

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

RENOVACIÓN SUBESTACIÓN
TRANSFORMADORA
DE 220/132/66/20 kV

ST CASTELLÓN EL INGENIO

(CASTELLÓN / COMUNIDAD VALENCIANA)

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA (Rev 1)

ÍNDICE

1.	<u>ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN</u>	5
2.	<u>OBJETO</u>	8
3.	<u>EMPLAZAMIENTO</u>	9
4.	<u>NORMATIVA</u>	10
4.1	<u>NORMATIVA ESTATAL</u>	10
4.2	<u>NORMATIVA AUTONÓMICA</u>	11
4.3	<u>NORMATIVA LOCAL</u>	11
4.4	<u>CÓDIGOS Y NORMAS DE CELDAS BLINDADAS</u>	11
4.5	<u>COMPATIBILIDAD ELECTROMÁGNÉTICA</u>	12
5.	<u>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN</u>	13
5.1	<u>INSTALACION ACTUAL</u>	13
5.1.1	Sistema de 132 kV	13
5.1.2	Sistema de 66 kV	14
5.1.3	Transformador de potencia	15
5.1.4	Sistema de 20 kV	16
5.1.5	Edificios	19
5.2	<u>RENOVACIÓN PREVISTA</u>	19
5.2.1	Sistema de 132 kV	19
5.2.2	Sistema de 66 kV	21
5.2.3	Transformador de potencia	22
5.2.4	Edificios	22
5.3	<u>INSTALACIÓN DESPUES DE LA RENOVACIÓN</u>	22
5.3.1	Sistema de 132 kV	22
5.3.2	Sistema de 66 kV	23
5.3.3	Transformador de potencia	24
5.3.4	Sistema de 20 kV	24
5.3.5	Edificios	24
5.4	<u>RESTO DE INSTALACIONES</u>	25
6.	<u>SISTEMAS DE ALTA TENSIÓN</u>	26

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

6.1	<u>SISTEMA DE 132KV</u>	26
6.1.1	Conjuntos módulo híbrido HIS SF6	26
6.1.2	Pararrayos	28
6.2	<u>SISTEMA DE 66KV</u>	29
6.2.1	Conjuntos módulo híbrido HIS SF6	29
6.2.1.1	Seccionador de aislamiento	29
6.2.1.2	Interruptor	29
6.2.1.3	Transformadores de intensidad	30
6.2.2	Pararrayos	30
7.	<u>TRANSFORMACIÓN</u>	31
7.1	<u>AUTOTRANSFORMADOR 228 / 136,27 / 21,5 KV</u>	31
8.	<u>CARACTERÍSTICAS GENERALES</u>	33
8.1	<u>AISLAMIENTO</u>	33
8.2	<u>DISTANCIAS MÍNIMAS</u>	33
9.	<u>ESTRUCTURA METÁLICA, EMBARRADOS Y AISLADORES</u>	34
9.1	<u>ESTRUCTURA METÁLICA</u>	34
9.1.1	Características generales estructura metálica	34
9.1.2	Estructura metálica necesaria en la instalación	36
9.2	<u>EMBARRADOS</u>	36
9.2.1	Descripción general y características de diseño	36
9.2.2	Embarrados de 132 kV	37
9.2.3	Embarrados de 66 kV	39
9.2.4	Aisladores soporte para 132 kV	39
9.2.5	Aisladores soporte para 66 kV	39
9.2.6	Piezas de conexión	40
10.	<u>RED DE TIERRAS</u>	41
11.	<u>CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES</u>	43
11.1	<u>DESCRIPCIÓN GENERAL</u>	43
11.2	<u>UNIDADES DE CONTROL</u>	43
11.3	<u>PROTECCIONES</u>	44
11.3.1	Sistema de 132kV	44
11.3.2	Posición de Auto transformador 1:	44

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

11.3.3	Auto transformador 1:	44
11.3.4	Posición de transformador 4 y 5:	44
11.3.5	transformador 4 y 5:	44
11.3.6	Barras:	45
11.3.7	Protecciones de línea de 66 kV.	45
11.3.8	Protecciones de transformador lado 66kV.	45
11.3.9	Barras:	45
11.4	<u>ARMARIOS DE CONTROL Y PROTECCIONES</u>	46
12.	<u>MEDIDA</u>	46
12.1	<u>MEDIDA DE ENERGIA</u>	46
12.2	<u>RESTO DE MEDIDAS</u>	46
13.	<u>TELECONTROL</u>	47
14.	<u>SERVICIOS AUXILIARES</u>	47
14.1	<u>SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA</u>	47
14.2	<u>SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA</u>	48
15.	<u>RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS</u>	48
16.	<u>PLANIFICACIÓN</u>	51
17.	<u>PLAZO DE EJECUCIÓN</u>	52

ANEXOS

- ANEXO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEXO 2: CAMPOS MAGNÉTICOS
- ANEXO 3: OBRA CIVIL
- ANEXO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En el presente proyecto se va a proceder a la descripción de los elementos que componen las instalaciones de Distribución (IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U.), de energía eléctrica de la futura renovación de la Subestación Transformadora ST CASTELLÓN EL INGENIO.

Esta instalación es propiedad de más de una sociedad, por lo que describiremos brevemente la asignación de cada una de las distintas posiciones que la componen, y que se indican a continuación:

- RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA S.A.U (REE), sistema de 220kV, está formada por dos posiciones de línea y tres posiciones de transformador en aislamiento en aire, así como todos los equipos de servicios auxiliares y equipos destinados a medida, control, y protecciones asociados al Sistema de Transporte de Energía Eléctrica. No se realiza ninguna actuación en este sistema.
- IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U., la instalación se compone de los siguientes sistemas:
 - Parque de 132kV: formado por tres posiciones de transformador, tres posiciones de línea, en aislamiento en aire, así como todos los equipos de servicios auxiliares, y equipos destinados a medida, control y protecciones asociados al Sistema de Distribución de Energía Eléctrica
 - Parque de 66kV: formado por dos posiciones de transformador, cuatro posiciones de línea, en aislamiento en aire, así como todos los equipos de servicios auxiliares, y equipos destinados a medida, control y protecciones asociados al Sistema de Distribución de Energía Eléctrica
 - Parque de 20kV: formado por cuatro módulos de celdas en SF6 de interior, reactancias, baterías de condensadores así como todos los equipos de servicios auxiliares, y equipos destinados a medida, control y protecciones asociados al Sistema de Distribución de Energía Eléctrica

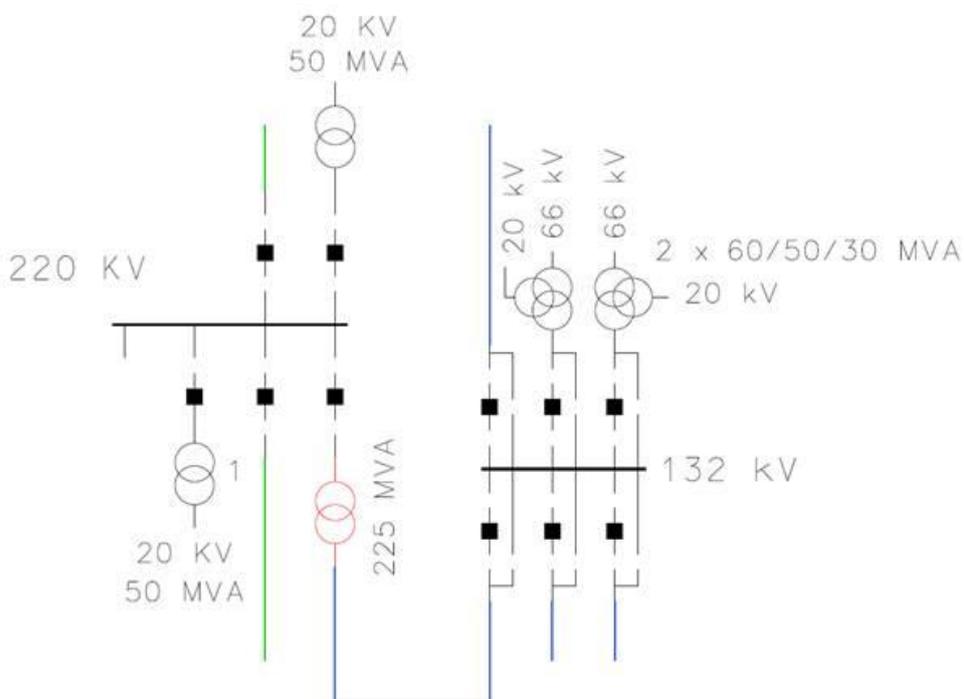
La subestación de CASTELLÓN INGENIO es una instalación con niveles de tensión de 220, 132, 66 y 20 kV, alimentada mediante sendas líneas de 220 kV, procedentes de las subestaciones de La Plana y Benadresa.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

La subestación dispone, entre otros, de un transformador 220/132 kV de 100 MVA (AT nº1), propiedad de Iberdrola Distribución. El sistema de 132 kV, propiedad de Iberdrola Distribución, está configurado en simple barra y dispone de 3 posiciones de línea con sendos circuitos de distribución en 132 kV.

Como consecuencia del estado en el que se encuentra la actual unidad transformadora 220/132 kV de 100 MVA (61 años y mal estado del aislamiento sólido) y su unidad de regulación 132/132 kV que supone un elevado riesgo para la seguridad de las personas, las instalaciones y el medio ambiente se hace necesaria la sustitución de la transformación en la subestación de CASTELLÓN INGENIO, mediante la instalación de una unidad 220/132 kV de 225 MVA para no perder calidad de suministro, fiabilidad y seguridad en la red.

A continuación se muestra el diagrama unifilar final de la instalación tras la sustitución del transformador:



También es necesaria la renovación de los equipos de los sistemas de 132 kV y 66 kV, la justificación de esta actuación surge por la necesidad de renovación de los equipos del parque debido a su obsolescencia y adecuación de alturas y distancias eléctricas al resto de equipos. Así

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

mismo se dotará a la nueva aparamenta de un sistema de protección y control basado en tecnología digital. La actuación persigue el objetivo de mejorar la fiabilidad, operatividad y seguridad de la instalación, lo cual redundará en la calidad del suministro y en la explotación de la red.

2. OBJETO

El presente documento se redacta con la finalidad de obtener las distintas autorizaciones necesarias de las administraciones competentes y actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

3. EMPLAZAMIENTO

La ST CASTELLÓN EL INGENIO está ubicada en la provincia de Castellón, y más concretamente en el término municipal de Castellón de la Plana. Su cota aproximada de explanación se sitúa en los 27 m sobre el nivel del mar.

La localización queda reflejada en el plano de situación geográfica adjunto en el documento nº 4 "Planos". En este mismo documento se incluye como hoja nº 2 un plano de ubicación.

La parcela destinada a la instalación se localiza en la coordenada georeferenciada (coordenadas U.T.M 30) siguiente:

- A X:754888,33 Y:4429630,61

Ocupando una extensión de 14.341 m².

4. NORMATIVA

El Proyecto Técnico Administrativo ha sido redactado de acuerdo a lo preceptuado en la siguiente Normativa y Reglamentación de Instalaciones de Alta Tensión:

4.1 NORMATIVA ESTATAL

- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de Diciembre de 2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero B.O.E. núm. 68 de 19 de Marzo de 2008).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23 (Aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de Mayo. B.O.E. 9-06-14).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. de 18-09-2002).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI-2017), aprobado por Real Decreto 513/2017.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), aprobado por Real Decreto 2267/2004.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

4.2 NORMATIVA AUTONÓMICA

- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.
- Ley 6/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunitat Valenciana, y sus modificaciones.

4.3 NORMATIVA LOCAL

- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

4.4 CÓDIGOS Y NORMAS DE CELDAS BLINDADAS

Las celdas, aparataje y equipos asociados serán diseñados, construidos, probados, ensayados y montados de acuerdo con:

- EN 60480 Líneas directrices para el control y tratamiento de hexafluoruro de azufre (SF₆) extraído de equipos eléctricos y especificaciones para su reutilización.
- UNE EN 61869-1: Transformadores de medida. Parte 1: Estipulaciones comunes.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- UNE EN 61869-2 -3 -5: Transformadores de medida de intensidad y tensión. Partes 2, 3 y 5: Requisitos adicionales para transformadores de intensidad, tensión inductivos y tensión capacitivos.
- UNE-EN 62271-1: Aparata de alta tensión. Parte 1: Estipulaciones comunes.
- UNE-EN 62271-100: Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.
- UNE-EN 62271-102: Aparata de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-200: Aparata de alta tensión. Parte 200: Aparata bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
- UNE-EN 62271-203: Aparata de alta tensión. Parte 203: Aparata bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-205: Aparata de alta tensión. Parte 205: Conjuntos compactos de aparata de tensiones asignadas superiores a 52 kV.

4.5 COMPATIBILIDAD ELECTROMÁGNÉTICA

La instalación estará asegurada para compatibilidad electromagnética, considerando que los equipos de control y protecciones serán digitales, basados en microprocesadores (μ P), cuyas características se enuncian a continuación:

- La rigidez dieléctrica de los equipos será de 2 kV, 50 Hz, 1 minuto y el nivel de impulso de 5 kV, 1,2/50 μ s, 0,5 J, según norma UNE EN 60255-27:2014.
- De acuerdo a la norma UNE EN 60255-26:2013:
 - El nivel de protección frente a interferencias de A.F (onda oscilatoria de 1 MHz) será de 2,5 kV en modo común y 1 kV en modo diferencial.
 - Para las descargas electrostáticas, la tensión de salida (modo de descarga en el aire) será de 8 KV.
 - El nivel de inmunidad de los equipos frente a radiointerferencias cumplirá con lo indicado en esta norma y se ensayará según la norma UNE EN 60255-22-6.
 - Los equipos serán de clase A frente a transitorios rápidos.

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La ampliación de la subestación ST CASTELLÓN EL INGENIO consta de las instalaciones que a continuación se describen, según puede verse en el esquema unifilar simplificado recogido en el documento nº 4 “Planos” del presente proyecto.

En este esquema unifilar se han representado los niveles de tensión de 220, 132, 66 y 20 kV con todos los circuitos principales que forman cada uno de los niveles de tensión, figurando las conexiones existentes entre los diferentes niveles y los elementos principales de cada uno de ellos.

Las tensiones de diseño de la instalación para los niveles de tensión que la componen son 220, 132, 66 y 20 kV, siendo estas coincidentes con las tensiones de inundación / energización de la instalación.

5.1 INSTALACION ACTUAL

5.1.1 Sistema de 132 kV

El parque intemperie de 132 kV, propiedad de **Iberdrola Distribución Eléctrica**, tiene una configuración en simple barra, compuesta por las siguientes posiciones:

- Tres (3) posiciones de línea L/ Benicassim-Oropesa, L/ Serrallo-La Plana y L/La Plana, convencionales de intemperie con interruptor y by-pass con seccionador.
- Dos (2) posiciones de transformador de potencia 1T-1 y T-2, convencional de intemperie con interruptor y by-pass con seccionador.
- Una (1) posición de autotransformador de potencia AT-1 convencional de intemperie con interruptor y by-pass con seccionador.
- Una (1) posición de medida convencional de intemperie sin interruptor, instalada en el embarrado principal.

Dado que el autotransformador AT-1 se encuentra en el parque de 220kV, y entre los dos parques se encuentran los edificios de celdas y control, la conexión entre el parque de 220kV y el de 132kV se realiza mediante una línea aérea simple, conectándose a un apoyo metálico de celosía en el exterior de la subestación.

Aparellaje:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

El aparellaje con que se equipa cada posición es el siguiente:

- Posición de línea:
 - Un (1) interruptor automático, tripolar, de corte en SF₆.
 - Un (1) seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra para conexión a línea.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión a barras en by-pass.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión de barras.
 - Tres (3) transformadores de intensidad.
 - Un (1) transformador de tensión capacitivo.
- Posición de transformador:
 - Un (1) interruptor automático, tripolar, de corte en SF₆.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión a barras.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión al transformador de potencia.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión al transformador de potencia en by-pass.
 - Tres (3) transformadores de intensidad.
 - Tres (3) pararrayos.
- Posición de autotransformador:
 - Un (1) interruptor automático, tripolar, de corte en SF₆.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión a barras.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión al transformador de potencia.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión al transformador de potencia en by-pass.
 - Tres (3) transformadores de intensidad.
 - Tres (3) pararrayos (parque de 220kV)
 - Un (1) transformador de tensión inductivo (parque de 220kV)
- Medida y embarrado principal:
 - Tres (3) transformadores de tensión inductivos, en el embarrado principal.
 - Una (1) barra principal con conductor desnudo de aleación de aluminio.

5.1.2 Sistema de 66 kV

El parque intemperie de 66 kV, propiedad de **Iberdrola Distribución Eléctrica**, tiene una configuración en simple barra, compuesta por las siguientes posiciones:

- Cuatro (4) posiciones de línea L/ Burriana-Moncofar, L/ BP-Oil 1, L/BP-Oil 2 y L/Torreblanca-Benicarló, convencionales de intemperie con interruptor y by-pass con seccionador.
- Dos (2) posiciones de transformador T-1 y T-2, convencional de intemperie con interruptor y by-pass con seccionador.
- Dos (2) posiciones de reserva.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- Una (1) posición de medida convencional de intemperie sin interruptor, instalada en el embarrado principal.

Aparellaje:

El aparellaje con que se equipa cada posición es el siguiente:

- Posición de línea:
 - Un (1) interruptor automático, tripolar, de corte en SF₆.
 - Un (1) seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra para conexión a línea.
 - Un (1) seccionador tripolar para conexión de barras en by-pass.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión de barras.
 - Tres (3) transformadores de intensidad.
 - Un (1) transformador de tensión capacitivo.
- Posición de transformador:
 - Un (1) interruptor automático, tripolar, de corte en SF₆.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión a barras.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión a barras en by-pass.
 - Un (1) seccionador tripolar de conexión al transformador de potencia.
 - Tres (3) transformadores de intensidad.
 - Tres (3) pararrayos.
- Medida y embarrado principal:
 - Tres (3) transformadores de tensión inductivos, en el embarrado principal.
 - Una (1) barra principal con conductor desnudo de aleación de aluminio.

5.1.3 Transformador de potencia

La instalación cuenta con los siguientes transformadores:

- Dos (2) transformadores de potencia (T-1 y T-2) 135/66/22 kV de 60 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Yy0/Yd11/Yd11, con regulación en carga.
- Dos (2) transformadores de potencia (T-4 y T-5) 225/21,5 kV de 50 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Yd11, con regulación en carga.
- Un (1) autotransformador de potencia (AT-1) 225/138/11 kV de 100 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Yd11, y su Unidad de Regulación UR-1 de 100 MVA, de instalación exterior, aislado en aceite mineral, conexión Yy0.

Se disponen pararrayos de tensión nominal 220, 132, 66 y 20 kV, situados cercanos a las bornas de los transformadores.

5.1.4 Sistema de 20 kV

Celdas 20kV:

La instalación de 20 kV presenta una configuración de doble barra partida que se alimenta de los transformadores 220/20 kV (T-4 y T-5) y los transformadores 132/66/20 kV (T-1 y T-2). Está formada por cuatro (4) módulos de celdas normalizadas de ejecución metálica para interior, constituido en total por las siguientes posiciones:

Módulo 3

- Nueve (9) posiciones de línea blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de transformador blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares blindada de interior sin interruptor.
- Dos (2) posiciones de medida tensión blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de unión de sub-barra A3, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de unión de sub-barra B3, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.

Módulo 4

- Cinco (5) posiciones de línea blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de transformador blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de batería de condensadores blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión sub-barra A4, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de medida tensión sub-barra B4, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Dos (2) posiciones de partición de sub-barra A4, blindada de interior con interruptor, instaladas en dos (2) celdas físicas.
- Dos (2) posiciones de partición de sub-barra B4, blindada de interior con interruptor, instaladas en dos (2) celdas físicas.

Módulo 5

- Una (1) posición de transformador blindada de interior con interruptor.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- Ocho (8) posiciones de línea blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares blindada de interior sin interruptor.
- Una (1) posición de batería de condensadores blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en sub-barra A5, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de medida tensión en sub-barra B5, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de unión de sub-barra A5, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de unión de sub-barra B5, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de partición de sub-barra A5, blindada de interior con interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de partición de sub-barra B5, blindada de interior con interruptor, instalada en una (1) celda física.

Módulo 6

- Una (1) posición de transformador blindada de interior con interruptor.
- Ocho (8) posiciones de línea blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares blindada de interior sin interruptor.
- Una (1) posición de batería de condensadores blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de enlace de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en sub-barra A6, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de medida tensión en sub-barra B6, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de unión de sub-barra A6, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de unión de sub-barra B6, blindada de interior sin interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de partición de sub-barra A6, blindada de interior con interruptor, instalada en una (1) celda física.
- Una (1) posición de partición de sub-barra B6, blindada de interior con interruptor, instalada en una (1) celda física.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

Nota: En la evolución final de la instalación las posiciones de partición y unión de barras que interconectan dos módulos de celdas conforman en conjunto una única posición de partición de barras como función eléctrica compuesta por dos celdas físicas.

Todos los circuitos se conectan al embarrado principal a través de un interruptor automático de corte, excepto los circuitos de servicios auxiliares y los circuitos de medida que se conectan por medio de fusibles calibrados de alto poder de ruptura.

Transformador de Servicios Auxiliares:

Se disponen de tres (3) transformadores de servicios auxiliares, conectados de la siguiente manera:

- Módulo 3: un (1) transformador trifásico de 100 kVA, relación 22/0.220 kV, grupo de conexión Dyn11.
- Módulo 5: un (1) transformador trifásico de 250 kVA, relación 22 kV + 2,5% + 5%/ 0,398-0,230 kV, grupo de conexión Yzn11.
- Módulo 6: un (1) transformador trifásico de 250 kVA, relación 22 kV + 2,5% + 5%/ 0,398-0,230 kV, grupo de conexión Yzn11.

Reactancia de puesta a tierra:

Hay instaladas cuatro (4) reactancias trifásicas de puesta a tierra en la salida de 20 kV de los transformadores de potencia, que servirá para dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 20 kV. Están dispuestas de la siguiente manera:

- TZ-1: situada a la salida del terciario del transformador de potencia T-1, de 500 A - 30 segundos.
- TZ-2: situada a la salida del terciario del transformador de potencia T-2, de 1.000 A - 10 segundos.
- TZ-4: situada a la salida del secundario del transformador de potencia T-4, de 1.000 A - 10 segundos.
- TZ-5: situada a la salida del secundario del transformador de potencia T-5, de 500 A - 30 segundos.

Baterías de condensadores:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

Se disponen de tres (3) baterías de condensadores, dos de ellas de 7,2 MVAR y otras de 5,4 MVAR conectadas a los módulos de celdas del sistema de media tensión.

5.1.5 Edificios

La instalación cuenta con los siguientes edificios para control y celdas de MT:

- Un (1) edificio de control y celdas, con las siguientes salas:
 - Sala para módulo 3 de celdas 20kV.
 - Sala para módulo 4 de celdas de 20kV.
 - Sala de bastidores.
 - Sala de Control.
 - Sala de Servicios Básicos.
 - Sala de Comunicaciones.
- Un (1) edificio prefabricado para celdas de los módulos 5 y 6.
- Una (1) torre de desmontaje.
- Un (1) edificio usado antiguamente para celdas de 20kV.
- Un (1) edificio de almacén.
- Un (1) edificio de oficinas de mantenimiento de.
- Una (1) caseta de control y comunicaciones de REE.

La disposición en planta de las edificaciones puede verse en el documento nº 4 "Planos".

5.2 RENOVACIÓN PREVISTA

5.2.1 Sistema de 132 kV

Se va proceder a la renovación de todas las posiciones de 132kV, retirando todos los equipos existentes e instalando nuevos equipos conjunto híbrido SF6 (HIS), manteniendo la configuración de simple barra.

Además, se desmontará la conexión entre el parque de 220kV y el de 132kV que actualmente se realiza mediante una línea aérea simple, instalando cable aislado de 132kV usando las galería visitables existentes y ejecutando nuevos canales.

Posiciones de línea (L/ Benicassim-Oropesa, L/ Serrallo-La Plana y L/La Plana)

Se retiran los siguientes equipos:

- Tres (3) interruptores automáticos, tripolares, de corte en SF6.
- Tres (3) seccionadores tripolares con cuchillas de puesta a tierra para conexión a línea.
- Tres (3) seccionadores tripolares de conexión a barras en by-pass.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- Tres (3) seccionadores tripolares de conexión de barras.
- Nueve (9) transformadores de intensidad.

Se añaden los siguientes equipos:

- Tres (3) conjuntos híbridos SF6 (HIS).
- Nueve (9) pararrayos.

Posiciones de Transformador (T-1 y T-2)

Se retiran los siguientes equipos:

- Dos (2) interruptores automáticos, tripolares, de corte en SF6.
- Dos (2) seccionadores tripolares de conexión a barras.
- Dos (2) seccionadores tripolares de conexión al transformador de potencia.
- Dos (2) seccionadores tripolares de conexión al transformador de potencia en by-pass.
- Seis (6) transformadores de intensidad.

Se añaden los siguientes equipos:

- Dos (2) conjuntos híbridos SF6 (HIS).
- Seis (6) pararrayos.

Posición autotransformador AT-1 (Parque 132kV)

Se retiran los siguientes equipos:

- Un (1) interruptor automático, tripolar, de corte en SF6.
- Un (1) seccionador tripolar de conexión a barras.
- Un (1) seccionador tripolar de conexión al transformador de potencia.
- Un (1) seccionador tripolar de conexión al transformador de potencia en by-pass.
- Tres (3) transformadores de intensidad.
- Un (1) transformador de tensión inductivo (parque de 220kV)

Se añaden los siguientes equipos:

- Un (1) conjunto híbrido SF6 (HIS).
- Tres (3) pararrayos.
- Tres (3) terminales exteriores para cable aislado.
- Tres (3) terminales exteriores para cable aislado (parque de 220kV)

Medida y embarrado principal:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

Se retiran los tres (3) transformadores de tensión inductivos, situados bajo el embarrado principal, y se instalan tres (3) nuevos transformadores de tensión inductivos normalizados en el extremo del embarrado de 132kV.

Así mismo, se renueva la barra principal con conductor desnudo de aleación de aluminio de un solo vano, por barra de tubo de aluminio en tres vanos.

5.2.2 Sistema de 66 kV

Se va proceder a la renovación de todas las posiciones de 66kV, retirando todos los equipos existentes e instalando nuevos equipos conjunto híbrido SF6 (HIS), manteniendo la configuración de simple barra.

Posición Línea (L/ Burriana-Moncofar, L/ BP-Oil 1, L/BP-Oil 2 y L/Torreblanca-Benicarló)

Se retiran los siguientes equipos:

- Cuatro (4) interruptores automáticos, tripolar, de corte en SF6.
- Cuatro (4) seccionadores tripolares con cuchillas de puesta a tierra para conexión a línea.
- Cuatro (4) seccionadores tripolares para conexión de barras en by-pass.
- Cuatro (4) seccionadores tripolares de conexión de barras.
- Doce (12) transformadores de intensidad.

Se añaden los siguientes equipos:

- Cuatro (4) conjuntos híbridos SF6 (HIS).
- Doce (12) pararrayos.

Posición Transformador (T-1 y T-2)

Se retiran los siguientes equipos:

- Dos (2) interruptores automáticos, tripolares, de corte en SF6.
- Dos (2) seccionadores tripolares de conexión a barras.
- Dos (2) seccionadores tripolares de conexión a barras en by-pass.
- Dos (2) seccionadores tripolares de conexión al transformador de potencia.
- Seis (6) transformadores de intensidad.

Se añaden los siguientes equipos:

- Dos (2) conjuntos híbridos SF6 (HIS).
- Seis (6) pararrayos.

Medida y embarrado principal:

Se renueva la barra principal con conductor desnudo de aleación de aluminio de un solo vano, por barra de tubo de aluminio en cuatro vanos.

5.2.3 Transformador de potencia

Se sustituye el actual autotransformador AT-1 y su unidad de regulación UR-1, en baño de aceite, de instalación en exterior, existente, por un nuevo autotransformador, con las siguientes características:

- Un (1) autotransformador de potencia trifásico, en baño de aceite, de instalación exterior con relación de transformación 220/132/21 kV y 225 MVA de potencia.

La ubicación de este nuevo transformador AT-1 será en una nueva bancada de transformador en la posición AT-1 en el parque de intemperie de 220kV.

Se mantienen los pararrayos existentes de 220 y 132kV.

5.2.4 Edificios

Se instalarán los nuevos armarios de control de las posiciones de 132kV y 66kV a renovar, en el edificio de control y celdas, en la sala de servicios básicos, que será acondicionada para tal efecto.

5.3 INSTALACIÓN DESPUES DE LA RENOVACIÓN

5.3.1 Sistema de 132 kV

El parque intemperie de 132 kV, propiedad de **Iberdrola Distribución Eléctrica**, mantiene una configuración en simple barra, compuesta por las siguientes posiciones:

- Tres (3) posiciones de línea L/ Benicassim-Oropesa, L/ Serrallo-La Plana y L/La Plana, tipo HIS de intemperie con interruptor.
- Dos (2) posiciones de transformador de potencia T-1 y T-2, tipo HIS de intemperie con interruptor.
- Una (1) posición de autotransformador de potencia AT-1, tipo HIS de intemperie con interruptor.
- Una (1) posición de medida convencional de intemperie sin interruptor, instalada en el embarrado principal.

En la posición de autotransformador AT-1, la conexión entre el parque de 220kV y el de 132kV se realiza mediante cable aislado de 132kV, dentro de la parcela de la subestación.

Aparellaje:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

El aparellaje con que se equipa cada posición es el siguiente:

- Posición de línea:
 - Un (1) conjunto híbrido SF6 (HIS).
 - Un (1) transformador de tensión capacitivo.
 - Tres (3) pararrayos.
- Posición de transformador:
 - Un (1) conjunto híbrido SF6 (HIS).
 - Tres (3) pararrayos.
- Posición de autotransformador:
 - Un (1) conjunto híbrido SF6 (HIS).
 - Tres (3) pararrayos (parque de 132kV).
 - Tres (3) terminales exteriores para cable aislado de 132kV (parque de 132kV).
 - Tres (3) terminales exteriores para cable aislado de 132kV (parque de 220kV).
 - Tres (3) pararrayos (parque de 220kV).
- Medida y embarrado principal:
 - Tres (3) transformadores de tensión inductivos, en el embarrado principal.
 - Una (1) barra principal con tubo de aluminio.

5.3.2 Sistema de 66 kV

El parque intemperie de 66 kV, propiedad de **Iberdrola Distribución Eléctrica**, mantiene una configuración en simple barra, compuesta por las siguientes posiciones:

- Cuatro (4) posiciones de línea L/ Burriana-Moncofar, L/ BP-Oil 1, L/BP-Oil 2 y L/Torreblanca-Benicarló, tipo HIS de intemperie con interruptor.
- Dos (2) posiciones de transformador T-1 y T-2, tipo HIS de intemperie con interruptor.
- Dos (2) posiciones de reserva.
- Una (1) posición de medida convencional de intemperie sin interruptor, instalada en el embarrado principal.

Aparellaje:

El aparellaje con que se equipa cada posición es el siguiente:

- Posición de línea:
 - Un (1) conjunto híbrido SF6 (HIS).
 - Tres (3) pararrayos.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- Un (1) transformador de tensión capacitivo.
- Posición de transformador:
 - Un (1) conjunto híbrido SF6 (HIS).
 - Tres (3) pararrayos.
- Medida y embarrado principal:
 - Tres (3) transformadores de tensión inductivos, en el embarrado principal.
 - Una (1) barra principal con tubo de aluminio.

5.3.3 Transformador de potencia

Finalmente, la instalación contará con los siguientes transformadores:

- Dos (2) transformadores de potencia (T-1 y T-2) 135/66/22 kV de 60 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Yy0/Yd11/Yd11, con regulación en carga.
- Dos (2) transformador de potencia (T-4 y T-5) 225/21,5 kV de 50 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión Yd11, con regulación en carga.
- Un (1) autotransformador de potencia trifásico, en baño de aceite, de instalación exterior con relación de transformación 220/132/21 kV y 225 MVA, conexión YNa0 d11, con regulación en carga, con relé limitador de sobrecorriente a 100MVA.

Se disponen pararrayos de tensión nominal 220, 132, 66 y 20 kV, situados cercanos a las bornas de los transformadores.

5.3.4 Sistema de 20 kV

La instalación de 20 kV no sufre ninguna modificación por la ampliación y renovación, manteniendo una configuración de doble barra partida que se alimenta de los transformadores 220/20 kV (T-4 y T-5) y los transformadores 132/66/20 kV (T-1 y T-2), formada por cuatro (4) módulos de celdas normalizadas de ejecución metálica para interior.

5.3.5 Edificios

La instalación contará con los siguientes edificios para control y celdas de MT:

- Un (1) edificio de control y celdas, con las siguientes salas:
 - Sala para módulo 3 de celdas 20kV.
 - Sala para módulo 4 de celdas de 20kV.
 - Sala de bastidores.
 - Sala de Control.
 - Sala de armarios de posiciones de 132kV y 66kV
 - Sala de Comunicaciones.
- Un (1) edificio prefabricado para celdas de los módulos 5 y 6.

- Una (1) torre de desmontaje.
- Un (1) edificio usado antiguamente para celdas de 20kV.
- Un (1) edificio de almacén.
- Un (1) edificio de oficinas de mantenimiento de.
- Una (1) caseta de control y comunicaciones de REE.

5.4 RESTO DE INSTALACIONES

Además de los circuitos y elementos principales descritos en los anteriores apartados, también se cuenta en la instalación de los correspondientes aparatos de medida, mando, control, protección y comunicaciones necesarios para la adecuada explotación de la instalación, y los sistemas de distribución de servicios auxiliares en corriente alterna y corriente continua desde los respectivos equipos rectificadores-batería.

Por sus características, estos aparatos son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se han ubicado en cuadros y armarios situados en el edificio de control y comunicaciones.

6. SISTEMAS DE ALTA TENSIÓN

6.1 SISTEMA DE 132KV

6.1.1 Conjuntos módulo híbrido HIS SF6

A continuación se enumeran los módulos Híbrido (HIS) a instalar:

- Tres (3) módulos para las posiciones de línea L/ Benicassim-Oropesa, L/ Serrallo-La Plana y L/La Plana, tipo HIS de intemperie con interruptor.
- Dos (2) módulos para las posiciones de transformador de potencia T-1 y T-2, tipo HIS de intemperie con interruptor.
- Un (1) modulo para la posición de autotransformador de potencia AT-1, tipo HIS de intemperie con interruptor.

Cada módulo híbrido HIS, con aislamiento en SF6, será encapsulado de exterior para conexión en simple barra. Formado por elementos unipolares y tripolares, en los cuales la aparamenta de corte será siempre de acción tripolar, provisto de aisladores pasatapas SF6-Aire para la conexión de barras a las posiciones, conteniendo las funciones de seccionadores de barras y puesta a tierra, interruptor y transformador de intensidad.

En particular las diferentes posiciones están constituidas por:

- Módulo HIS para posición de Transformador:
 - Un (1) interruptor automático
 - Un (1) seccionador de aislamiento de tres posiciones
 - Tres (3) transformadores de intensidad toroidales
 - Seis (6) terminales de intemperie (bushing)

Las características eléctricas más esenciales son:

- Tensión de aislamiento nominal..... 145 kV
- Tensión de servicio 132 kV
- Nivel de aislamiento a tierra y entre polos:
 - Tensión de ensayo a 50 Hz durante 1 minuto 275 kV
 - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo, onda 1,2/50 µs..... 650 kV
- Nivel de aislamiento sobre la distancia de seccionamiento:
 - Tensión de ensayo a 50 Hz durante 1 minuto 315 kV

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo, onda 1,2/50 μ s..... 750 kV
- Intensidad nominal de barras..... 2.500 A
- Intensidad admisible de corta duración (1 s)..... 40 kA (Val. Eficaz)
- Intensidad admisible (valor cresta) 100 kA

Características de los elementos que lo componen:

Interruptor

- Tensión nominal 145 kV
- Tensión de servicio 132 kV
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Nº de polos 3
- Intensidad nominal 2500 A
- Poder de corte en cortocircuito 40 kA / 3s
- Extinción del arco SF6
- Secuencia de maniobra O-0,3s-CO-3min-CO

Seccionadores de aislamiento y puesta a tierra

- Tensión nominal 145 kV
- Tensión de servicio 132 kV
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Intensidad nominal 2500 A
- Poder de corte en cortocircuito 40 KA / 3s
- Tipo de Mando..... Motorizado

Transformadores de intensidad

- Tensión nominal 145 kV
- Tensión de servicio nominal 132 kV
- Relación de transformación línea..... 400-800/5-5-5 A
- Relación de transformación transformador..... 300-600/5-5-5 A
- Relación de transformación auto-transformador..... 600-1200/5-5-5 A

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- Potencias y clases de precisión
 - Arrollamiento de medida 30 VA Cl. 0,5
 - Arrollamiento de protección..... 50 VA 5P20
 - Arrollamiento de protección..... 50 VA 5P20
 - Arrollamiento de medida frontera10 VA Cl. 0,2s

Terminales SF 6 -Aire

Las principales características de estos terminales bushing serán:

- Tipo de aislamiento externo: polimérico hidrófobo
- Intensidad Nominal 2500 A
- Nivel de polución (IEC 60815-1) Clase d
- Distancia mínima de fuga 43,3 mm/kV
- Carga de prueba en voladizo Clase II, 4.000 N
- Carga de operación en voladizo Clase II, 3.000 N

Cada conjunto híbrido HIS (SF₆) contará con 6 terminales.

6.1.2 Pararrayos

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado en cada una de las dos posiciones de transformador y de las tres posiciones de línea, el montaje de un juegos de tres pararrayos conectados en derivación de la conexión de 132 kV.

Las características principales de estos pararrayos son las siguientes:

- Tensión asignada 132 kV
- Tensión máxima de servicio continuo 106 kV
- Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 µs) 10 kA
- Clase de descarga..... 3
- Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 µs) ≤ 320 kV
- Tensión residual a impulsos tipo maniobra ≤ 290 kV

Los pararrayos a utilizar serán de óxidos metálicos sin explosores con envolvente polimérica.

Se instalarán un total de dieciocho (18) pararrayos en 132 kV, tres por cada posición.

6.2 SISTEMA DE 66KV

6.2.1 Conjuntos módulo híbrido HIS SF6

A continuación se enumeran los módulos Híbrido (HIS) a instalar:

- Cuatro (4) módulos para las posiciones de línea L/ Burriana-Moncofar, L/ BP-Oil 1, L/BP-Oil 2 y L/Torreblanca-Benicaló, tipo HIS de intemperie con interruptor.
- Dos (2) módulos para las posiciones de transformador T-1 y T-2, tipo HIS de intemperie con interruptor.

Las características eléctricas principales son:

- Tensión de aislamiento asignada 72,5 kV
- Tensión de servicio nominal 66 kV
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Nivel de aislamiento a tierra y entre polos:
 - Tensión soportada a 50 Hz durante 1 minuto 140 kV
 - Tensión soportada a impulso tipo rayo, onda 1,2/50 microsegundos 325 kV
- Nivel de aislamiento sobre la distancia de seccionamiento:
 - Tensión soportada a impulso tipo rayo, onda 1,2/50 microsegundos..... 375 kV
- Intensidad nominal de barras..... 2.000 A
- Intensidad admisible de corta duración (1 s)..... 25 kA (Val. Eficaz)
- Intensidad admisible (valor cresta) 62,5 kA

A continuación se describen las características de los elementos que lo componen:

6.2.1.1 Seccionador de aislamiento

- Tensión de aislamiento asignada..... 72,5 kV
- Tensión de servicio nominal 66 kV
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Intensidad nominal 2000 A
- Poder de corte en cortocircuito 25 KA / 3s
- Tipo de Mando..... Motorizado

6.2.1.2 Interruptor

- Tensión de aislamiento asignada..... 72,5 kV
- Tensión de servicio nominal 66 kV
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Nº de polos 3
- Intensidad nominal 2000 A

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- Poder de corte en cortocircuito 25 kA / 3s
- Extinción del arco SF6
- Secuencia de maniobra O-0,3s-CO-3min-CO

6.2.1.3 Transformadores de intensidad

- Tensión de aislamiento asignada..... 72,5 kV
- Tensión de servicio nominal 66 kV
- Intensidad nominal 2000 A
- Intensidad nominal primario..... 600 A
- Intensidad nominal primer secundario 5 A
- Intensidad nominal segundo secundario..... 5 A
- Tipo Bushing
- Valor máximo en el devanado secundario 2,4 Ω
- Relación de transformación posiciones de línea. 300-600/5-5-5 A
- Relación de transformación posición de transformador 400-800/5-5-5 A
- Potencias y clases de precisión
 - Primer arrollamiento combinado de medida 20VA Cl. 0,5
 - Segundo y tercer arrollamiento de protección 20 VA Cl. 5P20

6.2.2 Pararrayos

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado, en las cuatro posiciones de línea y en las dos posiciones de transformador, el montaje de un juego de tres (3) pararrayos conectados en derivación de la conexión de 66 kV. En las posiciones del transformador, se montarán lo más cerca posible a las bornas de los transformadores de potencia.

Las características principales de estos pararrayos son las siguientes:

- Tensión servicio nominal de la red..... 66 kV
- Tensión de asignada 66 kV
- Tensión máxima de servicio continuo 53 kV
- Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 μ s) 10 kA
- Clase de descarga..... 2
- Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 microseg..) \leq 180 kV
- Tensión residual a impulsos tipo maniobra \leq 140 kV

Los pararrayos a utilizar serán de óxidos metálicos sin explosores con envoltente polimérica.

7. TRANSFORMACIÓN

7.1 AUTOTRANSFORMADOR 228 / 136,27 / 21,5 KV

Para la transformación de 220/132 kV se ha previsto la sustitución del autotransformador existente por uno nuevo, trifásico en baño de aceite, tipo intemperie.

Las características técnicas y constructivas esenciales del nuevo autotransformador son:

- Tipo Autotransformador
- Tipo transformador Trifásico intemperie
- Relación de transformación 228 / 136,27 / 21,5 KV
- Grupo de conexión YNa0 d11
- Refrigeración ONAN / ONAF1 / ONAF2
- Potencia nominal 225 MVA
- Tipo de servicio Continuo exterior
- Frecuencia 50 Hz

Los bobinados de los transformadores serán calculados para los siguientes niveles de aislamiento:

- Tensión de ensayo soportada a onda plena 1,2/50 μ s (valor cresta):
 - Primario..... 850 kV
 - Secundario..... 550 kV
 - Terciario..... 170 kV
 - Neutro del primario..... 250 kV

Los transformadores van provistos de regulación de tensión en carga accionada por motor mediante varias tomas situadas en el devanado secundario (132 kV). Características regulación de tensión:

- AT 228.000 V
- BT 136.275 +9x1,725 V
- Tensión por escalón 1.725 V
- Número de posiciones en servicio 19

La refrigeración de los transformadores es ONAN/ONAF mediante radiadores adosados a la cuba, con independización mediante válvulas, y motoventiladores accionados por termostato.

Tanto en las fases de 220 kV así como en las fases de 132 kV, llevará incorporados transformadores de intensidad tipo "Bushing", de las siguientes características:

Transformador 220/132 kV de 225 MVA:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- En A.T:
 - 3 T/i (Medida) relación 800/5 A, 10 VA., CL. 0,2s
 - 3 T/i (Protección) relación 800/5 A, 50 VA., 5P20
 - 1 T/i (Imagen térmica) relación 600/2 A, 15 VA., CL. 3
- En B.T:
 - 3 T/i (Medida) relación 1500/5 A, 10 VA., CL. 0,2s
 - 3 T/i (Protección) relación 1500/5 A, 50 VA., 5P20
 - 1 T/i (Imagen térmica) relación 1500/5 A, 15 VA., CL. 3
- En Terciario:
 - 1 T/i tipo BM relación 1000/5 A, 50 VA., 5P20

Las protecciones propias del autotransformador constan del siguiente equipamiento:

- Relé Buchholz (63B) de dos flotadores con contactos de alarma y disparo.
- Relé Buchholz Jansen (63RS) con contacto de disparo.
- Liberador de presión en el transformador (63L) con contactos de alarma.
- Nivel de aceite del autotransformador (63NT) con dos contactos de alarma, máximo y mínimo.
- Nivel de aceite del regulador (63NR) con dos contactos de alarma, máximo y mínimo.
- Termostato con contacto de alarma de temperatura 1º nivel.
- Termómetro de contacto (26) indicador de temperatura del aceite del transformador con cuatro contactos ajustables, dos destinados al control de la refrigeración y otro a la alarma de temperatura 2º nivel.
- Sonda indicadora de temperatura del transformador tipo PT-100.

8. CARACTERÍSTICAS GENERALES

8.1 AISLAMIENTO

Los materiales que se emplearán en la ejecución de esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado para los aparatos se detallan en el apartado 1 del documento Anexo 1 "Cálculos Eléctricos", excepto el transformador.

Para los aislamientos no regenerativos del transformador se han reducido los valores máximos según los valores indicados en el apartado 7.1.

8.2 DISTANCIAS MÍNIMAS

Las distancias mínimas que se adoptarán se detallan en el apartado 2 del documento Anexo 1 "Cálculos Eléctricos".

9. ESTRUCTURA METÁLICA, EMBARRADOS Y AISLADORES

9.1 ESTRUCTURA METÁLICA

9.1.1 Características generales estructura metálica

Los embarrados principales y auxiliares serán elegidos de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de 40° C sobre la temperatura ambiente. Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Para el desarrollo y ejecución de la instalación proyectada es necesario el montaje de una estructura metálica que sirva de apoyo y soporte de la aparamenta.

Toda la estructura metálica prevista será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, una vez construida, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Estas estructuras se completan con herrajes y tornillería auxiliares para fijación de cajas de centralización, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

Las cimentaciones necesarias para el anclaje de las estructuras se proyectarán teniendo en cuenta los esfuerzos aplicados, para asegurar la estabilidad al vuelco en las peores condiciones.

Los tipos de acero empleados para la construcción de estructuras metálicas, se establecen en función de sus características mecánicas y se identifican mediante un número que indica el valor mínimo garantizado del límite elástico expresado en N/mm².

En nuestro caso la estructura metálica empleada estará constituida por perfiles tubulares y en alma llena del tipo S-275-JR.

La designación de los aceros laminados en caliente para perfiles estructurales de uso general se indica en la Norma UNE-EN 10025.

En la tabla siguiente se recogen las designaciones aplicables a los aceros, utilizados para la fabricación de los perfiles estructurales de uso general, certificados y su correspondencia con normas anteriores, ya fuera de uso.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

Designación		Estado de desoxidación	Sub-grupo ²⁾	Límite elástico mínimo, R_{eH} , en N/mm ² 1)							
Según	Según			Espesor nominal, en milímetros							
EN 10027-1 y ECISSIC-10	EN 10027-2			≤ 16	> 16	> 40	> 63	> 80	> 100	> 150	> 200
				≤ 40	≤ 63	≤ 80	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250	
S275JR	1.0044	FN	BS	275	265	255	245	235	225	215	205

1) Los valores dados en la tabla se aplican a probetas longitudinales, "l", del ensayo de tracción. Para chapas bandas, planos ancho y bandas de anchura ≥ 600 mm, se utiliza probeta transversal, "t". 2) BS = Aceros de base; QS = Aceros de calidad. 3) Sólo se fabrica en espesores normales ≤ 25 mm. 4) No se aplica a: los perfiles U, los angulares y los perfiles comerciales. * A elección del fabricante

En todo caso, debe tenerse en cuenta que las únicas designaciones en vigor son las recogidas en la Norma UNE-EN 10025, según las especificaciones dadas en la Norma UNE-EN 10027 Parte 1 y en la Circular Informativa ECIS IC 10 (CR 10260). Las designaciones actualmente en vigor figuran en la última columna de la tabla siguiente.

Designaciones			
Anteriores (fuera de uso)			Actual (en vigor)
UNE 36080:1973	UNE 36080:1985	UNE 36080:1990	UNE-EN 10025:1994
A 37 b	AE 235 B	Fe 360 B	S 235 JR
-	AE 235 B FN	Fe 360 B FN	S 235 JRG2
A 37 c	AE 235 C	Fe 360 C	S 235 JO
A 44 b	AE 275 B	Fe 430 B	S 275 JR
A 44 c	AE 275 C	Fe 430 C	S 275 JO
A 52 b	AE 355 B	Fe 510 B	S 355 JR
A 52 c	AE 355 C	Fe 510 C	S 355 JO
A 52 d	AE 355 D	Fe 510 D	S 355 J2G3

Mediante la certificación se verifica el cumplimiento de las características siguientes:

- Composición química, conforme a la Norma UNE-EN 10025.
- Características mecánicas (límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura), conforme a la Norma UNE-EN 10025.
- Resiliencia, conforme a la Norma UNE-EN 10025.
- Características geométricas, dimensionales, de forma y peso, conforme a la norma de producto correspondiente en cada caso.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

El fabricante de perfiles estructurales de uso general licenciario de la Marca AENOR de producto certificado, garantiza que los perfiles suministrados cumplen todas las condiciones que, para la correspondiente clase de acero, se especifican en la Norma UNE-EN 10025 y en la pertinente norma de producto. Esta garantía se materializa mediante el marcado de los productos.

9.1.2 Estructura metálica necesaria en la instalación

En concreto la estructura metálica necesaria para el sistema de 132 kV de la instalación consta en esencia de:

- Un soporte para montaje de tres transformadores de tensión inductivos de barras de 132 kV.
- Tres soportes para montaje de tres aisladores de barras en 132 kV.
- Doce soportes para montaje de pararrayos de 132kV.
- Seis soportes para montaje de aisladores y pararrayos de 132kV.
- Dieciocho soportes para montaje de aisladores de 132kV.

Para el sistema de 66 kV se necesitarán:

- Cuatro soportes para montaje de tres aisladores de barras en 66 kV.
- Doce soportes para montaje de aisladores y pararrayos de 66kV.
- Veinticinco soportes para montaje de aisladores de 66kV.

En el documento nº 4 "Planos", se acompañan los planos de implantación, planta y secciones generales de 220, 132 Y 66 kV, en los que se refleja la disposición que se ha dado al conjunto de la instalación.

9.2 EMBARRADOS

9.2.1 Descripción general y características de diseño

Los embarrados principales y auxiliares serán elegidos de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de 40° C sobre la temperatura ambiente. Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

A continuación se reflejan las intensidades nominales y de diseño, tanto en régimen permanente como en condiciones de cortocircuito, apreciándose que se han elegido unos valores para el diseño de embarrados superiores a los nominales con un margen de seguridad suficiente:

- Sistema de 132 kV:
 - Intensidad nominal de la instalación: 263 A por transformadores T-1 y T-2 y 581 A como intensidad máxima de diseño de las líneas de alimentación típicas en 132 kV con conductor LA-280 HAWK (242-AL1/39-ST1A).
 - Intensidad nominal de diseño: 800 A
 - Intensidad de cortocircuito existente (I_{cc}): 21,9 kA.
 - Intensidad de cortocircuito de diseño: 40 kA.

- Sistema de 66 kV:
 - Intensidad nominal de la instalación: 438 A por transformadores T-1 y T-2, y 581 A como intensidad máxima de diseño de las líneas de alimentación típicas en 66 kV con conductor LA-180 (147-AL1/34-ST1A).
 - Intensidad nominal de diseño: 800 A
 - Intensidad de cortocircuito existente (I_{cc}): 18,3 kA.
 - Intensidad de cortocircuito de diseño: 25 kA.

9.2.2 Embarrados de 132 kV

Las semibarras principales de 132 kV estarán constituidas por tubo de aleación de aluminio, de 100/90 mm de diámetro, equivalente a 1.495 mm² de sección nominal, que admite un paso de corriente permanente de 2.230 A.

Estas barras tubulares irán soportadas por un juego de tres aisladores rígidos en uno de los extremos de cada semibarra soportados por una única estructura, mientras que en el otro extremo se utilizarán los aisladores de los seccionadores que conforman la posición de partición. Se instalará cable amortiguador en el interior del tubo.

Los puentes entre la aparamenta de las posiciones de línea, transformador y partición de barras, y sus conexiones con su correspondiente semibarra se realizarán con cable desnudo de aluminio homogéneo, tipo Arbutus, de 26,04 mm de diámetro, equivalente a 402,8 mm² de sección nominal, admitiendo un paso de corriente permanente de 800 A.

La distancia mínima adoptada entre ejes de fase es de 2,5 m.

La conexión entre el parque de 132kV y 220kV se realizara mediante una terna de cable unipolar aislado y terminales rígidos, que proporcionan una intensidad máxima de 1.050 A por fase después de aplicarle los coeficientes correctores correspondientes a tipo de instalación y agrupación de ternas. Sus principales características las siguientes:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

CARACTERÍSTICAS del CABLE	
Designación (código)	RHZ1-RA-20L (AS) 76/132 kV 1x1200 K Al + T420 (56 46 274)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm ²)	1200
Material del aislamiento	XLPE
Espesor nominal mínimo del aislamiento (mm)	16
Tipo de pantalla metálica	Tubo de aluminio
Sección de la pantalla (mm ²)	420
Material de la cubierta exterior	Poliolefina (DMZ2)
Espesor de la cubierta exterior (mm)	3,8
Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente (°C)	90
Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito (°C)	250
Tiempo de cortocircuito (s)	1,2
Intensidad máxima de cortocircuito en el conductor (kA)	100
Intensidad máxima de cortocircuito en la pantalla (kA)	40

Se dispondrá de un terminal unipolar por fase, de tipo exterior, de paso aéreo a subterráneo, cuyas características principales son las que aparecen a continuación.

CARACTERÍSTICAS del TERMINAL EXTERIOR	
Designación (código)	TE/145-1200 Al (5684543)
Tensión nominal (kV)	132
Tensión nominal más elevada (kV)	145
Nivel de polución (según IEC 60815)	Clase d ($\geq 43,7 \text{ kV}_{\text{fase-tierra}} \approx 25 \text{ kV}_{\text{fase-fase}}$)
Envoltorio	Polimérica
Material del conductor	Aluminio
Sección del conductor (mm ²)	1200

9.2.3 Embarrados de 66 kV

Las semibarras principales de 66 kV estarán constituidas por tubo de aleación de aluminio, de 80/64 mm de diámetro, equivalente a 1.809 mm² de sección nominal, que admite un paso de corriente permanente de 2.340 A.

Estas barras tubulares irán soportadas por un juego de tres aisladores rígidos en uno de los extremos de cada semibarra soportados por una única estructura. Se instalará cable amortiguador en el interior del tubo.

Los puentes entre la aparamenta de las posiciones de línea, transformador y partición de barras, y sus conexiones con su correspondiente semibarra se realizarán con cable desnudo de aluminio homogéneo, tipo Arbutus, de 26,04 mm de diámetro, equivalente a 402,8 mm² de sección nominal, admitiendo un paso de corriente permanente de 800 A.

En los puntos donde el cable desnudo recorra una distancia considerable se montará un aislador rígido donde apoyará el cable de tal manera que se reduzca la flecha del vano generado.

La distancia mínima adoptada entre ejes de fase es de 2 m.

9.2.4 Aisladores soporte para 132 kV

Los embarrados rígidos, principales y secundarios, se sustentan sobre aisladores soporte del tipo columna, de las siguientes características:

- Tipo C8-650
- Tensión de aislamiento asignada 145 kV
- Tensión de servicio nominal 132 kV
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz 275 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 µs 650 kV cresta
- Carga de rotura a flexión 4.000 N
- Carga de rotura a torsión 3.000 Nm

El número de aisladores soporte a instalar es de cuarenta y ocho (48).

9.2.5 Aisladores soporte para 66 kV

Los embarrados rígidos, principales y secundarios, se sustentan sobre aisladores soporte del tipo columna, de las siguientes características:

- Tipo C4-325

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- Tensión de aislamiento asignada 72,5 kV
- Tensión de servicio nominal 66 kV
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz 140 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s 325 kV cresta
- Carga de rotura a flexión 4.000 N
- Carga de rotura a torsión 2.000 Nm

El número de aisladores soporte a instalar es de cincuenta y ocho (58).

9.2.6 Piezas de conexión

Las uniones entre bornas de la aparamenta y conductores, así como las derivaciones de los embarrados, se realizarán mediante piezas de aleación de aluminio, de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable y quedará embutida en la pieza para evitar altos gradientes de tensión.

Con el fin de absorber las variaciones de longitud que se produzcan en los embarrados por efecto de cambio de temperaturas, se instalarán piezas de conexión elásticas, en los puntos más convenientes, que permitan la dilatación de los tubos sin producir esfuerzos perjudiciales en las bornas de la aparamenta.

También se instalarán en barras y salidas de líneas donde el conductor este en vertical puntos (estribos) para la conexión de tierras portátiles.

En el sistema de baja tensión de los transformadores de potencia, en las zonas en las que se utilice conductor desnudo, se utilizarán uniones de aleación de cobre con tornillería de acero inoxidable sin embutir y que cumplan las características indicadas anteriormente.

10. RED DE TIERRAS

La malla de tierra inferior existente está enterrada a la cota -0,70 y está formada por cable de cobre de 10,85 mm de diámetro.

Tras el análisis de red (obtenidos a partir de modelos de la red, tratados informáticamente, en las condiciones más desfavorables), se determina que tras la reforma objeto de este proyecto, la corriente de cortocircuito monofásica estará en torno a 29,47 kA, estando dicho valor por debajo del valor de diseño original de la malla, de lo cual se deduce que no es necesario ningún cambio en lo que al dimensionamiento de la malla se refiere.

Dicha malla de tierra tiene un funcionamiento óptimo desde el punto de vista térmico y de elevación de tensión en el terreno (para el cumplimiento del “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” y sus Instrucciones Técnicas Complementarias) para el diseño actual de la red.

Los únicos cambios que se realizarán en la malla de tierra son:

- Reubicación de las tiradas que pudieran tener algún tipo de solape con las nuevas cimentaciones proyectadas.
 - En este caso, se utilizarán cables de las mismas características existentes.
 - Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.
- Conexión a tierra de las nuevas estructuras y equipos previstos a ser montados (para cumplimentando la Instrucción Técnica Complementaria ITC – RAT 13).
 - Para estas conexiones se usarán cables de cobre de 95 mm² se sección, conectados.
 - Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas de la aparata mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión.
 - En cuanto a las uniones enterradas, se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Tras la ejecución de las obras y de manera previa a la puesta en servicio, se realizará una medición de las tensiones de paso y contacto para garantizar que dichos valores, en caso de intensidad

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

drenada en el terreno por el hecho de una falta, no supere en ningún punto las tensiones de paso y de contacto admitidas por el Reglamento (ITC - RAT 13)

En el documento nº 4 "Planos" del presente proyecto puede verse un plano con la red de tierras.

11. CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES

11.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La instalación dispone de un sistema integrado de protecciones y control (SIPCO), que engloba las siguientes funciones:

- Control local de la instalación.
- Registro de alarmas y oscilografía.
- Adquisición de datos para el telemando (alarmas, estados, órdenes).
- Remota de telemando.

El mando y control de la subestación transformadora, así como los equipos de protección y automatismo, se instalarán en armarios ubicados en la sala de control del edificio.

11.2 UNIDADES DE CONTROL

El Sistema Integrado de Protecciones y Control (SIPCO) será de tipo digital y de configuración distribuida, estando formado por los siguientes elementos:

- Unidad de Control de Subestación (UCS) dispuesta en un armario de chapa de acero, en el que se ubicarán, además de la unidad de control propiamente dicha, una pantalla y un teclado en el frente, un reloj de sincronización GPS, una unidad de control para la adquisición de las señales de los servicios auxiliares y una bandeja para la instalación de los módem de comunicación tanto con el Telemando como con las consolas remotas y puesto de adquisición de protecciones a través de RTC (Red Telefónica Conmutada).
- Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada posición de 132 y 66 kV: línea, transformador. Estas UCPs tendrán funciones de control y medida, están constituidas por un rack de 19" y van alojadas en armarios en la sala de control del edificio.
- Una Unidad de Control de Servicios Generales (UCP) incorporada en la UCS en la que se centralizan y recogen las señales de tipo general de la subestación y las asociadas a los cuadros de servicios auxiliares y equipos rectificador-batería.

Las comunicaciones entre las diferentes UCP's y la UCS correspondiente se realizarán a través de una estrella óptica con fibra de cristal multimodo de 62,5/125 μm .

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general.

11.3 PROTECCIONES

11.3.1 Sistema de 132kV

11.3.2 Posición de Auto transformador 1:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-51) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.
- Relé de vigilancia de bobinas.

11.3.3 Auto transformador 1:

- Se mantendrán las actuales protecciones para la máquina, siendo las siguientes:
- Dos protecciones diferenciales de transformador (87) de dos devanados, con frenado porcentual por armónicos, filtrado para corriente de neutro y función de imagen térmica incorporada.
- Relé para regulación automática de tensión (90/70) en carga del transformador con supervisión de las tomas del conmutador de tomas del transformador.
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50TZ-51G) para la protección instantánea de la reactancia de puesta a tierra y protección temporizada de neutro de reserva para faltas en el cable de potencia desde las bornas de baja del transformador hasta la posición de entrada de celdas.

11.3.4 Posición de transformador 4 y 5:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-51) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.
- Relé de vigilancia de bobinas.

11.3.5 transformador 4 y 5:

- Se mantendrán las actuales protecciones para la máquina, siendo las siguientes:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

- Dos protecciones diferenciales de transformador (87) de dos devanados, con frenado porcentual por armónicos, filtrado para corriente de neutro y función de imagen térmica incorporada.
- Relé para regulación automática de tensión (90/70) en carga del transformador con supervisión de las tomas del conmutador de tomas del transformador.
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50TZ-51G) para la protección instantánea de la reactancia de puesta a tierra y protección temporizada de neutro de reserva para faltas en el cable de potencia desde las bornas de baja del transformador hasta la posición de entrada de celdas.
- Protección de máxima y mínima frecuencia (81) de dos devanados.

11.3.6 Barras:

- Se instalará una protección diferencial de barras. Esta se instalará en armario independiente.

11.3.7 Protecciones de línea de 66 kV.

Para cada posición se instalarán los siguientes equipos de protección:

- Una protección de distancia (21) que incluirá oscilografía, reenganchador, comprobación de sincronismo, localizador de faltas y disparo por imagen térmica.
- Relé 67N independiente.

11.3.8 Protecciones de transformador lado 66kV.

Para cada transformador se instalarán los siguientes equipos de protección:

- Una protección de sobreintensidad (51-51N-79-3) de tres fases y neutro con característica inversa y reenganche incorporado. La protección llevará oscilo incorporado.
- Un relé de sobreintensidad (50TZ, 51G) de tres fases y neutro para la protección instantánea de la reactancia de puesta a tierra del sistema de 20 kV y protección temporizada de neutro de reserva para faltas en el cable de potencia desde las bornas de baja del transformador hasta la posición de entrada de celdas de MT.

11.3.9 Barras:

- Se instalará una protección diferencial de barras distribuida. Esta se instalará en armario independiente.

11.4 ARMARIOS DE CONTROL Y PROTECCIONES

En total se instalarán catorce armarios de control y protección, ubicado todos ellos en la sala de control para en AT-1 en 132kV.

Los armarios de control y protección estarán compuestos por chasis contruidos con perfiles metálicos, cerrados por paneles laterales fijos, acceso anterior con chasis pivotante y puerta frontal de cristal o policarbonato ignífugo, lo cual permite una gran visibilidad, protección contra polvo y suciedad, y fácil manejo y acceso a los aparatos instalados.

Las interconexiones entre la aparamenta y los armarios de protección, control y medida que componen la instalación, se realizarán con cables aislados de control sin halógenos.

12. MEDIDA

12.1 MEDIDA DE ENERGIA

Los requerimientos en cuanto a medida de energía para facturación habrán de ser acordados con la Compañía Distribuidora. Considerando el punto de entrega en el lado de alta del transformador se prevé el siguiente equipamiento por cada máquina:

- Tres contadores combinados de activa/reactiva a cuatro hilos clase 0,2S en activa y 0,5 en reactiva, bidireccional, con emisor de impulsos, $3 \times 110\sqrt{3}$ V y 3x5 A, simple tarifa y montaje empotrado.
- Tres módulos tarificadores de cuatro entradas con reloj interno incorporado y salida serie de comunicaciones.

En función de la evolución del Reglamento de Puntos de Medida elaborado por la CSEN, es posible integrar el contador combinado y el tarificador en un único equipo contador-registrador

12.2 RESTO DE MEDIDAS

La medida de las posiciones en el sistema de 220kV, 132kV como en el de 66kV, se recibirá en los equipos de control (UCPs) desde los transformadores de medida, bien de forma directa o a través de convertidores de medida. La necesidad de utilizar o no convertidores de medida, viene dada por las características del equipo de control.

Se utilizaran contadores externos al sistema de control para las lecturas de energía activa y reactiva en la parte de baja tensión del transformador. Posteriormente esta información se recogerá mediante pulsos en el equipo de control de la posición de baja del transformador.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

En la tabla adjunta se indican las variables que se medirán en función de la posición:

Posición	VLin	VBarr	A	P	Q	Wh	Varh
Transformador 220 kV				X	X	X	X
Transformador 132 kV				X	X	X	X
Líneas 132 kV	X		X	X	X		
Barras 132 kV		X					
Transformador 66 kV				X	X	X	X
Líneas 66 kV	X		X	X	X		
Barras 66 kV		X					

13. TELECONTROL

La instalación se explotará en régimen abandonado, por lo que se dotará a la subestación de un sistema de Telecontrol y Telemando, el cual se encargará de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación para su transmisión a los centros remotos de operación.

La información a transmitir será tratada y preparada por el sistema de control integrado y la transmisión se realizará por fibra óptica, instalada en la línea eléctrica.

A través de esta vía de comunicación se podrán transmitir señales de teledisparo y realizar telemedida.

14. SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares de la subestación son existentes y son atendidos por los dos sistemas de tensión de corriente alterna (c.a.) y de corriente continua (c.c.).

14.1 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA

Están instalados dos transformadores de 22/0,398-0,230 kV – 250 kVA de tipo intemperie, montados sobre soporte metálico..

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

Estos transformadores de servicios auxiliares alimentan en baja tensión y a través de cables de sección adecuada al armario de distribución de servicios auxiliares de c.a. situado en la sala de control del edificio, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios de corriente alterna a la subestación. Este armario de servicios auxiliares de c.a. dispondrá de un contador-registrador de energía activa para la medida de los consumos propios de la instalación.

La protección de estos transformadores de servicios auxiliares queda garantizada en el lado de alta tensión mediante fusible de alto poder de ruptura y en baja tensión por interruptor automático.

14.2 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA

Para los servicios auxiliares de c.c. se ha proyectado la instalación de dos equipos compactos rectificador - batería de 125 Vcc. En condiciones normales ambos equipos funcionarán de forma separada alimentando cada uno, una parte de los servicios de control, fuerza y protecciones según reparto de cargas establecido.

Los equipos rectificador – batería de 125 Vcc. funcionan ininterrumpidamente e individualmente. Ambos equipos estarán diseñados y calculados para que en el caso de que uno de ellos este fuera de servicio, el otro sea capaz de suministrar la totalidad de los consumos de la instalación. Durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

Desde estos equipos se alimentarán las barras del armario de distribución de servicios auxiliares de c.c. situado en la sala de control del edificio, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de corriente continua a la subestación.

Adicionalmente la instalación incorpora la siguiente infraestructura de alimentaciones para los servicios y equipos de telecomunicaciones:

- Un equipo rectificador - batería 48 Vcc.
- Convertidores 125/48 Vcc y 48/12 Vcc.

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

En consecuencia con lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico, y Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

energía eléctrica, se describen en la relación anexa los bienes y derechos afectados por la subestación eléctrica del objeto del presente proyecto, al objeto sea reconocida la utilidad pública, en concreto, de la citada instalación.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA (Rev 1)

Comunidad Valenciana

Termino Municipal de Castellón de La Plana – Provincia de Castellón

Finca Proyecto	Catastro		Titular	Domicilio	Superficie Catastral (m ²)	Afección			Calificación / Uso / Naturaleza
	Polígono / Manzana / Sector	Parcela				Afección pleno dominio (m ²)	Servidumbre de Paso (m ²)	Ocupación Temporal (m ²)	
1627/G	165	9000	IBERDROLA	Avda San Adrián 48 (BILBAO)	5.976	5.976			ZONA URBANA
4540/G	165	9000	IBERDROLA	Avda San Adrián 48 (BILBAO)	8.116,93	8.116,93			ZONA URBANA

PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de la obra a realizar se estima en un plazo de 17 meses a partir del comienzo de la misma.

**La Ingeniera Técnico Industrial
D^a María Soledad Rodríguez Seco**

**Colegiado Nº 20.450 del COITIM
Septiembre de 2019**