento MT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.</p>	168.926,25 €
			(CIENTO SESENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS)	
P-52	XY00003	m2	<p>Instalación de tramex en zona de CT, CGBT y rectificadores. Incluye traima tipo tramex y elementos estructurales de apoyo para elevar la plataforma 60 cm y facilitar el paso de bandejas y canalizaciones. Incluye tramo de escalera desde el nivel del pavimento hasta la plataforma.</p>	80,50 €
			(OCHENTA EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS)	
P-53	XY00008	m	<p>Partida para ejecución de zanja para canalización de instalaciones y servicios, para conexión desde punto de bajada de bandejas hasta Cargador/Rectificador. Incluyendo corte y demolición de pavimento, excavación, relleno de zanja con hormigón, tendido de 2 tubos corrugados de polietileno, y reposición de pavimento. Se incluyen medios mecánicos y manuales, traslado de residuos a vertedero autorizado y generación de documentación asociada.</p>	189,52 €
			(CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS)	

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 10

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-54	XY00009	m	<p>Partida para la instalación de elementos de protección para los equipos de carga. Incluye suministro e instalación de Pilona de fundición acabado con protección antioxidante, de sección circular, de 900 mm de altura, con hueco longitudinal, para colocación empotrada y sus accesorios pertinentes para su correcta instalación. Se incluye ejecución de hueco y posterior relleno para montaje de piona, medios mecánicos y manuales, traslado de residuos a vertedero autorizado y generación de documentación asociada.</p>	245,23 €
			(DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS)	
P-55	XY00010	m	<p>Suministro y Pintado sobre pavimento de una faja longitudinal continua no reflectante de 10 cm de anchura, con pintura dos componentes, con máquina autopropulsada. Se incluye la reenumeración de las plazas de aparcamiento según indicaciones de la DO, entidades facultativas y/o propiedad. Se incluye la limpieza necesaria de la superficie previa al pintado de líneas. Se incluye la eliminación de líneas existentes mediante fresado, cobertura con pintura negra o sistema equivalente.</p>	7,03 €
			(SIETE EUROS CON TRES CÉNTIMOS)	
P-56	XY00011	m	<p>Suministro y Pintado sobre pavimento o cierres de pictogramas plazas reservadas para VE según criterios y medidas estandarizadas incluidas en el manual, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina de accionamiento manual</p>	18,03 €
			(DIECIOCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS)	
P-57	ZING01	u	<p>Proyecto visado ante el Colegio de Ingenieros para legalización de las instalaciones de MT, incluidas tasas de la OCA, de la administración, inspección inicial y tramitación.</p>	2.534,40 €
			(DOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS)	
P-58	ZING02	u	<p>Proyecto visado ante el Colegio de Ingenieros para legalización de las instalaciones de BT, incluidas tasas de la OCA, de la administración, inspección inicial y tramitación.</p>	2.112,00 €
			(DOS MIL CIENTO DOCE EUROS)	
P-59	ZING04	u	<p>Trabajos de ingeniería de detalle para la elaboración de los esquemas eléctricos y de control desarrollados desde la edición inicial hasta el As-Built.</p>	1.900,80 €
			(MIL NOVECIENTOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Pág.: 11

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-60	ZING05	u	Trabajos de ingeniería para la elaboración del proyecto As-Built de las instalaciones, en soporte papel y soporte informático, según requerimientos de TUS. (MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	1.520,64 €
P-61	ZING06	h	Realización de Pruebas pre-operacionales, puesta en marcha, configuración y ajustes para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios de TUS. (CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)	49,90 €
P-62	ZPRG01	h	Programación PLC y Panel operador con todas las funcionalidades y pantallas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios facilitar por TUS. Incluyen la programación y configuración del Panel Táctil, pruebas y puesta en marcha. (OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	81,56 €
P-63	ZPRG02	h	Programación y configuración del sistema de gestión y control, con todas las funcionalidades y pantallas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios a facilitar por TUS. Incluyen la programación y configuración del Panel Táctil, pruebas y puesta en marcha. (OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	81,56 €
P-64	ZPRG03	h	Software para configuración y control de la instalación, incluyendo software HMI y PLC. (OCHO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS)	8.867,92 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22 Pág.: 1

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-1	EEEC0025	U	Suministro e instalación de TV LED 55", UHD 4K, HDMI, USB, Wi-Fi y Smart TV, color: Negro. Características pantalla: Tipo pantalla LED, tamaño de pantalla 55", alta definición Ultra HD 4K, resolución 3840 x 2160 píxeles, internet Wi-Fi, Ethernet (LAN). Conexiones HDMI, USB 2.0, Entrada Componente (I/Pb/Pr), Compuesto, Auricular, Salida Digital Óptica, Entrada RF, Salida IR, Common Interface, Euroconector.	1.113,43 €
	BPX03	1	Suministro e instalación de TV LED 55", UHD 4K, HDMI, USB, Wi-Fi y Smart TV, color: Negro. Características pantalla: Tipo pantalla LED, tamaño de pantalla 55", alta definición Ultra HD 4K, resolución 3840 x 2160 píxeles, internet Wi-Fi, Ethernet (LAN). Conexiones HDMI, USB 2.0, Entrada Componente (I/Pb/Pr), Compuesto, Auricular, Salida Digital Óptica, Entrada RF, Salida IR, Common Interface, Euroconector.	1.100,00000 €
			Otros conceptos	13,43000 €
P-2	EEEC0231	u	Suministro e instalación de Dispositivo multifunción color por impresión, copia, escaneo, todo en un dimensiones máximos DIN A3. Velocidades de 14 ppm en blanco y negro y 14 ppm en color. Conexión Wi-Fi y USB. Suministrada y puesta en funcionamiento.	401,56 €
	BPX05	1	Suministro e instalación de Dispositivo multifunción color por impresión, copia, escaneo, todo en un dimensiones máximos DIN A3. Velocidades de 14 ppm en blanco y negro y 14 ppm en color. Conexión Wi-Fi y USB. Suministrada y puesta en funcionamiento.	320,00000 €
			Otros conceptos	81,56000 €
P-3	EELL2125	U.	Suministro e instalación de Servidor, PC sobremesa, procesador Intel Core i7-7700 de 4 núcleos, 3.6 GHz, 16 GB RAM DDR4-2133SDRAM, 2 TB de disco duro HDD 7200 rpm, 4 GB de tarjeta gráfica GTX1060 GD trayeta, 4 USB 3.0, 6 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Eifi 802.11a/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 19", teclado, ratón. Montaje en Rack 19". Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido.	3.106,98 €
	BPX01	1	Suministro e instalación de Servidor, PC sobremesa, procesador Intel Core i7-7700 de 4 núcleos, 3.6 GHz, 16 GB RAM DDR4-2133SDRAM, 2 TB de disco duro HDD 7200 rpm, 4 GB de tarjeta gráfica GTX1060 GD trayeta, 4 USB 3.0, 6 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Eifi 802.11a/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 19", teclado, ratón. Montaje en Rack 19". Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido.	2.943,86000 €
			Otros conceptos	163,12000 €
P-4	EELL2128	U.	PC sobremesa, procesador AMD A12-9800 Quad Core, de 3.8 GHz, 16 GB RAM, 1 TB de disco duro HDD, 4 GB de tarjeta gráfica, lector de trayeta, 4 USB 3.0, 4 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Wifi 802.11a/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 24", teclado, ratón. Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido.	951,56 €
	BPX07	1	PC sobremesa, procesador AMD A12-9800 Quad Core, de 3.8 GHz, 8 GB RAM, 1 TB de disco duro HDD, 2 GB de tarjeta gráfica, lector de trayeta, 4 USB 3.0, 4 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Wifi 802.11a/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 19", teclado, ratón. Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido.	870,00000 €
			Otros conceptos	81,56000 €
P-5	EG153832	u	Caja de derivación cuadrada de plancha de acero, de 120x120 mm, con grado de protección IP-65, montada superficialmente	34,83 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22 Pág.: 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BGW15000	u	Parte proporcional de accesorios de caja de derivación cuadrada	0,32000 €
	BG153832	u	Caja de derivación cuadrada de plancha de acero, de 120x120 mm, con grado de protección IP-65 y para montar superficialmente	22,82000 €
			Otros conceptos	11,69000 €
P-6	EG23R815	m	Tubo rígido de acero galvanizado, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 4000 N, con unión roscada y montado superficialmente	5,37 €
	BG23R810	m	Tubo rígido de acero galvanizado, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 4000 N, para roscar	2,78460 €
	BGW23000	u	Parte proporcional de accesorios para tubos rígidos de acero	0,24000 €
			Otros conceptos	2,34540 €
P-7	EG2DF6D7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 50 mm y ancho 100 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	25,87 €
	BGY2ABD1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 100 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	3,14000 €
	BG2ZBAD0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 100 mm de ancho	9,04000 €
	BG2DF6D0	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 50 mm y ancho 100 mm	6,45000 €
			Otros conceptos	7,24000 €
P-8	EG2DF6E7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 50 mm y ancho 150 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	29,29 €
	BGY2ABE1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 150 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	3,92000 €
	BG2DF6E0	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 50 mm y ancho 150 mm	7,55000 €
	BG2ZBAE0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 150 mm de ancho	10,58000 €
			Otros conceptos	7,24000 €
P-9	EG2DFGF7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 200 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	35,23 €
	BG2ZBAF0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 200 mm de ancho	12,78000 €
	BGY2ABF1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 200 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	4,13000 €
	BG2DFGF0	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 100 mm y ancho 200 mm	11,08000 €
			Otros conceptos	7,24000 €
P-10	EG2DFGK7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 400 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	67,83 €
	BG2ZBAK0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 400 mm de ancho	34,79000 €
	BGY2ABK1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 400 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	7,58000 €
	BG2DFGK0	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 100 mm y ancho 400 mm	16,00000 €
			Otros conceptos	9,46000 €
P-11	EG312226	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/1 kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, bipolar, de sección 2x1,5 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja	1,31 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22

Pág.: 3

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BG312220	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, bipolar, de sección 2x1,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	0,70380 €
			Otros conceptos	0,60620 €
P-12	EG312356	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, tripolar, de sección 3x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja	3,97 €
	BG312350	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, tripolar, de sección 3x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	2,34600 €
			Otros conceptos	1,62400 €
P-13	EG312626	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x1,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja	1,89 €
	BG312620	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x1,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	1,28520 €
			Otros conceptos	0,60480 €
P-14	EG39E1B3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x70 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja	5,06 €
	BG39E1B0	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x70 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575	1,41780 €
			Otros conceptos	3,64220 €
P-15	EG39E1D3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x120 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja	6,85 €
	BG39E1D0	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x120 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575	2,19300 €
			Otros conceptos	4,65700 €
P-16	EG39E1G3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x240 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja	9,64 €
	BG39E1G0	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x240 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575	3,55980 €
			Otros conceptos	6,08020 €
P-17	EGC5A9J0	u	Sistema de alimentación ininterrumpida del tipo line interactive con modulación de ancho de pulsos (PWM), clasificación VI según la norma EN 62040-3, de 3000 VA de potencia, tiempo de autonomía de 60 minutos, tensión de entrada/salida 230 V/230 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz, rendimiento total > 98, factor de potencia de salida 0.9, sobrecarga	3.467,99 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22

Pág.: 4

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			admisible del 110% durante 3 minutos y del 150% durante 200 ms, comunicación remota mediante puertos RS-232 y USB, protocolo de comunicación Megatech, comunicación local con display LCD, baterías de plomo tipo AGM, con 8 tomas de corriente del tipo IEC, formato torre o rack 19", colocado	
	BGC5A9J0	u	Sistema de alimentación ininterrumpida del tipo line interactive con modulación de ancho de pulsos (PWM), clasificación VI según la norma EN 62040-3, de 3000 VA de potencia, tiempo de autonomía de 60 minutos, tensión de entrada/salida 230 V/230 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz, rendimiento total > 98, factor de potencia de salida 0.9, sobrecarga admisible del 110% durante 3 minutos y del 150% durante 200 ms, comunicación remota mediante puertos RS-232 y USB, protocolo de comunicación Megatech, comunicación local con display LCD, baterías de plomo tipo AGM, con 8 tomas de corriente del tipo IEC, formato torre o rack 19"	3.430,00000 €
			Otros conceptos	37,99000 €
P-18	EGK22681	m	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 18/30 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefinas termoplástica (Z1), enterrado	14,30 €
	BGK22680	m	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 18/30 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefinas termoplástica (Z1)	7,96620 €
			Otros conceptos	6,33380 €
P-19	EP434670	m	Cable para transmisión de datos con conductor de cobre, de 4 pares, categoría 6 U/UTP, aislamiento de poliolefinas y cubierta de poliolefinas, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador del incendio según UNE-EN 50266, colocado bajo tubo o canal	1,60 €
	BP434670	m	Cable para transmisión de datos con conductores de cobre, de 4 pares, categoría 6 U/UTP, aislamiento de poliolefinas y cubierta de poliolefinas, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador del incendio según UNE-EN 50266, clase de reacción al fuego Dca-s2, d2, a2 según la norma UNE-EN 50575	0,84000 €
			Otros conceptos	0,76000 €
P-20	EP43C431	u	Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP, de 0,5 a 1,6 m de longitud, colocado	8,41 €
	BP43C430	u	Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, de 0,5 a 1,6 m de longitud	6,89000 €
			Otros conceptos	1,52000 €
P-21	EP4AACB1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo multimodo 50/125, estructura interior monotubo (estructura holgada) rellena de gel hidrófugo, armadura metálica, con cubierta de polietileno, instalado. Para interconexión de armarios de comunicaciones con Centro de Control de la cochera.	7,40 €
	BP4AACB0	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo multimodo 50/125, estructura interior monotubo (estructura holgada) rellena de gel hidrófugo armadura metálica, con cubierta de polietileno, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	4,87000 €
			Otros conceptos	2,53000 €
P-22	EP7382F3	u	Toma de señal de voz y datos, de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ45 doble, categoría 6 U/FTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, precio alto, montada sobre caja IP65	52,50 €
	BP7382F3	u	Toma de señal de voz y datos, de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ45 doble, categoría 6 U/FTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, de precio alto, para montar sobre bastidor o caja	25,24000 €
			Otros conceptos	27,26000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22

Pág.: 5

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-23	EP74S811	u	Armario metálico con bastidor tipo rack 19", de 42 unidades de altura, de 2000 x 800 x 800 mm (alto x ancho x profundidad), de 1 compartimentos, con 1 puerta de vidrio de seguridad y cerradura con llave, con paneles laterales y estructura desmontable, colocado	1.008,28 €
		u	Armario de pie metálico con bastidor tipo rack 19", de 42 unidades de altura, de 2000x800x800 mm (alto x ancho x profundidad), de 1 compartimentos, con 1 puerta de vidrio de seguridad y cerradura con llave, con paneles laterales y estructura desmontable	957,60000 €
			Otros conceptos	50,68000 €
P-24	EP7E1G10	u	Conmutador (switch) gestionable, de 48 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 4 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V, colocado y conectado	531,36 €
		u	Conmutador (switch) gestionable, de 48 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 4 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V	430,00000 €
			Otros conceptos	101,36000 €
P-25	EP7E2020	u	Módulo transceptor SFP para 10Gigabit Ethernet sobre fibra óptica tipo LX para 2 km (1000BASE-LX), con conector tipo LC para fibra multimodo (MMF), conectado a switch con conector estándar y a la fibra	193,63 €
		u	Módulo transceptor SFP para 10Gigabit Ethernet sobre fibra óptica tipo LX para 2 km (1000BASE-LX), con conector tipo LC para fibra multimodo (MMF)	180,00000 €
			Otros conceptos	13,63000 €
P-26	EP7Z1M78	u	Panel integrado deslizante, equipado con 24 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, para montar sobre bastidor rack 19", de 1 unidad de altura, con organizador de cables y portaetiquetas, fijado mecánicamente	289,00 €
		u	Panel integrado deslizante, equipado con 24 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, para montar sobre bastidor rack 19", de 1 unidad de altura, con organizador de cables y portaetiquetas	189,67000 €
			Otros conceptos	99,33000 €
P-27	EP7Z6529	u	Bandeja extraíble de chapa de acero para armario de comunicaciones rack 19", sistema de fijación frontal y posterior sobre el bastidor, de 1 unidad de altura, para una carga máxima de 25 kg y una profundidad de 800 mm, fijada mecánicamente	125,34 €
		u	Bandeja extraíble de chapa de acero para armario de comunicaciones rack 19", sistema de fijación frontal y posterior sobre el bastidor, de 1 unidad de altura, para una carga máxima de 25 kg y una profundidad de 800 mm	115,20000 €
			Otros conceptos	10,14000 €
P-28	EP7ZA122	u	Módulo de ventiladores para armario de comunicaciones rack 19", con 2 ventiladores de tipo axial, de 2 unidades de altura, 230 V de tensión de alimentación y un caudal de aire de 320 m3/h, con termostato y piloto, colocado	137,10 €
		u	Módulo de ventiladores para armario de comunicaciones rack 19", con 2 ventiladores de tipo axial, de 2 unidades de altura, 230 V de tensión de alimentación y un caudal de aire de 320 m3/h, con termostato y piloto	128,07000 €
			Otros conceptos	9,03000 €
P-29	EP7ZEB81	u	Regleta de alimentación deslizante, con 8 bases schucko 2P+T de 16 A y 250 V, y un interruptor bipolar de 16 A, para armarios rack 19", de 1 unidad de altura, montaje horizontal, fijada mecánicamente	91,59 €
		u	Regleta de alimentación deslizante, con 8 bases schucko 2P+T de 16 A y 250 V, y un interruptor bipolar de 16 A, para armarios rack 19", de 1 unidad de altura, montaje horizontal	83,13000 €
			Otros conceptos	8,46000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22

Pág.: 6

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-30	FP7GU010	u	Caja de empalmes de cables de fibra óptica universal, capacidad hasta 32 fusiones repartidas en 2 bandejas de 16 fusiones, con dos entradas/salidas para cables de 14,3 mm de diámetro exterior máximo, posibilidad de empalmes por fusión o mecánicos, cuerpo de material plástico con grado de protección IP65, colocada	106,59 €
		u	Caja de empalmes de cables de fibra óptica universal, capacidad hasta 32 fusiones repartidas en 2 bandejas de 16 fusiones, con dos entradas/salidas para cables de 14,3 mm de diámetro exterior máximo, posibilidad de empalme por fusión o empalme mecánico, cuerpo de material plástico con grado de protección IP65	81,25000 €
			Otros conceptos	25,34000 €
P-31	PP7A-H9LL	u	Conmutador (switch) gestionable, de 24 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 2 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V, colocado y conectado	288,54 €
		u	Conmutador (switch) gestionable, de 24 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 2 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V	213,65000 €
			Otros conceptos	74,89000 €
P-32	XYB0005	u	CQ.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario para el cuadro de control de la instalación, con espacio para hardware, equipos y protecciones de la instalación control. Suministro e instalación de Armario metálico de acero con placa de montaje, marca Schneider Spacial SM, TS RITTAL o equivalente con dimensiones totales 2000 x1200 x 500 (Alto x Ancho x Profundidad), para hardware, equipos y protecciones de la instalación control, todo según esquemas, arquitectura de control y planos constructivos. Inlcuye: 2 Cuerpos de armario metálico de acero de 2000x600x500mm, con zócalo de 100 mm, de tipo Schneider Spacial SM, RITTAL o equivalente, con espacio de reserva 30%, con puerta de una hoja, placas de montaje, aros de elevación, incluyendo piezas de interconexión, canaletas y perfilera auxiliar. Un final de carrera por módulo. Un conjunto de ventilación forzada para módulo formado por termostato, ventilador y filtro. Incluye la aparamenta y accesorios necesarios. Un calefactor por módulo formados por resistencia, calefactora, Higrostat, y el pequeño material necesario para su instalación. Un sistema de iluminación por módulo, formado por Lumina LED, equipada con interruptor, toma de corriente, micro de puerta y aparamenta y pequeño material necesario para su funcionamiento. Trabajos y materiales, aparatos, cables, bornes, terminales, etiquetado, incluido pequeño material de conexionado necesario para el montaje del conjunto de un cuerpo de armario. Todo según planos y dirección facultativa. Incluye extractor y resistencia de caldeo, con todos los elementos de protección y maniobra, cableado, conexionado, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Incorpora en su interior toda la aparamenta de mando y protección para circuitos de servicios auxiliares, así como demás accesorios y material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS. Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario. Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	5.366,75 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22 Pág.: 7

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
Sin descomposición				5.366,75000 €
P-33	XBY0006	u	Hardware Cuadro de Control	8.154,60 €
<p>Suministro, instalación y conexionado del hardware de control en cuadro local de control. Incluye la aparamenta y accesorios necesarios, a instalar en cuadro de control previsto.</p> <p>Hardware de control formado por PLC, con las tarjetas necesarias al control de la instalación (según listado de señales), material Allen Bradley o equivalente. incluye:</p> <p>1 PLC CompactLogix 5069-L340ER 1 Point I/O CompactLogix 1734-AENTR, con comunicación ethernet 1 Módulo Expansor de alimentación 1734EP24DC 7 Módulo de 8 ED 1734-IB8 2 Módulo de 8 SD 1734-OB8 1 Módulo ModBus RS485 ILXMBS485 1 pantalla táctil HMI 15" 27KP-T1C22A9P</p> <p>Cables, conectores y demás material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento. Totalmente instalado, conexionado y probado.</p> <p>Incluye trabajos de montaje y conexionado de los materiales, aparatos de protección y maniobra, cables, bornes, terminales, etiquetado, incluso suministro y montaje de material auxiliar (canaletas,bornes,etc.) y pequeño material de conexionado necesario el montaje y cableado, así como la realización de los esquemas desarrollados y la arquitectura de control en formatos editable y PDF.</p> <p>Incluye suministro, instalación y conexionado. Todo según planos y dirección facultativa.</p> <p>Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.</p>				
Sin descomposición				8.154,60000 €
P-34	XBY0007	u	Suministro e instalación de cable ModBus RS485, apto para protocolos que utilicen capa física RS485, RS-232, RS-422. Sección 1x2x0.22 mm2, Conductor Cuerda de cobre estañado flexible con Aislamiento Poliolefina celular (expandida). Conductores aislados cableados conjuntamente en coronas concéntricas con Pantalla general Cinta de poliéster / aluminio + hilo de drenaje flexible de cobre estañado Cobertura: 100% + Trenza de hilos de cobre estañado Cobertura: 60%, y Cubierta exterior PVC (Tipo T2)	2,81 €
	BP44-X0000	m	Suministro e instalación de cable ModBus RS485, apto para protocolos que utilicen capa física RS485, RS-232, RS-422. Sección 1x2x0.22 mm2, Conductor Cuerda de cobre estañado flexible con Aislamiento Poliolefina celular (expandida). Conductores aislados cableados conjuntamente en coronas concéntricas con Pantalla general Cinta de poliéster / aluminio + hilo de drenaje flexible de cobre estañado Cobertura: 100% + Trenza de hilos de cobre estañado Cobertura: 60%, y Cubierta exterior PVC (Tipo T2)	0,96900 €
Otros conceptos				1,84100 €
P-35	XBY0017	u	Suministro e instalación de Caja de derivación para derivaciones de lazo Modbus, marca Schneider Electric, modelo TSXS5A50, o equivalente con 3 terminales, montada superficialmente. Incluye parte proporcional de bornes, conectores y accesorios.	101,23 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22 Pág.: 8

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
Sin descomposición				101,23000 €
P-36	XPA0001	PA	Partida para la ejecución de Puesta a Tierra de MT, formada por electrodo rectangular de 3x2.5 m tipo UNESA 30-25/8 / 82 o equivalente, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm2 y 8 picas de acero revestido de cobre de L = 2m y diámetro 14.6 mm. Incluye cable de cobre desnudo de 50 mm2, 8 picas, puente de seccionamiento, parte proporcional de cable desnudo o aislado de 50 mm2 desde electrodo a caja de seccionamiento de tierras,arqueta de registro, sales minerales, medidas de resistencia de tierra, ensayos, parte proporcional de cableado, canalización, accesorios y material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento.	1.573,91 €
<p>Incluye catas, excavación y restitución del pavimento para la ejecución de la red de tierras.</p>				
	BDK2-1KND	u	Arqueta de registro de hormigón prefabricado sin fondo de 100x100x100 cm, para instalaciones de servicios	165,99000 €
	BGD5-06SW	u	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 14,6 mm de diámetro, de 300 µm	121,84000 €
	BGD4-16WD	u	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y para montar superficialmente	26,31000 €
	BGYD-0B2W	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	61,80000 €
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	185,00000 €
Otros conceptos				1.012,97000 €
P-37	XPA0003	u	Partida para la ejecución de Puesta a Tierra de BT, formada por electrodo rectangular de 3x2.5 m tipo UNESA 30-25/8 / 82 o equivalente, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm2 y 8 picas de acero revestido de cobre de L = 2m y diámetro 14.6 mm. Incluye cable de cobre desnudo de 50 mm2, 8 picas, puente de seccionamiento, parte proporcional de cable desnudo o aislado de 50 mm2 desde electrodo a caja de seccionamiento de tierras,arqueta de registro, sales minerales, medidas de resistencia de tierra, ensayos, parte proporcional de cableado, canalización, accesorios y material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento.	1.573,91 €
<p>Incluye catas,excavación y restitución del pavimento para la ejecución de la red de tierras.</p>				
	BGYD-0B2W	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	61,80000 €
	BDK2-1KND	u	Arqueta de registro de hormigón prefabricado sin fondo de 100x100x100 cm, para instalaciones de servicios	165,99000 €
	BGD4-16WD	u	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y para montar superficialmente	26,31000 €
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	185,00000 €
	BGD5-06SW	u	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 14,6 mm de diámetro, de 300 µm	121,84000 €
Otros conceptos				1.012,97000 €
P-38	XPA0004	u	Partida para suministro e instalación de conexión de nueva red de tierras de BT a red de tierra de BT existente. Incluye puente de seccionamiento, cable de Cu desnudo de 50 mm2 tendido por zanjas desde nueva sala BT hasta cuadros BT existentes, bornes, accesorios y todo el material auxiliar necesario para su correcta instalación y funcionamiento.	1.114,19 €
	BGD4-16WD	u	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y para montar superficialmente	26,31000 €
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	277,50000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22 Pág.: 9

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
			Otros conceptos	810,38000	€
P-39	XPA0005	u	Partida para suministro e instalación de conexión de puentes equipotenciales para puesta a tierra de nuevos equipos, cuadros y otros elementos conductores en la nueva instalación. Las conexiones se realizarán con cable trenzado.	625,30	€
	BGD4-16WD	u	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y para montar superficialmente	26,31000	€
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm ²	92,50000	€
			Otros conceptos	506,49000	€
P-40	XPA0006	u	Partida a justificar para gestión de residuos de construcción generados durante la ejecución de la obra. Incluye transporte y deposición hasta vertedero controlado, así como tasas, cánones y generación de documentación asociada.	1.200,00	€
			Sin descomposición	1.200,00000	€
P-41	XPA0007	u	Partida de cobro íntegro para medios de seguridad y salud.	9.327,73	€
			Sin descomposición	9.327,73000	€
P-42	XPA0013	PA	Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos de Media Tensión. Incluye: Ensayos y pruebas de la instalación de media tensión según RD 337/2014 y sus ITC's -Inspección de canalizaciones -Comprobación de interruptores y seccionadores -Medidas de aislamiento -Comprobación de resistencia de tierras -Ensayo de acomplamiento de tierras -Medidas de tensiones de paso y contacto Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.	3.193,60	€
			Otros conceptos	3.193,60000	€
P-43	XPA0014	PA	Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos. Instalación de Baja Tensión: Ensayos y pruebas de la instalación de baja tensión según RD 842/2002 y sus ITC's (ITC BT 19, ITC BT 18 y en el Anexo 4 de la Guía BT del REBT) -Certificación del cableado de potencia y verificación de la instalación eléctrica antes de la puesta en servicio. -Medidas de aislamiento -Medidas de la resistencia de tierras -Comprobación de la actuación de las protecciones -Control de calidad de suministradores de equipos y de montadores de cuadros en taller -Control de calidad de la instalación eléctrica ejecutada, en obra. Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.	2.794,40	€
			Otros conceptos	2.794,40000	€
P-44	XPA0015	PA	Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos. Instalación de control y comunicaciones -Certificación del cableado comunicaciones (FO, UTP, MODBUS), antes de la puesta en	2.495,00	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22 Pág.: 10

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
			servicio. -Comprobación estado e instalación de los elementos (CPU, Remotas, Trajetas E/S, switches, etc.) -Comprobación de las alimentaciones y conexiones -Comprobación del sistema y el software (pruebas señales E/S) Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.		
			Otros conceptos	2.495,00000	€
P-45	XY0004	u	Partida para Edificio prefabricado de superficie de hormigón de construcción monobloque de tipo PFU-5, tipo Ormazábal o equivalente, de dimensiones exteriores 6080mm (largo) x 2380mm (fondo) x 2780mm (altura vista), incluido red de tierras interior, alumbrado, 1 puerta de peatón y suelo enterizo para CBTs. Incluye instalaciones auxiliares de iluminación y tomas de corriente, instalación de ventilación forzada con parte proporcional de apartament, cableado, canalizaciones, accesorios y material auxiliar necesario para su alimentación y funcionamiento.	16.035,00	€
			Sin descomposición	16.035,00000	€
P-46	XY0005	u	CGBT.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario de estructura modular metálico, para Cuadro General de BT Suministro, montaje y puesta en marcha de Cuadro de la gama SPACIAL de Schneider electric o equivalente, modelo SFP con las siguientes características: Fabricado en acero, pintado en gris RAL7035, con IP55 e IK10. Armario preparado para ubicar en su interior el sistema funcional PRISMA para todo tipo de cuadros de distribución eléctrica de baja tensión hasta 3200 A, en entornos comerciales e industriales y para ubicar la apartament indicada en los esquemas unifilares con Icc >25KA y embarrado de aluminio para distribución eléctrica con cumplimiento de la IEC 61439-1&2. Dentro se ubicará la apartament correspondiente según esquema unifilar con los elementos de comunicación y señalización. Incluye puertas y cerraduras, placas de montaje, paneles laterales, placa entrada de cables por parte inferior, placa salida de blindos barra por parte superior, incluyendo travesías de montaje, piezas de interconexión, canaletas, perfilera interior, incluyendo cajetín guarda planos A4 y accesorios, montado sobre bancada de 100mm, incluida en el suministro. Incorpora en su interior: 2 embarrados de hasta 3200 A, 2 Entradas de transformador con IA 3200 A/4P, regulables 2 Analizadores de redes con toroidales y apartament auxiliar 2 Conjuntos de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias con bobinas de disparo y apartament auxiliar. 1 Seccionador de embarrados con IA 3200A/4P 1 Entrada con IA de 3200 A/4P para conexionado de Grupo electrógeno exterior. 1 Salida de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar el Cuadro existente del edificio 4 Salidas de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar los rectificadores de la fase 1 1 Salida de 20 A/ 2P con diferencial de 300 mA Clase A Superinmunizado para alimentar el Cuadro de Control y Comunicaciones. Incluye envoltentes con espacio de reserva para alojar protecciones de Fase 2 Incluye los elementos de enclavamiento entre interruptores, y toda la apartament de mando y protección, así como demás material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones,	123.623,00	€

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22 Pág.: 11

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			conexiónado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario.	
BG19-XBY000	u		CGBT.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario de estructura modular metálico, para Cuadro Genaral de BT	123.623,00000 €
			Suministro, montaje y puesta en marcha de Cuadro de la gama SPACIAL de Schneider electric o equivalente, modelo SFP con las siguientes características: Fabricado en acero, pintado en gris RAL7035, con IP55 e IK10. Armario preparado para ubicar en su interior el sistema funcional PRISMA para todo tipo de cuadros de distribución eléctrica de baja tensión hasta 3200 A, en entornos comerciales e industriales y para ubicar la aparamenta indicada en los esquemas unifilares con lcc >25KA y embarrado de aluminio paradistribución eléctrica con cumplimiento de la IEC 61439-1&2. Dentro se ubicará la aparamenta correspondiente según esquema unifilarcon los elementos de comunicación y señalización.	
			Incluye puertas y cerraduras, placas de montaje, paneles laterales, placa entrada de cables por parte inferior, placa salida de blindos barra por parte superior, incluyendo travesías de montaje, piezas de interconexión, canaletas, perfilera interior , incluyendo cajetín guarda planos A4 y accesorios, montado sobre bancada de 100mm, incluida en el suministro.	
			Incorpora en su interior: 2 embarrados de hasta 3200 A, 2 Entradas de transformador con IA 3200 A/4P, regulables 2 Analizadores de redes con toroidales y aparamenta auxiliar 2 Conjuntos de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias con bobinas de disparo y aparamenta auxiliar. 1 Seccionador de embarrados con IA 3200A/4P 1 Entrada con IA de 3200 A/4P para conexiónado de Grupo electrógeno exterior. 1 Salida de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar el Cuadro existente del edificio 4 Salidas de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar los rectificadores de la fase 1 1 Salida de 20 A/ 2P con diferencial de 300 mA Clase A Superinmunizado para alimentar el Cuadro de Control y Comunicaciones.	
			Incluye envolventes con espacio de reserva para alojar protecciones de Fase 2	
			Incluye los elementos de enclavamiento entre interruptores, y toda la aparamenta de mando y protección, así como demás material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS	
			Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexiónado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario.	
			Otros conceptos	0,00000 €
P-47	XY0006	u	Suministro, montaje y puesta en marcha de Cargador/Rectificador para eBUS,de 180 kW de potencia máxima, tipo NBI180SH de Power Electronics o similar. Incluye poste de carga integrado en el mismo equipo y 2 mangueras para carga de 5 m, con conector CCS2/CHAdemo, Comunicación Ethernet	41.750,00 €
			Incluye suministro, instalación en obra, conexiónado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación en obra.	

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22 Pág.: 12

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Suministro, montaje y puesta en marcha de Cargador/Rectificador para eBUS,de 180 kW de potencia máxima, tipo NBI180SH de Power Electronics o similar. Incluye poste de carga integrado en el mismo equipo y 2 mangueras para carga de 5 m, con conector CCS2/CHAdemo, Comunicación Ethernet	41.750,00000 €
			Incluye suministro, instalación en obra, conexiónado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación en obra.	
			Otros conceptos	0,00000 €
P-48	XY0007	u	Partida para montaje y conexiónado de Cargador/Rectificador para eBUS.	52,20 €
			Otros conceptos	52,20000 €
P-49	XY0012	u	Partida para montaje y conexiónado de SAI, incluye parte proporcional de protecciones de entrada y salida (interruptor automático+diferencial clase A SI), cableado, canalizaciones, accesorios, rotulación de circuitos y material auxiliar necesario para su correcta instalación y funcionamiento. Se alojaran las protecciones en el cuadro existente más cercano, y se incluye pequeña envolvente auxiliar en caso necesario.	798,40 €
			Otros conceptos	798,40000 €
P-50	XY00001	u	Partida para celda protección con ruptofusible en CRM edificio tipo PFU instalado por compañía distribuidora.	7.765,62 €
			Sin descomposición	7.765,62000 €
P-51	XY00002	u	Partida para ejecución de CT en edificio prefabricado tipo PFU 7, según oferta Ormazábal o equivalente incluyendo: 1 Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU 7 1 Celda de línea tipo cgm.3-1, corte y aislamiento íntegro en SF6, Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento- puesta a tierra. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Con mando manual, 3 captadores capacitivos y 3 bornas M400TB. 2 Celdas de protección con interruptor automático cgm.3-v, aislamiento íntegro en SF6, seccionador trifásico con conexión-seccionamientopuesta a tierra. Interruptor trifásico de corte en vacío, Vn=25kV, In=630A/20kA. Con mando manual tipo AV. Incluye relé ekor.rpg (50-51/50N-51N), 3TI 300/1A, cl.5P20, 3 captadores capacitivos y 3 bornas M400TB. 2 Transformador trifásico de éster natural de aislamiento integral, de 2000kVA de potencia: tensión primario 25 kV, tensión secundario 420 V,grupo de conexión Dyn11, según Normativa EU-548/2014 (TIER 2) y con relé DGPT2 (detección de presión, gas y temperatura).	168.926,25 €
			Incluye instalaciones auxiliares de iluminación y tomas de corriente, instalación de ventilación forzada con parte proporcional de aparamenta, cableado, canalizaciones, accesorios y material auxiliar necesario para su alimentación y funcionamiento.	
			Incluye conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta	

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22 Pág.: 13

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			aislante, un extintor de eficacia 21A 113B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Reglamento MT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.	
			Sin descomposición	168.926,25000 €
P-52	XY00003	m2	Instalación de tramex en zona de CT, CGBT y rectificadores. Incluye traima tipo tramex y elementos estructurales de apoyo para elevar la plataforma 60 cm y facilitar el paso de bandejas y canalizaciones. Incluye tramo de escalera desde el nivel del pavimento hasta la plataforma.	80,50 €
			Sin descomposición	80,50000 €
P-53	XY00008	m	Partida para ejecución de zanja para canalización de instalaciones y servicios, para conexión desde punto de bajada de bandejas hasta Cargador/Rectificador. Incluyendo corte y demolición de pavimento, excavación, relleno de zanja con hormigón, tendido de 2 tubos corrugados de polietileno, y reposición de pavimento. Se incluyen medios mecánicos y manuales, traslado de residuos a vertedero autorizado y generación de documentación asociada.	189,52 €
			Sin descomposición	189,52000 €
P-54	XY00009	m	Partida para la instalación de elementos de protección para los equipos de carga. Incluye suministro e instalación de Pilona de fundición acabado con protección antioxidante, de sección circular, de 900 mm de altura, con hueco longitudinal, para colocación empotrada y sus accesorios pertinentes para su correcta instalación. Se incluye ejecución de hueco y posterior relleno para montaje de pirona, medios mecánicos y manuales, traslado de residuos a vertedero autorizado y generación de documentación asociada.	245,23 €
			Sin descomposición	245,23000 €
P-55	XY00010	m	Suministro y Pintado sobre pavimento de una faja longitudinal continua no reflectante de 10 cm de anchura, con pintura dos componentes, con máquina autopropulsada. Se incluye la reenumeración de las plazas de aparcamiento según indicaciones de la DO, entidades facultativas y/o propiedad. Se incluye la limpieza necesaria de la superficie previa al pintado de líneas. Se incluye la eliminación de líneas existentes mediante fresado, cobertura con pintura negra o sistema equivalente.	7,03 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22 Pág.: 14

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Sin descomposición	7,03000 €
P-56	XY00011	m	Suministro y Pintado sobre pavimento o cierres de pictogramas plazas reservadas para VE según criterios y medidas estandarizadas incluidas en el manual, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina de accionamiento manual	18,03 €
			Sin descomposición	18,03000 €
P-57	ZING01	u	Proyecto visado ante el Colegio de Ingenieros para legalización de las instalaciones de MT, incluidas tasas de la OCA, de la administración, inspección inicial y tramitación.	2.534,40 €
			Otros conceptos	2.534,40000 €
P-58	ZING02	u	Proyecto visado ante el Colegio de Ingenieros para legalización de las instalaciones de BT, incluidas tasas de la OCA, de la administración, inspección inicial y tramitación.	2.112,00 €
			Otros conceptos	2.112,00000 €
P-59	ZING04	u	Trabajos de ingeniería de detalle para la elaboración de los esquemas eléctricos y de control desarrollados desde la edición inicial hasta el As-Built.	1.900,80 €
			Otros conceptos	1.900,80000 €
P-60	ZING05	u	Trabajos de ingeniería para la elaboración del proyecto As-Built de las instalaciones, en soporte papel y soporte informático, según requerimientos de TUS.	1.520,64 €
			Otros conceptos	1.520,64000 €
P-61	ZING06	h	Realización de Pruebas pre-operacionales, puesta en marcha, configuración y ajustes para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios de TUS.	49,90 €
			Otros conceptos	49,90000 €
P-62	ZPRG01	h	Programación PLC y Panel operador con todas las funcionalidades y pantallas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios facilitar por TUS. Incluyen la programación y configuración del Panel Táctil, pruebas y puesta en marcha.	81,56 €
			Otros conceptos	81,56000 €
P-63	ZPRG02	h	Programación y configuración del sistema de gestión y control, con todas las funcionalidades y pantallas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios a facilitar por TUS. Incluyen la programación y configuración del Panel Táctil, pruebas y puesta en marcha.	81,56 €
			Otros conceptos	81,56000 €
P-64	ZPRG03	h	Software para configuración y control de la instalación, incluyendo software HMI y PLC.	8.867,92 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Fecha: 17/03/22

Pág.: 15

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Sin descomposición	8.867,92000 €

PR TUS SABADELL_F1

MEDICIONES

Pág.: 1

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 01 OBRA CIVIL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XY00003	m2	Instalación de tramex en zona de CT, CGBT y rectificadores. Incluye traíma tipo tramex y elementos estructurales de apoyo para elevar la plataforma 60 cm y facilitar el paso de bandejas y canalizaciones. Incluye tramo de escalera desde el nivel del pavimento hasta la plataforma.

MEDICIÓN DIRECTA 90,000

2	XY00008	m	Partida para ejecución de zanja para canalización de instalaciones y servicios, para conexión desde punto de bajada de bandejas hasta Cargador/Rectificador. Incluyendo corte y demolición de pavimento, excavación, relleno de zanja con hormigón, tendido de 2 tubos corrugados de polietileno, y reposición de pavimento. Se incluyen medios mecánicos y manuales, traslado de residuos a vertedero autorizado y generación de documentación asociada.
---	---------	---	---

MEDICIÓN DIRECTA 6,000

3	XY00009	m	Partida para la instalación de elementos de protección para los equipos de carga. Incluye suministro e instalación de Pilona de fundición acabado con protección antioxidante, de sección circular, de 900 mm de altura, con hueco longitudinal, para colocación empotrada y sus accesorios pertinentes para su correcta instalación. Se incluye ejecución de hueco y posterior relleno para montaje de pirona, medios mecánicos y manuales, traslado de residuos a vertedero autorizado y generación de documentación asociada.
---	---------	---	--

MEDICIÓN DIRECTA 4,000

4	XY00010	m	Suministro y Pintado sobre pavimento de una faja longitudinal continua no reflectante de 10 cm de anchura, con pintura dos componentes, con máquina autopropulsada. Se incluye la remuneración de las plazas de aparcamiento según indicaciones de la DO, entidades facultativas y/o propiedad. Se incluye la limpieza necesaria de la superficie previa al pintado de líneas. Se incluye la eliminación de líneas existentes mediante fresado, cobertura con pintura negra o sistema equivalente.
---	---------	---	--

EUR

PR TUS SABADELL_F1

MEDICIONES

Pág.: 2

MEDICIÓN DIRECTA 114,000

5	XY00011	m	Suministro y Pintado sobre pavimento o cierres de pictogramas plazas reservadas para VE según criterios y medidas estandarizadas incluidas en el manual, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina de accionamiento manual
---	---------	---	--

MEDICIÓN DIRECTA 4,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 02 INSTALACIONES MT
 Título 3 01 CENTRO DE RECEPCIÓN Y MEDIDA (CRM)

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XY00001	u	Partida para celda protección con ruptofusible en CRM edificio tipo PFU instalado por compañía distribuidora.

MEDICIÓN DIRECTA 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 02 INSTALACIONES MT
 Título 3 02 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN (CT)

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XY00002	u	Partida para ejecución de CT en edificio prefabricado tipo PFU 7, según oferta Ormazábal o equivalente incluyendo:

- Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU 7
- Celda de línea tipo cgm.3-l, corte y aislamiento íntegro en SF6, Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento- puesta a tierra. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Con mando manual, 3 captadores capacitivos y 3 bornas M400TB.
- Celdas de protección con interruptor automático cgm.3-v, aislamiento íntegro en SF6, seccionador trifásico con conexión-seccionamiento- puesta a tierra. Interruptor trifásico de corte en vacío, Vn=25kV, In=630A/20kA. Con mando manual tipo AV. Incluye relé ekor.rpg (50-51/50N-51N), 3TI 300/1A, cl.5P20, 3 captadores capacitivos y 3 bornas M400TB.
- Transformador trifásico de éster natural de aislamiento integral, de 2000kVA de potencia: tensión primario 25 kV, tensión secundario 420 V, grupo de conexión Dyn11, según Normativa EU-548/2014 (TIER 2) y con relé DGPT2 (detección de presión, gas y temperatura).

Incluye instalaciones auxiliares de iluminación y tomas de corriente, instalación de ventilación forzada con parte proporcional de apartamento, cableado, canalizaciones, accesorios y material auxiliar necesario para su alimentación y funcionamiento.

Incluye conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 21A 113B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Reglamento MT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

EUR

MEDICIONES

Pág.: 3

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 02 INSTALACIONES MT
 Título 3 03 CABLEADO MT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	EGK22681	m	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 18/30 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Interconexión CRM-CT		3,000	25,000			75,000	C#*D#*E#*F#
2	Interconexión cabinas cia y abonado		3,000	5,000			15,000	C#*D#*E#*F#
3	Interconexión cabinas PG y Medida		3,000	5,000			15,000	C#*D#*E#*F#
4	Conexión a TR1		3,000	10,000			30,000	C#*D#*E#*F#
5	Conexión a TR2		3,000	10,000			30,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **165,000**

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 02 INSTALACIONES MT
 Título 3 04 SISTEMAS DE INSTALACIÓN MT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	EG2DF6E7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 50 mm y ancho 150 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte

MEDICIÓN DIRECTA **25,000**

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 02 INSTALACIONES MT
 Título 3 05 RED DE TIERRAS MT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XPA0001	PA	Partida para la ejecución de Puesta a Tierra de MT, formada por electrodo rectangular de 3x2.5 m tipo UNESA 30-25/8 / 82 o equivalente, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm2 y 8 picas de acero revestido de cobre de L = 2m y diámetro 14.6 mm. Incluye cable de cobre desnudo de 50 mm2, 8 picas, puente de seccionamiento, parte proporcional de cable desnudo o aislado de 50 mm2 desde electrodo a caja de seccionamiento de tierras, arqueta de registro, sales minerales, medidas de resistencia de tierra, ensayos, parte proporcional de cableado, canalización, accesorios y material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento.

Incluye catas, excavación y restitución del pavimento para la ejecución de la red de tierras.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

EUR

MEDICIONES

Pág.: 4

1	P.T. Protección CT (Herrajes)	1,000	1,000	C#*D#*E#*F#
2	P.T. Servicio CT (Neutro)	1,000	1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 03 INSTALACIONES BT
 Título 3 01 CUADROS ELÉCTRICOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XY0004	u	Partida para Edificio prefabricado de superficie de hormigón de construcción monobloque de tipo PFU-5, tipo Ormazábal o equivalente, de dimensiones exteriores 6080mm (largo) x 2380mm (fondo) x 2780mm (altura vista), incluido red de tierras interior, alumbrado, 1 puerta de peatón y suelo enterizo para CBTs.

Incluye instalaciones auxiliares de iluminación y tomas de corriente, instalación de ventilación forzada con parte proporcional de apartamenta, cableado, canalizaciones, accesorios y material auxiliar necesario para su alimentación y funcionamiento.

MEDICIÓN DIRECTA **1,000**

2	XY0005	u	CGBT.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario de estructura modular metálico, para Cuadro General de BT
---	--------	---	---

Suministro, montaje y puesta en marcha de Cuadro de la gama SPACIAL de Schneider electric o equivalente, modelo SFP con las siguientes características: Fabricado en acero, pintado en gris RAL7035, con IP55 e IK10. Armario preparado para ubicar en su interior el sistema funcional PRISMA para todo tipo de cuadros de distribución eléctrica de baja tensión hasta 3200 A, en entornos comerciales e industriales y para ubicar la apartamenta indicada en los esquemas unifilares con Icc >25KA y embarrado de aluminio paradiistribución eléctrica con cumplimiento de la IEC 61439-1&2. Dentro se ubicará la apartamenta correspondiente según esquema unifilarcon los elementos de comunicación y señalización.

Incluye puertas y cerraduras, placas de montaje, paneles laterales, placa entrada de cables por parte inferior, placa salida de blindos barra por parte superior, incluyendo travesías de montaje, piezas de interconexión, canaletas, perfilera interior , incluyendo cajetín guarda planos A4 y accesorios, montado sobre bancada de 100mm, incluida en el suministro.

Incorpora en su interior:
 2 embarrados de hasta 3200 A,
 2 Entradas de transformador con IA 3200 A/4P, regulables
 2 Analizadores de redes con toroidales y apartamenta auxiliar
 2 Conjuntos de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias con bobinas de disparo y apartamenta auxiliar.
 1 Seccionador de embarrados con IA 3200A/4P
 1 Entrada con IA de 3200 A/4P para conexionado de Grupo electrógeno exterior.
 1 Salida de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar el Cuadro existente del edificio
 4 Salidas de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar los rectificadores de la fase 1
 1 Salida de 20 A/ 2P con diferencial de 300 mA Clase A Superinmunizado para alimentar el Cuadro de Control y Comunicaciones.

Incluye envolventes con espacio de reserva para alojar protecciones de Fase 2

Incluye los elementos de enclavamiento entre interruptores, y toda la apartamenta de mando y protección, así como demás material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS

Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se EUR

MEDICIONES

Pág.: 5

incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario.

MEDICIÓN DIRECTA 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capitulo 03 INSTALACIONES BT
 Título 3 02 CABLEADO BT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	EG39E1B3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x70 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Cond TT Alim. C.Existente		2,000	1,000	125,000		250,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 250,000

2 EG39E1D3 m Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x120 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Alim. C.Existente (3F+N)		2,000	4,000	125,000		1.000,000	C#*D#*E#*F#
2	Linea PDR1 (TT)		1,000	1,000	23,000		23,000	C#*D#*E#*F#
3	Linea PDR2 (TT)		1,000	1,000	33,000		33,000	C#*D#*E#*F#
4	Linea PDR3 (TT)		1,000	1,000	41,000		41,000	C#*D#*E#*F#
5	Linea PDR4 (TT)		1,000	1,000	49,000		49,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1.146,000

3 EG39E1G3 m Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x240 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Linea TR1-CGBT01 (3F+N)		10,000	4,000	9,000		360,000	C#*D#*E#*F#
2	Linea TR2-CGBT01 (3F+N)		10,000	4,000	14,000		560,000	C#*D#*E#*F#
3	Linea PDR1 (3F+N)		1,000	4,000	23,000		92,000	C#*D#*E#*F#
4	Linea PDR2 (3F+N)		1,000	4,000	33,000		132,000	C#*D#*E#*F#
5	Linea PDR3 (3F+N)		1,000	4,000	41,000		164,000	C#*D#*E#*F#
6	Linea PDR4 (3F+N)		1,000	4,000	49,000		196,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1.504,000

4 EG312356 m Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, tripolar, de sección 3x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Alim. SAI		1,000	15,000			15,000	C#*D#*E#*F#

EUR

MEDICIONES

Pág.: 6

2 Alim. C.Control y Coms. 1,000 15,000 15,000 C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 30,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capitulo 03 INSTALACIONES BT
 Título 3 03 SISTEMAS DE INSTALACIÓN BT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	EG2DFGK7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 400 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte

MEDICIÓN DIRECTA 125,000

2 EG2DFGF7 m Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 200 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte

MEDICIÓN DIRECTA 20,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capitulo 03 INSTALACIONES BT
 Título 3 05 RED DE TIERRAS BT

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XPA0003	u	Partida para la ejecución de Puesta a Tierra de BT, formada por electrodo rectangular de 3x2.5 m tipo UNESA 30-25/8 / 82 o equivalente, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm2 y 8 picas de acero revestido de cobre de L = 2m y diámetro 14.6 mm. Incluye cable de cobre desnudo de 50 mm2, 8 picas, puente de seccionamiento, parte proporcional de cable desnudo o aislado de 50 mm2 desde electrodo a caja de seccionamiento de tierras, arqueta de registro, sales minerales, medidas de resistencia de tierra, ensayos, parte proporcional de cableado, canalización, accesorios y material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento.

Incluye catas, excavación y restitución del pavimento para la ejecución de la red de tierras.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	P.T. Protección BT		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

2 XPA0004 u Partida para suministro e instalación de conexión de nueva red de tierras de BT a red de tierra de BT existente. Incluye puente de seccionamiento, cable de Cu desnudo de 50 mm2 tendido por zanjas desde nueva sala BT hasta cuadros BT existentes, bornes, accesorios y todo el material auxiliar necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Conexion nueva Inst.BT a Tierra BT existente		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

3 XPA0005 u Partida para suministro e instalación de conexión de puentes equipotenciales para puesta a tierra de nuevos equipos, cuadros y otros elementos conductores en la nueva instalación. Las conexiones se realizarán con cable trenzado.

EUR

MEDICIONES

Pág.: 7

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
------	-------	------	-----	-----	-----	-----	-------	---------

1	Conexión equipotencial nuevos equipos BT		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#
---	--	--	-------	--	--	--	-------	-------------

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 03 INSTALACIONES BT
 Título 3 06 CARGADORES

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

1	XY0006	u	Suministro, montaje y puesta en marcha de Cargador/Rectificador para eBUS,de 180 kW de potencia máxima, tipo NBi180SH de Power Electronics o similar. Incluye poste de carga integrado en el mismo equipo y 2 mangueras para carga de 5 m, con conector CCS2/CHAdEMO, Comunicación Ethernet
---	--------	---	--

Incluye suministro, instalación en obra, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación en obra.

MEDICIÓN DIRECTA 4,000

2	XY0007	u	Partida para montaje y conexionado de Cargador/Rectificador para eBUS.
---	--------	---	--

MEDICIÓN DIRECTA 4,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 04 INSTALACIONES CONTROL Y COMUNICACIONES
 Título 3 01 ARMARIO DE CONTROL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

1	XBY0005	u	CQ.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario para el cuadro de control de la instalación, con espacio para hardware, equipos y protecciones de la instalación control.
---	---------	---	---

Suministro e instalación de Armario metálico de acero con placa de montaje, marca Schneider Spacial SM, TS RITTAL o equivalente con dimensiones totales 2000 x1200 x 500 (Alto x Ancho x Profundidad), para hardware, equipos y protecciones de la instalación control, todo según esquemas, arquitectura de control y planos constructivos.

incluye:
 2 Cuerpos de armario metálico de acero de 2000x600x500mm, con zócalo de 100 mm, de tipo Schneider Spacial SM, RITTAL o equivalente, con espacio de reserva 30%, con puerta de una hoja, placas de montaje, aros de elevación, incluyendo piezas de interconexión, canaletas y perfilera auxiliar.

Un final de carrera por módulo. Un conjunto de ventilación forzada para módulo formado por termostato, ventilador y filtro. Incluye la aparamenta y accesorios necesarios. Un calefactor por módulo formados por resistencia, calefactora, Higestato, y el pequeño material necesario para su instalación.

Un sistema de iluminación por módulo, formado por Lumina LED, equipada con interruptor, toma de corriente, micro de puerta y aparamenta y pequeño material necesario para su funcionamiento.

Trabajos y materiales, aparatos, cables, bornes, terminales, etiquetado, incluido pequeño material de

EUR

MEDICIONES

Pág.: 8

conexionado necesario para el montaje del conjunto de un cuerpo de armario. Todo según planos y dirección facultativa.

Incluye extractor y resistencia de caldeo, con todos los elementos de protección y maniobra, cableado, conexionado, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento.

Incorpora en su interior toda la aparamenta de mando y protección para circuitos de servicios auxiliares, así como demás accesorios y material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS.

Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario.

Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.

MEDICIÓN DIRECTA 1,000

2	XBY0006	u	
---	---------	---	--

Hardware Cuadro de Control

Suministro, instalación y conexionado del hardware de control en cuadro local de control. Incluye la aparamenta y accesorios necesarios, a instalar en cuadro de control previsto.

Hardware de control formado por PLC, con las tarjetas necesarias al control de la instalación (según listado de señales), material Allen Bradley o equivalente. incluye:

1 PLC CompactLogix 5069-L340ER
 1 Point I/O CompactLogix 1734-AENTR, con comunicación ethernet
 1 Módulo Expansor de alimentación 1734EP24DC
 7 Módulo de 8 ED 1734-IB8
 2 Módulo de 8 SD 1734-OB8
 1 Módulo ModBus RS485 ILXMBS485
 1 pantalla táctil HMI 15" 27KP-T1C22A9P

Cables, conectores y demás material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento. Totalmente instalado, conexionado y probado.

Incluye trabajos de montaje y conexionado de los materiales, aparatos de protección y maniobra, cables, bornes, terminales, etiquetado, incluso suministro y montaje de material auxiliar (canaletas,bornes,etc.) y pequeño material de conexionado necesario el montaje y cableado, así como la realización de los esquemas desarrollados y la arquitectura de control en formatos editable y PDF.

Incluye suministro, instalación y conexionado. Todo según planos y dirección facultativa.

Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.

MEDICIÓN DIRECTA 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 04 INSTALACIONES CONTROL Y COMUNICACIONES
 Título 3 02 RACK COMUNICACIONES

EUR

MEDICIONES

Pág.: 9

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	EP74S811	u	Armario metálico con bastidor tipo rack 19", de 42 unidades de altura, de 2000 x 800 x 800 mm (alto x ancho x profundidad), de 1 compartimentos, con 1 puerta de vidrio de seguridad y cerradura con llave, con paneles laterales y estructura desmontable, colocado
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="1,000"/>
2	EP7ZA122	u	Módulo de ventiladores para armario de comunicaciones rack 19", con 2 ventiladores de tipo axial, de 2 unidades de altura, 230 V de tensión de alimentación y un caudal de aire de 320 m3/h, con termostato y piloto, colocado
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="1,000"/>
3	EP7Z6529	u	Bandeja extraíble de chapa de acero para armario de comunicaciones rack 19", sistema de fijación frontal y posterior sobre el bastidor, de 1 unidad de altura, para una carga máxima de 25 kg y una profundidad de 800 mm, fijada mecánicamente
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="2,000"/>
4	EP7ZEB81	u	Regleta de alimentación deslizante, con 8 bases schucko 2P+T de 16 A y 250 V, y un interruptor bipolar de 16 A, para armarios rack 19", de 1 unidad de altura, montaje horizontal, fijada mecánicamente
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="1,000"/>
5	EP7Z1M78	u	Panel integrado deslizante, equipado con 24 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, para montar sobre bastidor rack 19", de 1 unidad de altura, con organizador de cables y portaetiquetas, fijado mecánicamente
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="2,000"/>
6	EP7E1G10	u	Conmutador (switch) gestionable, de 48 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 4 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V, colocado y conectado
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="1,000"/>
7	EP7E2020	u	Módulo transceptor SFP para 10Gigabit Ethernet sobre fibra óptica tipo LX para 2 km (1000BASE-LX), con conector tipo LC para fibra multimodo (MMF), conectado a switch con conector estándar y a la fibra
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="2,000"/>
8	EP7382F3	u	Toma de señal de voz y datos, de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ45 doble, categoría 6 U/FTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, precio alto, montada sobre caja IP65
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="4,000"/>
9	FP7GU010	u	Caja de empalmes de cables de fibra óptica universal, capacidad hasta 32 fusiones repartidas en 2 bandejas de 16 fusiones, con dos entradas/salidas para cables de 14,3 mm de diámetro exterior máximo, posibilidad de empalmes por fusión o mecánicos, cuerpo de material plástico con grado de protección IP65, colocada
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="1,000"/>
10	EGC5A9J0	u	Sistema de alimentación ininterrumpida del tipo line interactive con modulación de ancho de pulsos (PWM), clasificación VI según la norma EN 62040-3, de 3000 VA de potencia, tiempo de autonomía de 60 minutos, tensión de entrada/salida 230 V/230 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz, rendimiento total > 98, factor de potencia de salida 0.9, sobrecarga admisible del 110% durante 3 minutos y del 150% durante 200 ms, comunicación remota mediante puertos RS-232 y USB, protocolo de comunicación Megatech, comunicación local con display LCD, baterías de plomo tipo AGM, con 8 tomas de corriente del tipo IEC, formato torre o rack

EUR

MEDICIONES

Pág.: 10

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN																																													
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="1,000"/>																																													
19", colocado																																																
Obra	01	PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2																																														
Capítulo	04	INSTALACIONES CONTROL Y COMUNICACIONES																																														
Título 3	03	CABLEADO CONTROL Y COMUNICACIONES																																														
NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN																																													
1	EP4AACB1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo multimodo 50/125, estructura interior monotubo (estructura holgada) rellena de gel hidrófugo, armadura metálica, con cubierta de polietileno, instalado. Para interconexión de armarios de comunicaciones con Centro de Control de la cochera.																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Num.</th> <th>Texto</th> <th>Tipo</th> <th>[C]</th> <th>[D]</th> <th>[E]</th> <th>[F]</th> <th>TOTAL</th> <th>Fórmula</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Interconexión F.O. Armario Coms-Sala ctrl</td> <td></td> <td>2,000</td> <td>140,000</td> <td></td> <td></td> <td>280,000</td> <td>C#*D#*E#*F#</td> </tr> </tbody> </table>				Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Interconexión F.O. Armario Coms-Sala ctrl		2,000	140,000			280,000	C#*D#*E#*F#																											
Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																																								
1	Interconexión F.O. Armario Coms-Sala ctrl		2,000	140,000			280,000	C#*D#*E#*F#																																								
			TOTAL MEDICIÓN <input type="text" value="280,000"/>																																													
2	EP434670	m	Cable para transmisión de datos con conductor de cobre, de 4 pares, categoría 6 U/UTP, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador del incendio según UNE-EN 50266, colocado bajo tubo o canal																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Num.</th> <th>Texto</th> <th>Tipo</th> <th>[C]</th> <th>[D]</th> <th>[E]</th> <th>[F]</th> <th>TOTAL</th> <th>Fórmula</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Línea PDR1</td> <td></td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> <td>23,000</td> <td></td> <td>23,000</td> <td>C#*D#*E#*F#</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Línea PDR2</td> <td></td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> <td>33,000</td> <td></td> <td>33,000</td> <td>C#*D#*E#*F#</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Línea PDR3</td> <td></td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> <td>41,000</td> <td></td> <td>41,000</td> <td>C#*D#*E#*F#</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Línea PDR4</td> <td></td> <td>1,000</td> <td>1,000</td> <td>49,000</td> <td></td> <td>49,000</td> <td>C#*D#*E#*F#</td> </tr> </tbody> </table>				Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Línea PDR1		1,000	1,000	23,000		23,000	C#*D#*E#*F#	2	Línea PDR2		1,000	1,000	33,000		33,000	C#*D#*E#*F#	3	Línea PDR3		1,000	1,000	41,000		41,000	C#*D#*E#*F#	4	Línea PDR4		1,000	1,000	49,000		49,000	C#*D#*E#*F#
Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																																								
1	Línea PDR1		1,000	1,000	23,000		23,000	C#*D#*E#*F#																																								
2	Línea PDR2		1,000	1,000	33,000		33,000	C#*D#*E#*F#																																								
3	Línea PDR3		1,000	1,000	41,000		41,000	C#*D#*E#*F#																																								
4	Línea PDR4		1,000	1,000	49,000		49,000	C#*D#*E#*F#																																								
			TOTAL MEDICIÓN <input type="text" value="146,000"/>																																													
3	EP43C431	u	Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP, de 0,5 a 1,6 m de longitud, colocado																																													
			MEDICIÓN DIRECTA <input type="text" value="12,000"/>																																													
4	XBY0007	u	Suministro e instalación de cable ModBus RS485, apto para protocolos que utilicen capa física RS485, RS-232, RS-422. Sección 1x2x0.22 mm2, Conductor Cuerda de cobre estañado flexible con Aislamiento Poliolefina celular (expandida). Conductores aislados cableados conjuntamente en coronas concéntricas con Pantalla general Cinta de poliéster / aluminio + hilo de drenaje flexible de cobre estañado Cobertura: 100% + Trenza de hilos de cobre estañado Cobertura: 60%, y Cubierta exterior PVC (Tipo T2)																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Num.</th> <th>Texto</th> <th>Tipo</th> <th>[C]</th> <th>[D]</th> <th>[E]</th> <th>[F]</th> <th>TOTAL</th> <th>Fórmula</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Comunicaciones ud.Ctrl cabinas MT</td> <td></td> <td>40,000</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>40,000</td> <td>C#*D#*E#*F#</td> </tr> </tbody> </table>				Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula	1	Comunicaciones ud.Ctrl cabinas MT		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#																											
Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula																																								
1	Comunicaciones ud.Ctrl cabinas MT		40,000				40,000	C#*D#*E#*F#																																								
			TOTAL MEDICIÓN <input type="text" value="40,000"/>																																													
5	EG312626	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0.6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x1,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja																																													

EUR

MEDICIONES

Pág.: 11

6	EG312226	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, bipolar, de sección 2x1,5 mm ² , con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja	MEDICIÓN DIRECTA	130,000
				MEDICIÓN DIRECTA	100,000

Obra	01	PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
Capítulo	04	INSTALACIONES CONTROL Y COMUNICACIONES
Título 3	04	SISTEMAS DE INSTALACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN DIRECTA	
1	EG2DF6D7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 50 mm y ancho 100 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	125,000	
2	EG2DFGF7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 200 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	15,000	
3	XBY0017	u	Suministro e instalación de Caja de derivación para derivaciones de lazo Modbus, marca Schneider Electric, modelo TSXSCA50, o equivalente con 3 terminales, montada superficialmente. Incluye parte proporcional de bornes, conectores y accesorios.	2,000	
4	EG23R815	m	Tubo rígido de acero galvanizado, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 4000 N, con unión roscada y montado superficialmente	30,000	
5	EG153832	u	Caja de derivación cuadrada de plancha de acero, de 120x120 mm, con grado de protección IP-65, montada superficialmente	6,000	

Obra	01	PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
Capítulo	04	INSTALACIONES CONTROL Y COMUNICACIONES
Título 3	05	PROGRAMACIÓN Y SOFTWARE

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN DIRECTA	
1	ZPRG01	h	Programación PLC y Panel operador con todas las funcionalidades y pantallas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios facilitar por TUS. Incluyen la programación y configuración del Panel Táctil, pruebas y puesta en marcha.	40,000	
2	ZPRG02	h	Programación y configuración del sistema de gestión y control, con todas las funcionalidades y pantallas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios a facilitar por TUS. Incluyen la programación y configuración del Panel Táctil, pruebas y puesta en marcha.		

EUR

MEDICIONES

Pág.: 12

3	ZPRG03	h	Software para configuración y control de la instalación, incluyendo software HMI y PLC.	MEDICIÓN DIRECTA	40,000
				MEDICIÓN DIRECTA	1,000

Obra	01	PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
Capítulo	04	INSTALACIONES CONTROL Y COMUNICACIONES
Título 3	06	HARDWARE CENTRO DE CONTROL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN DIRECTA	
1	EELL2125	U.	Suministro e instalación de Servidor, PC sobremesa, procesador Intel Core i7-7700 de 4 núcleos, 3.6 GHz, 16 GB RAM DDR4-2133SDRAM, 2 TB de disco duro HDD 7200 rpm, 4 GB de tarjeta gráfica GTX1060 GD trayeta, 4 USB 3.0, 6 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Eifi 802.11a/b/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 19", teclado, ratón. Montaje en Rack 19". Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido.	1,000	
2	EEEC0025	U	Suministro e instalación de TV LED 55", UHD 4K, HDMI, USB, Wi-Fi y Smart TV, color: Negro. Características pantalla: Tipo pantalla LED, tamaño de pantalla 55", alta definición Ultra HD 4K, resolución 3840 x 2160 pixeles, internet Wi-Fi, Ethernet (LAN). Conexiones HDMI, USB 2.0, Entrada Componente (I/Pb/Pr), Compuesto, Auricular, Salida Digital Óptica, Entrada RF, Salida IR, Common Interface, Euroconector.	1,000	
3	EELL2128	U.	PC sobremesa, procesador AMD A12-9800 Quad Core, de 3.8 GHz, 16 GB RAM, 1 TB de disco duro HDD, 4 GB de tarjeta gráfica, lector de trayeta, 4 USB 3.0, 4 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Wifi 802.11a/b/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 24", teclado, ratón. Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido.	1,000	
4	EEEC0231	u	Suministro e instalación de Dispositivo multifunción color por impresión, copia, escaneo, todo en un dimensiones máximos DIN A3. Velocidades de 14 ppm en blanco y negro y 14 ppm en color. Conexión Wi-Fi y USB. Suministrada y puesta en funcionamiento.	1,000	
5	EP74S811	u	Armario metálico con bastidor tipo rack 19", de 42 unidades de altura, de 2000 x 800 x 800 mm (alto x ancho x profundidad), de 1 compartimentos, con 1 puerta de vidrio de seguridad y cerradura con llave, con paneles laterales y estructura desmontable, colocado	1,000	
6	EP7ZA122	u	Módulo de ventiladores para armario de comunicaciones rack 19", con 2 ventiladores de tipo axial, de 2 unidades de altura, 230 V de tensión de alimentación y un caudal de aire de 320 m ³ /h, con termostato y piloto, colocado	1,000	
7	EP7Z6529	u	Bandeja extraíble de chapa de acero para armario de comunicaciones rack 19", sistema de fijación frontal y posterior sobre el bastidor, de 1 unidad de altura, para una carga máxima de 25 kg y una profundidad de 800		

EUR

MEDICIONES

Pág.: 13

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN DIRECTA	VALOR
			mm, fijada mecánicamente		
8	EP7ZEB81	u	Regleta de alimentación deslizante, con 8 bases schucko 2P+T de 16 A y 250 V, y un interruptor bipolar de 16 A, para armarios rack 19", de 1 unidad de altura, montaje horizontal, fijada mecánicamente	MEDICIÓN DIRECTA	2,000
9	EP7E2020	u	Módulo transceptor SFP para 10Gigabit Ethernet sobre fibra óptica tipo LX para 2 km (1000BASE-LX), con conector tipo LC para fibra multimodo (MMF), conectado a switch con conector estándar y a la fibra	MEDICIÓN DIRECTA	1,000
10	PP7A-H9LL	u	Conmutador (switch) gestionable, de 24 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 2 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V, colocado y conectado	MEDICIÓN DIRECTA	2,000
11	EP7Z1M78	u	Panel integrado deslizante, equipado con 24 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, para montar sobre bastidor rack 19", de 1 unidad de altura, con organizador de cables y portaetiquetas, fijado mecánicamente	MEDICIÓN DIRECTA	1,000
12	FP7GU010	u	Caja de empalmes de cables de fibra óptica universal, capacidad hasta 32 fusiones repartidas en 2 bandejas de 16 fusiones, con dos entradas/salidas para cables de 14,3 mm de diámetro exterior máximo, posibilidad de empalmes por fusión o mecánicos, cuerpo de material plástico con grado de protección IP65, colocada	MEDICIÓN DIRECTA	1,000
13	EGC5A9J0	u	Sistema de alimentación ininterrumpida del tipo line interactive con modulación de ancho de pulsos (PWM), clasificación VI según la norma EN 62040-3, de 3000 VA de potencia, tiempo de autonomía de 60 minutos, tensión de entrada/salida 230 V/230 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz, rendimiento total > 98, factor de potencia de salida 0.9, sobrecarga admisible del 110% durante 3 minutos y del 150% durante 200 ms, comunicación remota mediante puertos RS-232 y USB, protocolo de comunicación Megatech, comunicación local con display LCD, baterías de plomo tipo AGM, con 8 tomas de corriente del tipo IEC, formato torre o rack 19", colocado	MEDICIÓN DIRECTA	1,000
14	XY0012	u	Partida para montaje y conexionado de SAI, incluye parte proporcional de protecciones de entrada y salida (interruptor automático+diferencial clase A SI), cableado, canalizaciones, accesorios, rotulación de circuitos y material auxiliar necesario para su correcta instalación y funcionamiento. Se alojarán las protecciones en el cuadro existente más cercano, y se incluye pequeña envolvente auxiliar en caso necesario.	MEDICIÓN DIRECTA	1,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 05 INGENIERIA Y DOCUMENTACIÓN

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
------	--------	----	-------------

EUR

MEDICIONES

Pág.: 14

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN DIRECTA	VALOR
1	ZING01	u	Proyecto visado ante el Colegio de Ingenieros para legalización de las instalaciones de MT, incluidas tasas de la OCA, de la administración, inspección inicial y tramitación.	MEDICIÓN DIRECTA	1,000
2	ZING02	u	Proyecto visado ante el Colegio de Ingenieros para legalización de las instalaciones de BT, incluidas tasas de la OCA, de la administración, inspección inicial y tramitación.	MEDICIÓN DIRECTA	1,000
3	ZING04	u	Trabajos de ingeniería de detalle para la elaboración de los esquemas eléctricos y de control desarrollados desde la edición inicial hasta el As-Built.	MEDICIÓN DIRECTA	1,000
4	ZING05	u	Trabajos de ingeniería para la elaboración del proyecto As-Built de las instalaciones, en soporte papel y soporte informático, según requerimientos de TUS.	MEDICIÓN DIRECTA	1,000
5	ZING06	h	Realización de Pruebas pre-operacionales, puesta en marcha, configuración y ajustes para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios de TUS.	MEDICIÓN DIRECTA	64,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 06 CONTROL DE CALIDAD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XPA0013	PA	Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos de Media Tensión. Incluye: Ensayos y pruebas de la instalación de media tensión según RD 337/2014 y sus ITC's -Inspección de canalizaciones -Comprobación de interruptores y seccionadores -Medidas de aislamiento -Comprobación de resistencia de tierras -Ensayo de acomplamiento de tierras -Medidas de tensiones de paso y contacto Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.

EUR

MEDICIONES

Pág.: 15

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Control calidad MT		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

2	XPA0014	PA	Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos.					
Instalación de Baja Tensión: Ensayos y pruebas de la instalación de baja tensión según RD 842/2002 y sus ITC's (ITC BT 19, ITC BT 18 y en el Anexo 4 de la Guía BT del REBT) -Certificación del cableado de potencia y verificación de la instalación eléctrica antes de la puesta en servicio. -Medias de aislamiento -Medidas de la resistencia de tierras -Comprobación de la actuación de las protecciones -Control de calidad de suministradores de equipos y de montadores de cuadros en taller -Control de calidad de la instalación eléctrica ejecutada, en obra.								
Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.								

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Control calidad BT		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

3	XPA0015	PA	Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos.					
Instalación de control y comunicaciones -Certificación del cableado comunicaciones (FO, UTP, MODBUS), antes de la puesta en servicio. -Comprobación estado e instalación de los elementos (CPU, Remotas, Trajetas E/S, switches, etc.) -Comprobación de las alimentaciones y conexiones -Comprobación dels sistema y el software (pruebas señales E/S)								
Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.								

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Control calidad Comunicaciones		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XPA0006	u	Partida a justificar para gestión de residuos de construcción generados durante la ejecución de la obra. Incluye transporte y deposición hasta vertedero controlado, así como tasas, cánon y generación de documentación asociada.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Conexión equipotencial nuevos equipos BT		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

EUR

MEDICIONES

Pág.: 16

TOTAL MEDICIÓN 1,000

Obra 01 PRESUPUESTO TUS SABADELL_V2
 Capítulo 08 SEGURIDAD Y SALUD

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	XPA0007	u	Partida de cobro íntegro para medios de seguridad y salud.

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Conexión equipotencial nuevos equipos BT		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN 1,000

EUR

PR TUS SABADELL_F1

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 1

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
A01-FEPD	h	Ayudante electricista	23,04000	€
A01-FEPH	h	Ayudante montador	17,52000	€
A010T000	h	Técnico medio o superior	42,24000	€
A012H000	h	Oficial 1a electricista	26,86000	€
A012M000	h	Oficial 1a montador	26,86000	€
A013H000	h	Ayudante electricista	23,04000	€
A013M000	h	Ayudante montador	23,07000	€
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	26,86000	€
A0F-000R	h	Oficial 1a montador	19,37000	€
A0F-0013	h	Oficial 1a informático	81,56000	€

PR TUS SABADELL_F1

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 2

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BDK2-1KND	u	Arqueta de registro de hormigón prefabricado sin fondo de 100x100x100 cm, para instalaciones de servicios	165,99000	€
BG153832	u	Caja de derivación cuadrada de plancha de acero, de 120x120 mm, con grado de protección IP-65 y para montar superficialmente	22,82000	€
BG19-XBY000	u	CGBT.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario de estructura modular metálico, para Cuadro General de BT	123.623,00000	€
		<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de Cuadro de la gama SPACIAL de Schneider electric o equivalente, modelo SFP con las siguientes características: Fabricado en acero, pintado en gris RAL7035, con IP55 e IK10. Armario preparado para ubicar en su interior el sistema funcional PRISMA para todo tipo de cuadros de distribución eléctrica de baja tensión hasta 3200 A, en entornos comerciales e industriales y para ubicar la apartamenta indicada en los esquemas unifilares con lcc >25KA y embarrado de aluminio paradistribución eléctrica con cumplimiento de la IEC 61439-1&2. Dentro se ubicará la apartamenta correspondiente según esquema unifilarcon los elementos de comunicación y señalización.</p> <p>Incluye puertas y cerraduras, placas de montaje, paneles laterales, placa entrada de cables por parte inferior, placa salida de blindos barra por parte superior, incluyendo travesías de montaje, piezas de interconexión, canaletas, perfilera interior , incluyendo cajetín guarda planos A4 y accesorios, montado sobre bancada de 100mm, incluida en el suministro.</p> <p>Incorpora en su interior: 2 embarrados de hasta 3200 A, 2 Entradas de transformador con IA 3200 A/4P, regulables 2 Analizadores de redes con toroidales y apartamenta auxiliar 2 Conjuntos de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias con bobinas de disparo y apartamenta auxiliar. 1 Seccionador de embarrados con IA 3200A/4P 1 Entrada con IA de 3200 A/4P para conexionado de Grupo electrógeno exterior. 1 Salida de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar el Cuadro existente del edificio 4 Salidas de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar los rectificadores de la fase 1 1 Salida de 20 A/ 2P con diferencial de 300 mA Clase A Superinmunizado para alimentar el Cuadro de Control y Comunicaciones.</p> <p>Incluye envolventes con espacio de reserva para alojar protecciones de Fase 2</p> <p>Incluye los elementos de enclavamiento entre interruptores, y toda la apartamenta de mando y protección, así como demás material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS</p> <p>Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario.</p>		
BG19-XBY001	u	Suministro, montaje y puesta en marcha de Cargador/Rectificador para eBUS,de 180 kW de potencia máxima, tipo NBi180SH de Power Electronics o similar. Incluye poste de carga integrado en el mismo equipo y 2 mangueras para carga de 5 m, con conector CCS2/CHAdemo, Comunicación Ethernet	41.750,00000	€
		<p>Incluye suministro, instalación en obra, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación en obra.</p>		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 3

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BG23R810	m	tubo rígido de acero galvanizado, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 4000 N, para roscar	2,73000	€
BG2DF6D0	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 50 mm y ancho 100 mm	6,45000	€
BG2DF6E0	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 50 mm y ancho 150 mm	7,55000	€
BG2DFGF0	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 100 mm y ancho 200 mm	11,08000	€
BG2DFGK0	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 100 mm y ancho 400 mm	16,00000	€
BG2ZBAD0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 100 mm de ancho	9,04000	€
BG2ZBAE0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 150 mm de ancho	10,58000	€
BG2ZBAF0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 200 mm de ancho	12,78000	€
BG2ZBAK0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 400 mm de ancho	34,79000	€
BG312220	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, bipolar, de sección 2x1,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	0,69000	€
BG312350	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, tripolar, de sección 3x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	2,30000	€
BG312620	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x1,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	1,26000	€
BG39E1B0	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x70 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575	1,39000	€
BG39E1D0	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x120 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575	2,15000	€
BG39E1G0	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x240 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575	3,49000	€
BG31-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	1,85000	€
BGC5A9J0	u	Sistema de alimentación ininterrumpida del tipo line interactive con modulación de ancho de pulsos (PWM), clasificación VI según la norma EN 62040-3, de 3000 VA de potencia, tiempo de autonomía de 60 minutos, tensión de entrada/salida 230 V/230 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz, rendimiento total > 98, factor de potencia de salida 0.9, sobrecarga admisible del 110% durante 3 minutos y del 150% durante 200 ms, comunicación remota mediante puertos RS-232 y USB, protocolo de comunicación Megatech, comunicación local con display LCD, baterías de plomo tipo AGM, con 8 tomas de corriente del tipo IEC, formato torre o rack 19"	3.430,00000	€
BGD4-16WD	u	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y para montar superficialmente	26,31000	€
BGD5-06SW	u	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 14,6 mm de diámetro, de 300 µm	15,23000	€
BGK22680	m	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 18/30 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1)	7,81000	€
BGW15000	u	Parte proporcional de accesorios de caja de derivación cuadrada	0,32000	€
BGW23000	u	Parte proporcional de accesorios para tubos rígidos de acero	0,24000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 4

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
BGY2ABD1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 100 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	3,14000	€
BGY2ABE1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 150 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	3,92000	€
BGY2ABF1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 200 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	4,13000	€
BGY2ABK1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 400 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	7,58000	€
BGYD-0B2W	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	4,12000	€
BP434670	m	Cable para transmisión de datos con conductores de cobre, de 4 pares, categoría 6 U/UTP, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador del incendio según UNE-EN 50266, clase de reacción al fuego Dca-s2, d2, a2 según la norma UNE-EN 50575	0,80000	€
BP43C430	u	Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, de 0,5 a 1,6 m de longitud	6,89000	€
BP44-X0000	m	Suministro e instalación de cable ModBus RS485, apto para protocolos que utilicen capa física RS485, RS-232, RS-422. Sección 1x2x0.22 mm2, Conductor Cuerda de cobre estañado flexible con Aislamiento Poliolefina celular (expandida). Conductores aislados cableados conjuntamente en coronas concéntricas con Pantalla general Cinta de poliéster / aluminio + hilo de drenaje flexible de cobre estañado Cobertura: 100% + Trenza de hilos de cobre estañado Cobertura: 60%, y Cubierta exterior PVC (Tipo T2)	0,95000	€
BP4AACB0	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo multimodo 50/125, estructura interior monotubo (estructura holgada) rellena de gel hidrófugo armadura metálica, con cubierta de polietileno, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	4,87000	€
BP7382F3	u	Toma de señal de voz y datos, de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ45 doble, categoría 6 U/FTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, de precio alto, para montar sobre bastidor o caja	25,24000	€
BP74S810	u	Armario de pie metálico con bastidor tipo rack 19", de 42 unidades de altura, de 2000x800x800 mm (alto x ancho x profundidad), de 1 compartimentos, con 1 puerta de vidrio de seguridad y cerradura con llave, con paneles laterales y estructura desmontable	957,60000	€
BP7E1G10	u	Conmutador (switch) gestionable, de 48 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 4 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V	430,00000	€
BP7E2020	u	Módulo transceptor SFP para 10Gigabit Ethernet sobre fibra óptica tipo LX para 2 km (1000BASE-LX), con conector tipo LC para fibra multimodo (MMF)	180,00000	€
BP7E-H5T1	u	Conmutador (switch) gestionable, de 24 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 2 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V	213,65000	€
BP7GU010	u	Caja de empalmes de cables de fibra óptica universal, capacidad hasta 32 fusiones repartidas en 2 bandejas de 16 fusiones, con dos entradas/salidas para cables de 14,3 mm de diámetro exterior máximo, posibilidad de empalme por fusión o empalme mecánico, cuerpo de material plástico con grado de protección IP65	81,25000	€
BP7Z1M78	u	Panel integrado deslizante, equipado con 24 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, para montar sobre bastidor rack 19", de 1 unidad de altura, con organizador de cables y portaetiquetas	189,67000	€
BP7Z6529	u	Bandeja extraíble de chapa de acero para armario de comunicaciones rack 19", sistema de fijación frontal y posterior sobre el bastidor, de 1 unidad de altura, para una carga máxima de 25 kg y una profundidad de 800 mm	115,20000	€
BP7ZA122	u	Módulo de ventiladores para armario de comunicaciones rack 19", con 2 ventiladores de tipo axial, de 2 unidades de altura, 230 V de tensión de alimentación y un caudal de aire de 320 m3/h, con termostato y piloto	128,07000	€
BP7ZEB81	u	Regleta de alimentación deslizante, con 8 bases schucko 2P+T de 16 A y 250 V, y un interruptor bipolar de 16 A, para armarios rack 19", de 1 unidad de altura, montaje horizontal	83,13000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 5

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BPX01	1	Suministro e instalación de Servidor, PC sobremesa, procesador Intel Core I7-7700 de 4 núcleos, 3.6 GHz, 16 GB RAM DDR4-2133SDRAM, 2 TB de disco duro HDD 7200 rpm, 4 GB de trayeta gráfica GTX1060 GD trayeta, 4 USB 3.0, 6 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Efi 802.11a/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 19", teclado, ratón. Montaje en Rack 19". Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido.	2.943,86000 €
BPX03	1	Suministro e instalación de TV LED 55", UHD 4K, HDMI, USB, Wi-Fi y Smart TV, color: Negro. Características pantalla: Tipo pantalla LED, tamaño de pantalla 55", alta definición Ultra HD 4K, resolución 3840 x 2160 píxeles, internet Wi-Fi, Ethernet (LAN). Conexiones HDMI, USB 2.0, Entrada Componente (I/Pb/Pr), Compuesto, Auricular, Salida Digital Óptica, Entrada RF, Salida IR, Common Interface, Euroconector.	1.100,00000 €
BPX05	1	Suministro e instalación de Dispositivo multifunción color por impresión, copia, escaneo, todo en un dimensiones máximos DIN A3. Velocidades de 14 ppm en blanco y negro y 14 ppm en color. Conexión Wi-Fi y USB. Suministrada y puesta en funcionamiento.	320,00000 €
BPX07	1	PC sobremesa, procesador AMD A12-9800 Quad Core, de 3.8 GHz, 8 GB RAM, 1 TB de disco duro HDD, 2 GB de trayeta gráfica, lector de trayeta, 4 USB 3.0, 4 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Wifi 802.11b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 19", teclado, ratón. Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido.	870,00000 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 6

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO																																								
P-1	EEEC0025	U	Suministro e instalación de TV LED 55", UHD 4K, HDMI, USB, Wi-Fi y Smart TV, color: Negro. Características pantalla: Tipo pantalla LED, tamaño de pantalla 55", alta definición Ultra HD 4K, resolución 3840 x 2160 píxeles, internet Wi-Fi, Ethernet (LAN). Conexiones HDMI, USB 2.0, Entrada Componente (I/Pb/Pr), Compuesto, Auricular, Salida Digital Óptica, Entrada RF, Salida IR, Common Interface, Euroconector.	Rend.: 1,000 1.113,43 €																																								
<table border="0"> <tr> <td>Unidades</td> <td>Precio</td> <td>Parcial</td> <td>Importe</td> </tr> <tr> <td>Mano de obra</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A0F-000E</td> <td>h</td> <td>Oficial 1a electricista</td> <td>0,500 /R x 26,86000 = 13,43000</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>Subtotal: 13,43000 13,43000</td> </tr> <tr> <td>Materiales</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BPX03</td> <td>1</td> <td>Suministro e instalación de TV LED 55", UHD 4K, HDMI, USB, Wi-Fi y Smart TV, color: Negro. Características pantalla: Tipo pantalla LED, tamaño de pantalla 55", alta definición Ultra HD 4K, resolución 3840 x 2160 píxeles, internet Wi-Fi, Ethernet (LAN). Conexiones HDMI, USB 2.0, Entrada Componente (I/Pb/Pr), Compuesto, Auricular, Salida Digital Óptica, Entrada RF, Salida IR, Common Interface, Euroconector.</td> <td>1,000 x 1.100,00000 = 1.100,00000</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>Subtotal: 1.100,00000 1.100,00000</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>COSTE DIRECTO 1.113,43000</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 1.113,43000</td> </tr> </table>					Unidades	Precio	Parcial	Importe	Mano de obra				A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R x 26,86000 = 13,43000				Subtotal: 13,43000 13,43000	Materiales				BPX03	1	Suministro e instalación de TV LED 55", UHD 4K, HDMI, USB, Wi-Fi y Smart TV, color: Negro. Características pantalla: Tipo pantalla LED, tamaño de pantalla 55", alta definición Ultra HD 4K, resolución 3840 x 2160 píxeles, internet Wi-Fi, Ethernet (LAN). Conexiones HDMI, USB 2.0, Entrada Componente (I/Pb/Pr), Compuesto, Auricular, Salida Digital Óptica, Entrada RF, Salida IR, Common Interface, Euroconector.	1,000 x 1.100,00000 = 1.100,00000				Subtotal: 1.100,00000 1.100,00000				COSTE DIRECTO 1.113,43000				GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 1.113,43000
Unidades	Precio	Parcial	Importe																																									
Mano de obra																																												
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R x 26,86000 = 13,43000																																									
			Subtotal: 13,43000 13,43000																																									
Materiales																																												
BPX03	1	Suministro e instalación de TV LED 55", UHD 4K, HDMI, USB, Wi-Fi y Smart TV, color: Negro. Características pantalla: Tipo pantalla LED, tamaño de pantalla 55", alta definición Ultra HD 4K, resolución 3840 x 2160 píxeles, internet Wi-Fi, Ethernet (LAN). Conexiones HDMI, USB 2.0, Entrada Componente (I/Pb/Pr), Compuesto, Auricular, Salida Digital Óptica, Entrada RF, Salida IR, Common Interface, Euroconector.	1,000 x 1.100,00000 = 1.100,00000																																									
			Subtotal: 1.100,00000 1.100,00000																																									
			COSTE DIRECTO 1.113,43000																																									
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000																																									
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 1.113,43000																																									
P-2	EEEC0231	u	Suministro e instalación de Dispositivo multifunción color por impresión, copia, escaneo, todo en un dimensiones máximos DIN A3. Velocidades de 14 ppm en blanco y negro y 14 ppm en color. Conexión Wi-Fi y USB. Suministrada y puesta en funcionamiento.	Rend.: 1,000 401,56 €																																								
<table border="0"> <tr> <td>Unidades</td> <td>Precio</td> <td>Parcial</td> <td>Importe</td> </tr> <tr> <td>Mano de obra</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>A0F-0013</td> <td>h</td> <td>Oficial 1a informático</td> <td>1,000 /R x 81,56000 = 81,56000</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td>Subtotal: 81,56000 81,56000</td> </tr> <tr> <td>Materiales</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BPX05</td> <td>1</td> <td>Suministro e instalación de Dispositivo multifunción color por impresión, copia, escaneo, todo en un dimensiones máximos DIN A3. Velocidades de 14 ppm en blanco y negro y 14 ppm en color. Conexión Wi-Fi y USB. Suministrada y puesta en funcionamiento.</td> <td>1,000 x 320,00000 = 320,00000</td> </tr> </table>					Unidades	Precio	Parcial	Importe	Mano de obra				A0F-0013	h	Oficial 1a informático	1,000 /R x 81,56000 = 81,56000				Subtotal: 81,56000 81,56000	Materiales				BPX05	1	Suministro e instalación de Dispositivo multifunción color por impresión, copia, escaneo, todo en un dimensiones máximos DIN A3. Velocidades de 14 ppm en blanco y negro y 14 ppm en color. Conexión Wi-Fi y USB. Suministrada y puesta en funcionamiento.	1,000 x 320,00000 = 320,00000																
Unidades	Precio	Parcial	Importe																																									
Mano de obra																																												
A0F-0013	h	Oficial 1a informático	1,000 /R x 81,56000 = 81,56000																																									
			Subtotal: 81,56000 81,56000																																									
Materiales																																												
BPX05	1	Suministro e instalación de Dispositivo multifunción color por impresión, copia, escaneo, todo en un dimensiones máximos DIN A3. Velocidades de 14 ppm en blanco y negro y 14 ppm en color. Conexión Wi-Fi y USB. Suministrada y puesta en funcionamiento.	1,000 x 320,00000 = 320,00000																																									

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 7

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Subtotal:	320,00000 320,00000
			COSTE DIRECTO	401,56000
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	401,56000

P-3	EELL2125	U.	Suministro e instalación de Servidor, PC sobremesa, procesador Intel Core i7-7700 de 4 núcleos, 3,6 GHz, 16 GB RAM DDR4-2133SDRAM, 2 TB de disco duro HDD 7200 rpm, 4 GB de tarjeta gráfica GTX1060 GD trayeta, 4 USB 3.0, 6 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Eifi 802.11a/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 19", teclado, ratón. Montaje en Rack 19". Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido.	Rend.: 1,000	3.106,98	€
------------	-----------------	----	---	---------------------	-----------------	---

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra	A0F-0013	h	2,000	/R x 81,56000 =	163,12000	
			Subtotal:		163,12000	163,12000
Materiales	BPX01	1	1,000	x 2.943,86000 =	2.943,86000	
			Subtotal:		2.943,86000	2.943,86000
			COSTE DIRECTO			3.106,98000
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			3.106,98000

P-4	EELL2128	U.	PC sobremesa, procesador AMD A12-9800 Quad Core, de 3.8 GHz, 16 GB RAM, 1 TB de disco duro HDD, 4 GB de tarjeta gráfica, lector de trayeta, 4 USB 3.0, 4 USB 2.0, Conectividad Bluetooth, Wifi 802.11/b/n/ac, Ethernet LAN Gigabit 10/100/1000, con lector/grabador multi DVD, monitor de 24", teclado, ratón. Con todo el software del sistema operativo y antivirus incluido.	Rend.: 1,000	951,56	€
------------	-----------------	----	---	---------------------	---------------	---

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 8

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
			Unidades	Precio	
			Parcial	Importe	
Mano de obra	A0F-0013	h	1,000	/R x 81,56000 =	81,56000
			Subtotal:		81,56000 81,56000
Materiales	BPX07	1	1,000	x 870,00000 =	870,00000
			Subtotal:		870,00000 870,00000
			COSTE DIRECTO		951,56000
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		951,56000

P-5	EG153832	u	Caja de derivación cuadrada de plancha de acero, de 120x120 mm, con grado de protección IP-65, montada superficialmente	Rend.: 1,000	34,83	€
------------	-----------------	---	---	---------------------	--------------	---

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra	A012H000	h	0,300	/R x 26,86000 =	8,05800	
	A013H000	h	0,150	/R x 23,04000 =	3,45600	
			Subtotal:		11,51400	11,51400
Materiales	BG153832	u	1,000	x 22,82000 =	22,82000	
	BGW15000	u	1,000	x 0,32000 =	0,32000	
			Subtotal:		23,14000	23,14000
			GASTOS AUXILIARES 1,50 %			0,17271
			COSTE DIRECTO			34,82671
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 %			0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			34,82671

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 9

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-6	EG23R815	m	Tubo rígido de acero galvanizado, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 4000 N, con unión roscada y montado superficialmente	Rend.: 1,000 5,37 €
			Unidades	Precio
			Parcial	Importe
			Subtotal:	2,30698 2,30698
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,03460
			COSTE DIRECTO	5,36618
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	5,36618
P-7	EG2DF6D7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 50 mm y ancho 100 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	Rend.: 1,000 25,87 €
			Unidades	Precio
			Parcial	Importe
			Subtotal:	7,13092 7,13092
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,03460
			COSTE DIRECTO	5,36618
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	5,36618
			Mano de obra	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,043 /R x 26,86000 = 1,15498
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,050 /R x 23,04000 = 1,15200
			Subtotal:	2,30698 2,30698
			Materiales	
	BG23R810	m	Tubo rígido de acero galvanizado, de 25 mm de diámetro nominal, resistencia al impacto de 20 J, resistencia a compresión de 4000 N, para roscar	1,020 x 2,73000 = 2,78460
	BGW23000	u	Parte proporcional de accesorios para tubos rígidos de acero	1,000 x 0,24000 = 0,24000
			Subtotal:	3,02460 3,02460
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,03460
			COSTE DIRECTO	5,36618
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	5,36618

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 10

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,10696
			COSTE DIRECTO	25,86788
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	25,86788
P-8	EG2DF6E7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 50 mm y ancho 150 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	Rend.: 1,000 29,29 €
			Unidades	Precio
			Parcial	Importe
			Subtotal:	7,13092 7,13092
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,10696
			COSTE DIRECTO	29,28788
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	29,28788
			Mano de obra	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,190 /R x 26,86000 = 5,10340
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,088 /R x 23,04000 = 2,02752
			Subtotal:	7,13092 7,13092
			Materiales	
	BG2ZBAE0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 150 mm de ancho	1,000 x 10,58000 = 10,58000
	BGY2ABE1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 150 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	1,000 x 3,92000 = 3,92000
	BG2DF6E0	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 50 mm y ancho 150 mm	1,000 x 7,55000 = 7,55000
			Subtotal:	22,05000 22,05000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,10696
			COSTE DIRECTO	29,28788
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	29,28788
P-9	EG2DFGF7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 200 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	Rend.: 1,000 35,23 €
			Unidades	Precio
			Parcial	Importe
			Subtotal:	7,13092 7,13092
			Mano de obra	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,088 /R x 23,04000 = 2,02752
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,190 /R x 26,86000 = 5,10340
			Subtotal:	7,13092 7,13092
			Materiales	
	BG2ZBAF0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 200 mm de ancho	1,000 x 12,78000 = 12,78000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 11

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BGY2ABF1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 200 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	1,000 x 4,13000 = 4,13000
	BG2DFGFO	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 100 mm y ancho 200 mm	1,000 x 11,08000 = 11,08000
Subtotal:				27,99000
GASTOS AUXILIARES				1,50 % 0,10696
COSTE DIRECTO				35,22788
GASTOS INDIRECTOS				0,00 % 0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				35,22788

P-10	EG2DFGK7	m	Bandeja metálica reja con tapa de acero galvanizado en caliente, de altura 100 mm y ancho 400 mm, colocada sobre soportes horizontales con elementos de soporte	Rend.: 1,000	67,83	€
-------------	-----------------	---	---	---------------------	--------------	----------

				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,113	/R x 23,04000 =	2,60352	
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,250	/R x 26,86000 =	6,71500	
Subtotal:						9,31852	9,31852
Materiales							
	BG2ZBAK0	m	Cubierta para bandeja metálica reja, de acero galvanizado en caliente, de 400 mm de ancho	1,000	x 34,79000 =	34,79000	
	BGY2ABK1	u	Parte proporcional de elementos de soporte para bandejas metálicas de acero galvanizado en caliente de 400 mm de anchura, para instalación sobre soportes horizontales	1,000	x 7,58000 =	7,58000	
	BG2DFGK0	m	Bandeja metálica reja de acero galvanizado en caliente, de alto 100 mm y ancho 400 mm	1,000	x 16,00000 =	16,00000	
Subtotal:						58,37000	58,37000
GASTOS AUXILIARES					1,50 %		0,13978
COSTE DIRECTO							67,82830
GASTOS INDIRECTOS					0,00 %		0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL							67,82830

P-11	EG312226	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, bipolar, de sección 2x1,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja	Rend.: 1,000	1,31	€
-------------	-----------------	---	--	---------------------	-------------	----------

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 12

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
Unidades				
Precio				
Parcial				
Importe				
Mano de obra				
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,012 /R x 26,86000 = 0,32232
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,012 /R x 23,04000 = 0,27648
Subtotal:				0,59880
Materiales				
	BG312220	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, bipolar, de sección 2x1,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	1,020 x 0,69000 = 0,70380
Subtotal:				0,70380
GASTOS AUXILIARES				1,50 % 0,00898
COSTE DIRECTO				1,31158
GASTOS INDIRECTOS				0,00 % 0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				1,31158

P-12	EG312356	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, tripolar, de sección 3x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja	Rend.: 1,000	3,97	€
-------------	-----------------	---	---	---------------------	-------------	----------

				Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra							
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,032	/R x 26,86000 =	0,85952	
	A013H000	h	Ayudante electricista	0,032	/R x 23,04000 =	0,73728	
Subtotal:						1,59680	1,59680
Materiales							
	BG312350	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, tripolar, de sección 3x6 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	1,020	x 2,30000 =	2,34600	
Subtotal:						2,34600	2,34600

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 13

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,02395
			COSTE DIRECTO		3,96675
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		3,96675

P-13	EG312626	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x1,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos, colocado en canal o bandeja	Rend.: 1,000	1,89	e
-------------	-----------------	---	--	---------------------	-------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,012 /R x 26,86000 =	0,32232
A013H000	h	Ayudante electricista	0,012 /R x 23,04000 =	0,27648
		Subtotal:		0,59880
Materiales				
BG312620	m	Cable con conductor de cobre de tensión asignada 0,6/ 1kV, de designación RZ1-K (AS), construcción según norma UNE 21123-4, pentapolar, de sección 5x1,5 mm2, con cubierta del cable de poliolefinas, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575 con baja emisión humos	1,020 x 1,26000 =	1,28520
		Subtotal:		1,28520
		GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,00898
		COSTE DIRECTO		1,89298
		GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
		COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1,89298

P-14	EG39E1B3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x70 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja	Rend.: 1,000	5,06	e
-------------	-----------------	---	---	---------------------	-------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A013H000	h	Ayudante electricista	0,072 /R x 23,04000 =	1,65888
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,072 /R x 26,86000 =	1,93392
		Subtotal:		3,59280
Materiales				

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 14

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BG39E1B0	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x70 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575	1,020 x 1,39000 = 1,41780
			Subtotal:	1,41780

P-15	EG39E1D3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x120 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja	Rend.: 1,000	6,85	e
-------------	-----------------	---	--	---------------------	-------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,092 /R x 26,86000 =	2,47112
A013H000	h	Ayudante electricista	0,092 /R x 23,04000 =	2,11968
		Subtotal:		4,59080

Materiales				
BG39E1D0	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x120 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575	1,020 x 2,15000 =	2,19300
		Subtotal:		2,19300

P-16	EG39E1G3	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x240 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575, colocado en canal o bandeja	Rend.: 1,000	9,64	e
-------------	-----------------	---	--	---------------------	-------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A013H000	h	Ayudante electricista	0,120 /R x 23,04000 =	2,76480

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 15

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	A012H000	h	Oficial 1a electricista	0,120 /R x 26,86000 = 3,22320
			Subtotal:	5,98800
	Materiales			
	BG39E1G0	m	Cable con conductor de aluminio de tensión asignada de 0,6/ 1kV, de designación AL RZ1 (AS), construcción según norma UNE 21123-4, unipolar, de sección 1x240 mm2, clase de reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575	1,020 x 3,49000 = 3,55980
			Subtotal:	3,55980
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,08982
			COSTE DIRECTO	9,63762
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	9,63762

P-17	EGC5A9J0	u	Sistema de alimentación ininterrumpida del tipo line interactive con modulación de ancho de pulsos (PWM), clasificación VI según la norma EN 62040-3, de 3000 VA de potencia, tiempo de autonomía de 60 minutos, tensión de entrada/salida 230 V/230 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz, rendimiento total > 98, factor de potencia de salida 0,9, sobrecarga admisible del 110% durante 3 minutos y del 150% durante 200 ms, comunicación remota mediante puertos RS-232 y USB, protocolo de comunicación Megatech, comunicación local con display LCD, baterías de plomo tipo AGM, con 8 tomas de corriente del tipo IEC, formato torre o rack 19", colocado	Rend.: 1,000	3.467,99	e
-------------	-----------------	---	---	---------------------	-----------------	----------

Mano de obra	Unidades	Precio	Parcial	Importe
A012H000	h	0,750 /R x 26,86000 =	20,14500	
A013H000	h	0,750 /R x 23,04000 =	17,28000	
		Subtotal:	37,42500	37,42500

Materiales	BGC5A9J0	u	Sistema de alimentación ininterrumpida del tipo line interactive con modulación de ancho de pulsos (PWM), clasificación VI según la norma EN 62040-3, de 3000 VA de potencia, tiempo de autonomía de 60 minutos, tensión de entrada/salida 230 V/230 V, frecuencias de funcionamiento 50/60 Hz, rendimiento total > 98, factor de potencia de salida 0,9, sobrecarga admisible del 110% durante 3 minutos y del 150% durante 200 ms, comunicación remota mediante puertos RS-232 y USB, protocolo de comunicación Megatech, comunicación local con display LCD, baterías de plomo tipo AGM, con 8 tomas de corriente del tipo IEC, formato torre o rack 19"	1,000 x 3.430,00000 =	3.430,00000
------------	----------	---	---	-----------------------	-------------

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 16

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Subtotal:	3.430,00000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,56138
			COSTE DIRECTO	3.467,98638
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	3.467,98638

P-18	EGK22681	m	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 18/30 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1), enterrado	Rend.: 1,000	14,30	e
-------------	-----------------	---	---	---------------------	--------------	----------

Mano de obra	Unidades	Precio	Parcial	Importe
A013H000	h	0,125 /R x 23,04000 =	2,88000	
A012H000	h	0,125 /R x 26,86000 =	3,35750	
		Subtotal:	6,23750	6,23750

Materiales	BGK22680	m	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 18/30 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1)	1,020 x 7,81000 =	7,96620
			Subtotal:	7,96620	7,96620

			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,09356
			COSTE DIRECTO	14,29726
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	14,29726

P-19	EP434670	m	Cable para transmisión de datos con conductor de cobre, de 4 pares, categoría 6 U/UTP, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador del incendio según UNE-EN 50266, colocado bajo tubo o canal	Rend.: 1,000	1,60	e
-------------	-----------------	---	--	---------------------	-------------	----------

Mano de obra	Unidades	Precio	Parcial	Importe
A012M000	h	0,015 /R x 26,86000 =	0,40290	
A013M000	h	0,015 /R x 23,07000 =	0,34605	
		Subtotal:	0,74895	0,74895

Materiales				
------------	--	--	--	--

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 17

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BP434670	m	Cable para transmisión de datos con conductores de cobre, de 4 pares, categoría 6 U/UTP, aislamiento de poliolefina y cubierta de poliolefina, de baja emisión de humos y opacidad reducida, no propagador del incendio según UNE-EN 50266, clase de reacción al fuego Dca-s2, d2, a2 según la norma UNE-EN 50575	1,050 x 0,80000 = 0,84000
			Subtotal:	0,84000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,01123
			COSTE DIRECTO	1,60018
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	1,60018

P-20	EP43C431	u	Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45, categoría 6 U/UTP, de 0,5 a 1,6 m de longitud, colocado	Rend.: 1,000	8,41	€
-------------	-----------------	---	---	---------------------	-------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A012M000	h	Oficial 1a montador	0,030 /R x 26,86000 =	0,80580
A013M000	h	Ayudante montador	0,030 /R x 23,07000 =	0,69210
			Subtotal:	1,49790
Materiales				
BP43C430	u	Latiguillo de 4 pares, con 2 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, de 0,5 a 1,6 m de longitud	1,000 x 6,89000 =	6,89000
			Subtotal:	6,89000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,02247
			COSTE DIRECTO	8,41037
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	8,41037

P-21	EP4AACB1	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo multimodo 50/125, estructura interior monotubo (estructura holgada) rellena de gel hidrófugo, armadura metálica, con cubierta de polietileno, instalado. Para interconexión de armarios de comunicaciones con Centro de Control de la cochera.	Rend.: 1,000	7,40	€
-------------	-----------------	---	--	---------------------	-------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A013M000	h	Ayudante montador	0,050 /R x 23,07000 =	1,15350
A012M000	h	Oficial 1a montador	0,050 /R x 26,86000 =	1,34300
			Subtotal:	2,49650
Materiales				

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 18

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BP4AACB0	m	Cable de fibra óptica para uso exterior, con 12 fibras de tipo multimodo 50/125, estructura interior monotubo (estructura holgada) rellena de gel hidrófugo armadura metálica, con cubierta de polietileno, clase de reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575	1,000 x 4,87000 = 4,87000
			Subtotal:	4,87000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,03745
			COSTE DIRECTO	7,40395
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	7,40395

P-22	EP7382F3	u	Toma de señal de voz y datos, de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ45 doble, categoría 6 U/FTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, precio alto, montada sobre caja IP65	Rend.: 1,000	52,50	€
-------------	-----------------	---	--	---------------------	--------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A012M000	h	Oficial 1a montador	1,000 /R x 26,86000 =	26,86000
			Subtotal:	26,86000
Materiales				
BP7382F3	u	Toma de señal de voz y datos, de tipo modular de 2 módulos estrechos, con conector RJ45 doble, categoría 6 U/FTP, con conexión por desplazamiento del aislante, con tapa, de precio alto, para montar sobre bastidor o caja	1,000 x 25,24000 =	25,24000
			Subtotal:	25,24000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 0,40290
			COSTE DIRECTO	52,50290
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	52,50290

P-23	EP74S811	u	Armario metálico con bastidor tipo rack 19", de 42 unidades de altura, de 2000 x 800 x 800 mm (alto x ancho x profundidad), de 1 compartimentos, con 1 puerta de vidrio de seguridad y cerradura con llave, con paneles laterales y estructura desmontable, colocado	Rend.: 1,000	1.008,28	€
-------------	-----------------	---	--	---------------------	-----------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A013M000	h	Ayudante montador	1,000 /R x 23,07000 =	23,07000
A012M000	h	Oficial 1a montador	1,000 /R x 26,86000 =	26,86000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 19

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
-----	--------	----	-------------	--------

			Subtotal:	49,93000	49,93000
Materiales					
	BP74S810	u	Armario de pie metálico con bastidor tipo rack 19", de 42 unidades de altura, de 2000x800x800 mm (alto x ancho x profundidad), de 1 compartimentos, con 1 puerta de vidrio de seguridad y cerradura con llave, con paneles laterales y estructura desmontable	1,000	x 957,60000 = 957,60000
			Subtotal:	957,60000	957,60000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,74895
			COSTE DIRECTO		1.008,27895
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1.008,27895

P-24	EP7E1G10	u	Conmutador (switch) gestionable, de 48 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 4 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V, colocado y conectado	Rend.: 1,000	531,36	€
-------------	-----------------	---	--	---------------------	---------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra					
A013M000	h	Ayudante montador	2,000 /R x 23,07000 =	46,14000	
A012M000	h	Oficial 1a montador	2,000 /R x 26,86000 =	53,72000	
			Subtotal:	99,86000	
Materiales					
	BP7E1G10	u	Conmutador (switch) gestionable, de 48 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 4 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V	1,000	x 430,00000 = 430,00000
			Subtotal:	430,00000	
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	1,49790
			COSTE DIRECTO		531,35790
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		531,35790

P-25	EP7E2020	u	Módulo transceptor SFP para 10Gigabit Ethernet sobre fibra óptica tipo LX para 2 km (1000BASE-LX), con conector tipo LC para fibra multimodo (MMF), conectado a switch con conector estándar y a la fibra	Rend.: 1,000	193,63	€
-------------	-----------------	---	---	---------------------	---------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A012M000	h	Oficial 1a montador	0,500 /R x 26,86000 =	13,43000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 20

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
-----	--------	----	-------------	--------

			Subtotal:	13,43000	13,43000
Materiales					
	BP7E2020	u	Módulo transceptor SFP para 10Gigabit Ethernet sobre fibra óptica tipo LX para 2 km (1000BASE-LX), con conector tipo LC para fibra multimodo (MMF)	1,000	x 180,00000 = 180,00000
			Subtotal:	180,00000	180,00000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	0,20145
			COSTE DIRECTO		193,63145
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		193,63145

P-26	EP7Z1M78	u	Panel integrado deslizante, equipado con 24 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, para montar sobre bastidor rack 19", de 1 unidad de altura, con organizador de cables y portaetiquetas, fijado mecánicamente	Rend.: 1,000	289,00	€
-------------	-----------------	---	---	---------------------	---------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe	
Mano de obra					
A012M000	h	Oficial 1a montador	3,500 /R x 26,86000 =	94,01000	
A013M000	h	Ayudante montador	0,167 /R x 23,07000 =	3,85269	
			Subtotal:	97,86269	
Materiales					
	BP7Z1M78	u	Panel integrado deslizante, equipado con 24 conectores RJ45 categoría 6 U/UTP, para montar sobre bastidor rack 19", de 1 unidad de altura, con organizador de cables y portaetiquetas	1,000	x 189,67000 = 189,67000
			Subtotal:	189,67000	
			GASTOS AUXILIARES	1,50 %	1,46794
			COSTE DIRECTO		289,00063
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		289,00063

P-27	EP7Z6529	u	Bandeja extraíble de chapa de acero para armario de comunicaciones rack 19", sistema de fijación frontal y posterior sobre el bastidor, de 1 unidad de altura, para una carga máxima de 25 kg y una profundidad de 800 mm, fijada mecánicamente	Rend.: 1,000	125,34	€
-------------	-----------------	---	---	---------------------	---------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A012M000	h	Oficial 1a montador	0,200 /R x 26,86000 =	5,37200
A013M000	h	Ayudante montador	0,200 /R x 23,07000 =	4,61400

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 21

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
				Subtotal:
				9,98600
				9,98600
Materiales				
	BP7Z6529	u	Bandeja extraíble de chapa de acero para armario de comunicaciones rack 19", sistema de fijación frontal y posterior sobre el bastidor, de 1 unidad de altura, para una carga máxima de 25 kg y una profundidad de 800 mm	
		1,000	x 115,20000 =	115,20000
				Subtotal:
				115,20000
				115,20000
GASTOS AUXILIARES				1,50 %
				0,14979
COSTE DIRECTO				125,33579
GASTOS INDIRECTOS				0,00 %
				0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				125,33579

P-28	EP7ZA122	u	Módulo de ventiladores para armario de comunicaciones rack 19", con 2 ventiladores de tipo axial, de 2 unidades de altura, 230 V de tensión de alimentación y un caudal de aire de 320 m3/h, con termostato y piloto, colocado	Rend.: 1,000	137,10	€
-------------	-----------------	---	--	---------------------	---------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
	A012M000	h	Oficial 1a montador	
		0,333	/R x 26,86000 =	8,94438
				Subtotal:
				8,94438
				8,94438
Materiales				
	BP7ZA122	u	Módulo de ventiladores para armario de comunicaciones rack 19", con 2 ventiladores de tipo axial, de 2 unidades de altura, 230 V de tensión de alimentación y un caudal de aire de 320 m3/h, con termostato y piloto	
		1,000	x 128,07000 =	128,07000
				Subtotal:
				128,07000
				128,07000
GASTOS AUXILIARES				1,00 %
				0,08944
COSTE DIRECTO				137,10382
GASTOS INDIRECTOS				0,00 %
				0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				137,10382

P-29	EP7ZEB81	u	Regleta de alimentación deslizante, con 8 bases schucko 2P+T de 16 A y 250 V, y un interruptor bipolar de 16 A, para armarios rack 19", de 1 unidad de altura, montaje horizontal, fijada mecánicamente	Rend.: 1,000	91,59	€
-------------	-----------------	---	---	---------------------	--------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
	A012M000	h	Oficial 1a montador	
		0,167	/R x 26,86000 =	4,48562
	A013M000	h	Ayudante montador	
		0,167	/R x 23,07000 =	3,85269

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 22

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
				Subtotal:
				8,33831
				8,33831
Materiales				
	BP7ZEB81	u	Regleta de alimentación deslizante, con 8 bases schucko 2P+T de 16 A y 250 V, y un interruptor bipolar de 16 A, para armarios rack 19", de 1 unidad de altura, montaje horizontal	
		1,000	x 83,13000 =	83,13000
				Subtotal:
				83,13000
				83,13000
GASTOS AUXILIARES				1,50 %
				0,12507
COSTE DIRECTO				91,59338
GASTOS INDIRECTOS				0,00 %
				0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				91,59338

P-30	FP7GU010	u	Caja de empalmes de cables de fibra óptica universal, capacidad hasta 32 fusiones repartidas en 2 bandejas de 16 fusiones, con dos entradas/salidas para cables de 14,3 mm de diámetro exterior máximo, posibilidad de empalmes por fusión o mecánicos, cuerpo de material plástico con grado de protección IP65, colocada	Rend.: 1,000	106,59	€
-------------	-----------------	---	--	---------------------	---------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
	A012M000	h	Oficial 1a montador	
		0,500	/R x 26,86000 =	13,43000
	A013M000	h	Ayudante montador	
		0,500	/R x 23,07000 =	11,53500
				Subtotal:
				24,96500
				24,96500
Materiales				
	BP7GU010	u	Caja de empalmes de cables de fibra óptica universal, capacidad hasta 32 fusiones repartidas en 2 bandejas de 16 fusiones, con dos entradas/salidas para cables de 14,3 mm de diámetro exterior máximo, posibilidad de empalme por fusión o empalme mecánico, cuerpo de material plástico con grado de protección IP65	
		1,000	x 81,25000 =	81,25000
				Subtotal:
				81,25000
				81,25000
GASTOS AUXILIARES				1,50 %
				0,37448
COSTE DIRECTO				106,58948
GASTOS INDIRECTOS				0,00 %
				0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				106,58948

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 23

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-31	PP7A-H9LL	u	Conmutador (switch) gestionable, de 24 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 2 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V, colocado y conectado	Rend.: 1,000 288,54 €
Mano de obra				
	A0F-000R	h	Oficial 1a montador	2,000 /R x 19,37000 = 38,74000
	A01-FEPH	h	Ayudante montador	2,000 /R x 17,52000 = 35,04000
			Subtotal:	73,78000
Materiales				
	BP7E-H5T1	u	Conmutador (switch) gestionable, de 24 puertos 10/100/1000 Mbps RJ45 y 2 puertos tipo SFP 1/10Gbps compatible con alimentación Ethernet (PoE/PoE+) IEEE 802.3af y 802.3at, para armario tipo rack, con alimentación a 240V	1,000 x 213,65000 = 213,65000
			Subtotal:	213,65000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 1,10670
			COSTE DIRECTO	288,53670
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	288,53670

P-32	XBY0005	u	CQ.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario para el cuadro de control de la instalación, con espacio para hardware, equipos y protecciones de la instalación control.	Rend.: 1,000 5.366,75 €
------	---------	---	---	----------------------------

Suministro e instalación de Armario metálico de acero con placa de montaje, marca Schneider Spacial SM, TS RITTAL o equivalente con dimensiones totales 2000 x1200 x 500 (Alto x Ancho x Profundidad), para hardware, equipos y protecciones de la instalación control, todo según esquemas, arquitectura de control y planos constructivos.

incluye:

2 Cuerpos de armario metálico de acero de 2000x600x500mm, con zócalo de 100 mm, de tipo Schneider Spacial SM, RITTAL o equivalente, con espacio de reserva 30%, con puerta de una hoja, placas de montaje, aros de elevación, incluyendo piezas de interconexión, canaletas y perfilera auxiliar.

Un final de carrera por módulo. Un conjunto de ventilación forzada para módulo formado por termostato, ventilador y filtro. Incluye la aparamenta y accesorios necesarios. Un calefactor por módulo formados por resistencia, calefactora, Higestato, y el pequeño material necesario para su instalación.

Un sistema de iluminación por módulo, formado por

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 24

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Lumina LED, equipada con interruptor, toma de corriente, micro de puerta y aparamenta y pequeño material necesario para su funcionamiento.	
			Trabajos y materiales, aparatos, cables, bornes, terminales, etiquetado, incluido pequeño material de conexionado necesario para el montaje del conjunto de un cuerpo de armario. Todo según planos y dirección facultativa.	
			Incluye extractor y resistencia de caldeo, con todos los elementos de protección y maniobra, cableado, conexionado, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento.	
			Incorpora en su interior toda la aparamenta de mando y protección para circuitos de servicios auxiliares, así como demás accesorios y material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS.	
			Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario.	
			Totalmente instalado, probado y en funcionamiento.	
			COSTE DIRECTO	5.366,75000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	5.366,75000

P-33	XBY0006	u	Hardware Cuadro de Control	Rend.: 1,000 8.154,60 €
------	---------	---	----------------------------	----------------------------

Suministro, instalación y conexionado del hardware de control en cuadro local de control. Incluye la aparamenta y accesorios necesarios, a instalar en cuadro de control previsto.

Hardware de control formado por PLC, con las tarjetas necesarias al control de la instalación (según listado de señales), material Allen Bradley o equivalente. incluye:

1 PLC CompactLogix 5069-L340ER
1 Point I/O CompactLogix 1734-AENTR, con comunicación ethernet
1 Módulo Expansor de alimentación 1734EP24DC
7 Módulo de 8 ED 1734-IB8
2 Módulo de 8 SD 1734-OB8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 27

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BGD4-16WD	u	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y para montar superficialmente	1,000 x 26,31000 = 26,31000
	BGYD-0B2	u	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	15,000 x 4,12000 = 61,80000
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	100,000 x 1,85000 = 185,00000
			Subtotal:	560,94000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 14,97000
			COSTE DIRECTO	1.573,91000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	1.573,91000

P-37 XPA0003 u Partida para la ejecución de Puesta a Tierra de BT, formada por electrodo rectangular de 3x2.5 m tipo UNESA 30-25/8 / 82 o equivalente, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm2 y 8 picas de acero revestido de cobre de L = 2m y diámetro 14.6 mm. **Rend.: 1,000 1.573,91 €**

Incluye cable de cobre desnudo de 50 mm2, 8 picas, puente de seccionamiento, parte proporcional de cable desnudo o aislado de 50 mm2 desde electrodo a caja de seccionamiento de tierras,arqueta de registro, sales minerales, medidas de resistencia de tierra, ensayos, parte proporcional de cableado, canalización, accesorios y material auxiliar necesario para la correcta instalación y funcionamiento.

Incluye catas,exavación y restitución del pavimento para la ejecución de la red de tierras.

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A01-FEPD	h	20,000	/R x 23,04000 =	460,80000	
	A0F-000E	h	20,000	/R x 26,86000 =	537,20000	
			Subtotal:		998,00000	998,00000
Materiales						
	BGD4-16WD	u	1,000	x 26,31000 =	26,31000	
	BGD5-06SW	u	8,000	x 15,23000 =	121,84000	
	BGYD-0B2	u	15,000	x 4,12000 =	61,80000	
	BG3I-06W4	m	100,000	x 1,85000 =	185,00000	
	BDK2-1KND	u	1,000	x 165,99000 =	165,99000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 28

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Subtotal:	560,94000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 14,97000
			COSTE DIRECTO	1.573,91000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	1.573,91000

P-38 XPA0004 u Partida para suministro e instalación de conexión de nueva red de tierras de BT a red de tierra de BT existente. **Rend.: 1,000 1.114,19 €**

Incluye puente de seccionamiento, cable de Cu desnudo de 50 mm2 tendido por zanjas desde nueva sala BT hasta cuadros BT existentes, bomes, accesorios y todo el material auxiliar necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A0F-000E	h	16,000	/R x 26,86000 =	429,76000	
	A01-FEPD	h	16,000	/R x 23,04000 =	368,64000	
			Subtotal:		798,40000	798,40000
Materiales						
	BGD4-16WD	u	1,000	x 26,31000 =	26,31000	
	BG3I-06W4	m	150,000	x 1,85000 =	277,50000	
			Subtotal:		303,81000	303,81000
			GASTOS AUXILIARES	1,50 % 11,97000		
			COSTE DIRECTO		1.114,18600	
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 % 0,00000		
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1.114,18600	

P-39 XPA0005 u Partida para suministro e instalación de conexión de puentes equipotenciales para puesta a tierra de nuevos equipos, cuadros y otros elementos conductores en la nueva instalación.Las conexiones se realizarán con cable trenzado. **Rend.: 1,000 625,30 €**

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A0F-000E	h	10,000	/R x 26,86000 =	268,60000	
	A01-FEPD	h	10,000	/R x 23,04000 =	230,40000	
			Subtotal:		499,00000	499,00000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 29

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
Materiales				
	BGD4-16WD	u	Punto de toma de tierra con puente seccionador de pletina de cobre, montado en caja estanca y para montar superficialmente	1,000 x 26,31000 = 26,31000
	BG3I-06W4	m	Conductor de cobre desnudo, unipolar de sección 1x50 mm2	50,000 x 1,85000 = 92,50000
Subtotal:				118,81000
GASTOS AUXILIARES				1,50 % 7,48500
COSTE DIRECTO				625,29500
GASTOS INDIRECTOS				0,00 % 0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				625,29500

P-40	XPA0006	u	Partida a justificar para gestión de residuos de construcción generados durante la ejecución de la obra. Incluye transporte y deposición hasta vertedero controlado, así como tasas, cánones y generación de documentación asociada.	Rend.: 1,000	1.200,00	€
COSTE DIRECTO					1.200,00000	
GASTOS INDIRECTOS				0,00 %	0,00000	
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					1.200,00000	

P-41	XPA0007	u	Partida de cobro íntegro para medios de seguridad y salud.	Rend.: 1,000	9.327,73	€
COSTE DIRECTO					9.327,73000	
GASTOS INDIRECTOS				0,00 %	0,00000	
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					9.327,73000	

P-42	XPA0013	PA	Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos de Media Tensión. Incluye: Ensayos y pruebas de la instalación de media tensión según RD 337/2014 y sus ITC's -Inspección de canalizaciones -Comprobación de interruptores y seccionadores -Medidas de aislamiento -Comprobación de resistencia de tierras -Ensayo de acomplamiento de tierras -Medidas de tensiones de paso y contacto Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.	Rend.: 1,000	3.193,60	€
-------------	----------------	----	---	---------------------	-----------------	----------

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 30

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	64,000 /R x 26,86000 = 1.719,04000
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	64,000 /R x 23,04000 = 1.474,56000
Subtotal:				3.193,60000
COSTE DIRECTO				3.193,60000
GASTOS INDIRECTOS				0,00 % 0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				3.193,60000

P-43	XPA0014	PA	Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos.	Rend.: 1,000	2.794,40	€
-------------	----------------	----	---	---------------------	-----------------	----------

Instalación de Baja Tensión:
Ensayos y pruebas de la instalación de baja tensión según RD 842/2002 y sus ITC's (ITC BT 19, ITC BT 18 y en el Anexo 4 de la Guía BT del REBT)
-Certificación del cableado de potencia y verificación de la instalación eléctrica antes de la puesta en servicio.
-Medias de aislamiento
-Medidas de la resistencia de tierras
-Comprobación de la actuación de las protecciones
-Control de calidad de suministradores de equipos y de montadores de cuadros en taller
-Control de calidad de la instalación eléctrica ejecutada, en obra.

Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	56,000 /R x 23,04000 = 1.290,24000
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	56,000 /R x 26,86000 = 1.504,16000
Subtotal:				2.794,40000
COSTE DIRECTO				2.794,40000
GASTOS INDIRECTOS				0,00 % 0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				2.794,40000

P-44	XPA0015	PA	Partida alzada a justificar para control de calidad de las instalaciones y equipos.	Rend.: 1,000	2.495,00	€
-------------	----------------	----	---	---------------------	-----------------	----------

Instalación de control y comunicaciones
-Certificación del cableado comunicaciones (FO, UTP, MODBUS), antes de la puesta en servicio.
-Comprobación estado e instalación de los elementos (CPU, Remotas, Trajetas E/S, switches, etc.)
-Comprobación de las alimentaciones y conexiones

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 31

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
-----	--------	----	-------------	--------

-Comprobación dels sistema y el software (pruebas señales E/S)

Se incluye, en todos los ensayos y pruebas, la generación de informes y documentación asociada.

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A0F-000E h	50,000 /R x	26,86000 =	1.343,00000	
A01-FEPD h	50,000 /R x	23,04000 =	1.152,00000	
	Subtotal:		2.495,00000	2.495,00000
	COSTE DIRECTO			2.495,00000
	GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			2.495,00000

P-45	XY0004	u	Partida para Edificio prefabricado de superficie de hormigón de construcción monobloque de tipo PFU-5, tipo Ormazábal o equivalente, de dimensiones exteriores 6080mm (largo) x 2380mm (fondo) x 2780mm (altura vista), incluido red de tierras interior, alumbrado, 1 puerta de peatón y suelo enterizo para CBTs.	Rend.: 1,000	16.035,00	€
			Incluye instalaciones auxiliares de iluminación y tomas de corriente, instalación de ventilación forzada con parte proporcional de apartamento, cableado, canalizaciones, accesorios y material auxiliar necesario para su alimentación y funcionamiento.			
			COSTE DIRECTO		16.035,00000	
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000	
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		16.035,00000	

P-46	XY0005	u	CGBT.- Partida para Suministro, montaje y puesta en marcha de armario de estructura modular metálico, para Cuadro General de BT	Rend.: 1,000	123.623,00	€
			Suministro, montaje y puesta en marcha de Cuadro de la gama SPACIAL de Schneider electric o equivalente, modelo SFP con las siguientes características: Fabricado en acero, pintado en gris RAL7035, con IP55 e IK10. Armario preparado para ubicar en su interior el sistema funcional PRISMA			

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 32

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
-----	--------	----	-------------	--------

para todo tipo de cuadros de distribución eléctrica de baja tensión hasta 3200 A, en entornos comerciales e industriales y para ubicar la apartamenta indicada en los esquemas unifilares con Icc >25KA y embarrado de aluminio paradistribución eléctrica con cumplimiento de la IEC 61439-1&2. Dentro se ubicará la apartamenta correspondiente según esquema unifilarcon los elementos de comunicación y señalización.

Incluye puertas y cerraduras, placas de montaje, paneles laterales, placa entrada de cables por parte inferior, placa salida de blindos barra por parte superior, incluyendo travesías de montaje, piezas de interconexión, canaletas, perfilera interior , incluyendo cajetín guarda planos A4 y accesorios, montado sobre bancada de 100mm, incluida en el suministro.

Incorpora en su interior:
 2 embarrados de hasta 3200 A,
 2 Entradas de transformador con IA 3200 A/4P, regulables
 2 Analizadores de redes con toroidales y apartamenta auxiliar
 2 Conjuntos de protección contra sobretensiones permanentes y transitorias con bobinas de disparo y apartamenta auxiliar.
 1 Seccionador de embarrados con IA 3200A/4P
 1 Entrada con IA de 3200 A/4P para conexionado de Grupo electrógeno exterior.
 1 Salida de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar el Cuadro existente del edificio
 4 Salidas de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar los rectificadores de la fase 1
 1 Salida de 20 A/ 2P con diferencial de 300 mA Clase A Superinmunizado para alimentar el Cuadro de Control y Comunicaciones.

Incluye envolventes con espacio de reserva para alojar protecciones de Fase 2

Incluye los elementos de enclavamiento entre interruptores, y toda la apartamenta de mando y protección, así como demás material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones técnicas de TUS

Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 33

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
-----	--------	----	-------------	--------

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Materiales						
	BG19-XBY0	u	1,000	x 123.623,000	=	123.623,000000
<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de Cuadro de la gama SPACIAL de Schneider electric o equivalente, modelo SFP con las siguientes características: Fabricado en acero, pintado en gris RAL7035, con IP55 e IK10. Armario preparado para ubicar en su interior el sistema funcional PRISMA para todo tipo de cuadros de distribución eléctrica de baja tensión hasta 3200 A, en entornos comerciales e industriales y para ubicar la apartamenta indicada en los esquemas unifilares con lcc >25KA y embarrado de aluminio paradistribución eléctrica con cumplimiento de la IEC 61439-1&2. Dentro se ubicará la apartamenta correspondiente según esquema unifilarcon los elementos de comunicación y señalización.</p> <p>Incluye puertas y cerraduras, placas de montaje, paneles laterales, placa entrada de cables por parte inferior, placa salida de blindos barra por parte superior, incluyendo travesías de montaje, piezas de interconexión, canaletas, perfilaría interior, incluyendo cajetín guarda planos A4 y accesorios, montado sobre bancada de 100mm, incluida en el suministro.</p> <p>Incorpora en su interior: 2 embarrados de hasta 3200 A, 2 Entradas de transformador con IA 3200 A/4P, regulables 2 Analizadores de redes con toroidales y apartamenta auxiliar 2 Conjuntos de protección contra sobretensiones permamentes y transitorias con bobinas de disparo y apartamenta auxiliar. 1 Seccionador de embarrados con IA 3200A/4P 1 Entrada con IA de 3200 A/4P para conexionado de Grupo electrógeno exterior. 1 Salida de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar el Cuadro existente del edificio 4 Salidas de 250 A/ 4P con diferencial regulable en tiempo y sensibilidad para alimentar los rectificadores de la fase 1 1 Salida de 20 A/ 2P con diferencial de 300 mA Clase A Superinmunizado para alimentar el Cuadro de Control y Comunicaciones.</p> <p>Incluye envolventes con espacio de reserva para alojar protecciones de Fase 2</p> <p>Incluye los elementos de enclavamiento entre interruptores, y toda la apartamenta de mando y protección, así como demás material auxiliar según esquema unifilar y pliego de especificaciones</p>						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 34

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
-----	--------	----	-------------	--------

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
técnicas de TUS						
<p>Incluye suministro, instalación en obra, parte proporcional de cableado, canalizaciones, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación del armario.</p>						
			Subtotal:	123.623,00000		123.623,00000
			COSTE DIRECTO			123.623,00000
			GASTOS INDIRECTOS	0,00 %		0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			123.623,00000

P-47	XY0006	u				
				Rend.: 1,000		41.750,00 €
<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de Cargador/Rectificador para eBUS,de 180 kW de potencia máxima, tipo NBI180SH de Power Electronics o similar.</p> <p>Incluye poste de carga integrado en el mismo equipo y 2 mangueras para carga de 5 m, con conector CCS2/CHAdemo,</p> <p>Comunicación Ethernet</p>						

<p>Incluye suministro, instalación en obra, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación en obra.</p>						
--	--	--	--	--	--	--

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
--	--	--	----------	--------	---------	---------

Materiales						
	BG19-XBY0	u	1,000	x 41.750,000	=	41.750,00000
<p>Suministro, montaje y puesta en marcha de Cargador/Rectificador para eBUS,de 180 kW de potencia máxima, tipo NBI180SH de Power Electronics o similar.</p> <p>Incluye poste de carga integrado en el mismo equipo y 2 mangueras para carga de 5 m, con conector CCS2/CHAdemo,</p> <p>Comunicación Ethernet</p> <p>Incluye suministro, instalación en obra, conexionado, bornes y material auxiliar necesario para su correcta instalación funcionamiento, puesta en marcha, pruebas, totalmente instalado y en funcionamiento. Siguiendo indicaciones de la DO y los estándares de TUS. Se incluyen ayudas a la descarga y ubicación en obra.</p>						

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 35

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Subtotal:	41.750,00000
			COSTE DIRECTO	41.750,00000
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	41.750,00000

P-48 XY0007 u Partida para montaje y conexionado de Cargador/Rectificador para eBUS. **Rend.: 1,000** **52,20 €**

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A013H000 h	1,100 /R x	23,04000 =	25,34400	
A012H000 h	1,000 /R x	26,86000 =	26,86000	
	Subtotal:		52,20400	52,20400
	COSTE DIRECTO			52,20400
	GASTOS INDIRECTOS 0,00 %			0,00000
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			52,20400

P-49 XY0012 u Partida para montaje y conexionado de SAI, incluye parte proporcional de protecciones de entrada y salida (interruptor automático+diferencial clase A SI), cableado, canalizaciones, accesorios, rotulación de circuitos y material auxiliar necesario para su correcta instalación y funcionamiento. Se alojaron las protecciones en el cuadro existente más cercano, y se incluye pequeña envolvente auxiliar en caso necesario. **Rend.: 1,000** **798,40 €**

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A012H000 h	16,000 /R x	26,86000 =	429,76000	
A013H000 h	16,000 /R x	23,04000 =	368,64000	
	Subtotal:		798,40000	798,40000
	COSTE DIRECTO			798,40000
	GASTOS INDIRECTOS 0,00 %			0,00000
	COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			798,40000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 36

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-50	XY00001	u	Partida para celda protección con ruptofusible en CRM edificio tipo PFU instalado por compañía distribuidora.	Rend.: 1,000 7.765,62 €
			COSTE DIRECTO	7.765,62000
			GASTOS INDIRECTOS 0,00 %	0,00000
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL	7.765,62000

P-51 XY00002 u Partida para ejecución de CT en edificio prefabricado tipo PFU 7, según oferta Ormazábal o equivalente incluyendo:

1 Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU 7
 1 Celda de línea tipo cgm.3-l, corte y aislamiento íntegro en SF6, Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento- puesta a tierra. Sistema modular de Vn=25kV, In=630A/20kA. Con mando manual, 3 captadores capacitivos y 3 bornas M400TB.
 2 Celdas de protección con interruptor automático cgm.3-v, aislamiento íntegro en SF6, seccionador trifásico con conexión-seccionamiento puesta a tierra. Interruptor trifásico de corte en vacío, Vn=25kV, In=630A/20kA. Con mando manual tipo AV. Incluye relé ekor.rpg (50-51/50N-51N), 3TI 300/1A, cl.5P20, 3 captadores capacitivos y 3 bornas M400TB.
 2 Transformador trifásico de éster natural de aislamiento integral, de 2000kVA de potencia: tensión primario 25 kV, tensión secundario 420 V.grupo de conexión Dyn11, según Normativa EU-548/2014 (TIER 2) y con relé DGPT2 (detección de presión, gas y temperatura).

Incluye instalaciones auxiliares de iluminación y tomas de corriente, instalación de ventilación forzada con parte proporcional de apartamento, cableado, canalizaciones, accesorios y material auxiliar necesario para su alimentación y funcionamiento.

Incluye conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 21A 113B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Reglamento MT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

COSTE DIRECTO 168.926,25000
 GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000

COSTE EJECUCIÓN MATERIAL

168.926,2500

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P-52	XY00003	m2	Instalación de tramex en zona de CT, CGBT y rectificadores. Incluye traima tipo tramex y elementos estructurales de apoyo para elevar la plataforma 60 cm y facilitar el paso de bandejas y canalizaciones. Incluye tramo de escalera desde el nivel del pavimento hasta la plataforma.	Rend.: 1,000 80,50 €
				COSTE DIRECTO 80,50000
				GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 80,5000
P-53	XY00008	m	Partida para ejecución de zanja para canalización de instalaciones y servicios, para conexión desde punto de bajada de bandejas hasta Cargador/Rectificador. Incluyendo corte y demolición de pavimento, excavación, relleno de zanja con hormigón, tendido de 2 tubos corrugados de polietileno, y reposición de pavimento. Se incluyen medios mecánicos y manuales, traslado de residuos a vertedero autorizado y generación de documentación asociada.	Rend.: 1,000 189,52 €
				COSTE DIRECTO 189,52000
				GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 189,5200
P-54	XY00009	m	Partida para la instalación de elementos de protección para los equipos de carga. Incluye suministro e instalación de Pilona de fundición acabado con protección antioxidante, de sección circular, de 900 mm de altura, con hueco longitudinal, para colocación empotrada y sus accesorios pertinentes para su correcta instalación. Se incluye ejecución de hueco y posterior relleno para montaje de pirona, medios mecánicos y manuales, traslado de residuos a vertedero autorizado y generación de documentación asociada.	Rend.: 1,000 245,23 €
				COSTE DIRECTO 245,23000
				GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 245,2300

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 38

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
-----	--------	----	-------------	--------

P-55	XY00010	m	Suministro y Pintado sobre pavimento de una faja longitudinal continua no reflectante de 10 cm de anchura, con pintura dos componentes, con máquina autopropulsada. Se incluye la renumeración de las plazas de aparcamiento según indicaciones de la DO, entidades facultativas y/o propiedad. Se incluye la limpieza necesaria de la superficie previa al pintado de líneas. Se incluye la eliminación de líneas existentes mediante fresado, cobertura con pintura negra o sistema equivalente.	Rend.: 1,000	7,03	€
------	---------	---	---	--------------	------	---

COSTE DIRECTO		7,03000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		7,0300

P-56	XY00011	m	Suministro y Pintado sobre pavimento o cierres de pictogramas plazas reservadas para VE según criterios y medidas estandarizadas incluidas en el manual, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina de accionamiento manual	Rend.: 1,000	18,03	€
------	---------	---	--	--------------	-------	---

COSTE DIRECTO		18,03000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		18,0300

P-57	ZING01	u	Proyecto visado ante el Colegio de Ingenieros para legalización de las instalaciones de MT, incluidas tasas de la OCA, de la administración, inspección inicial y tramitación.	Rend.: 1,000	2.534,40	€
------	--------	---	--	--------------	----------	---

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A010T000	h	Técnico medio o superior	60,000 /R x 42,24000 =	2.534,40000
			Subtotal:	2.534,40000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 39

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
-----	--------	----	-------------	--------

COSTE DIRECTO		2.534,40000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		2.534,40000

P-58	ZING02	u	Proyecto visado ante el Colegio de Ingenieros para legalización de las instalaciones de BT, incluidas tasas de la OCA, de la administración, inspección inicial y tramitación.	Rend.: 1,000	2.112,00	€
------	--------	---	--	--------------	----------	---

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A010T000	h	Técnico medio o superior	50,000 /R x 42,24000 =	2.112,00000
			Subtotal:	2.112,00000

COSTE DIRECTO		2.112,00000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		2.112,00000

P-59	ZING04	u	Trabajos de ingeniería de detalle para la elaboración de los esquemas eléctricos y de control desarrollados desde la edición inicial hasta el As-Built.	Rend.: 1,000	1.900,80	€
------	--------	---	---	--------------	----------	---

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra				
A010T000	h	Técnico medio o superior	45,000 /R x 42,24000 =	1.900,80000
			Subtotal:	1.900,80000

COSTE DIRECTO		1.900,80000
GASTOS INDIRECTOS	0,00 %	0,00000
COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1.900,80000

P-60	ZING05	u	Trabajos de ingeniería para la elaboración del proyecto As-Built de las instalaciones, en soporte papel y soporte informático, según requerimientos de TUS.	Rend.: 1,000	1.520,64	€
------	--------	---	---	--------------	----------	---

	Unidades	Precio	Parcial	Importe
--	----------	--------	---------	---------

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 40

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
Mano de obra				
	A010T000	h	Técnico medio o superior	36,000 /R x 42,24000 = 1.520,64000
				Subtotal: 1.520,64000
				COSTE DIRECTO 1.520,64000
				GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 1.520,64000

P-61	ZING06	h	Realización de Pruebas pre-operacionales, puesta en marcha, configuración y ajustes para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios de TUS.	Rend.: 1,000	49,90	€
-------------	---------------	---	--	---------------------	--------------	----------

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A01-FEPD	h	Ayudante electricista	1,000 /R x 23,04000 =	23,04000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	1,000 /R x 26,86000 =	26,86000	
						Subtotal: 49,90000
						COSTE DIRECTO 49,90000
						GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 49,90000

P-62	ZPRG01	h	Programación PLC y Panel operador con todas las funcionalidades y pantallas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios facilitar por TUS. Incluyen la programación y configuración del Panel Táctil, pruebas y puesta en marcha.	Rend.: 1,000	81,56	€
-------------	---------------	---	---	---------------------	--------------	----------

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A0F-0013	h	Oficial 1a informático	1,000 /R x 81,56000 =	81,56000	
						Subtotal: 81,56000
						COSTE DIRECTO 81,56000
						GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 81,56000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.: 41

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO		
P-63	ZPRG02	h	Programación y configuración del sistema de gestión y control, con todas las funcionalidades y pantallas necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación, según criterios a facilitar por TUS. Incluyen la programación y configuración del Panel Táctil, pruebas y puesta en marcha.	Rend.: 1,000	81,56	€

			Unidades	Precio	Parcial	Importe
Mano de obra						
	A0F-0013	h	Oficial 1a informático	1,000 /R x 81,56000 =	81,56000	
						Subtotal: 81,56000
						COSTE DIRECTO 81,56000
						GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 81,56000

P-64	ZPRG03	h	Software para configuración y control de la instalación, incluyendo software HMI y PLC.	Rend.: 1,000	8.867,92	€
-------------	---------------	---	---	---------------------	-----------------	----------

						COSTE DIRECTO 8.867,92000
						GASTOS INDIRECTOS 0,00 % 0,00000
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL 8.867,92000