



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

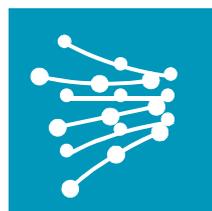
Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:



RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

**AMPLIACION SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV
BY-PASS LÍNEAS SON REUS (FUTURO SON PARDO) -
NUREDDUNA**

Comunidad afectada
ILLES BALEARS

Término municipal
Palma de Mallorca

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





ÍNDICE

CAPITULO 1. GENERALIDADES	4
1.1 ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN.....	4
1.2 OBJETO	5
1.3 RELACIÓN DE ADMINISTRACIONES, ORGANISMOS O EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO O SERVICIOS DE INTERÉS GENERAL, EN LA PARTE QUE LA INSTALACIÓN PUEDA AFECTAR A BIENES Y DERECHOS A SU CARGO	6
1.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RELEVANTES A EFECTOS RETRIBUTIVOS....	6
CAPITULO 2. ACTUACIÓN EN LA SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV	7
2.1 GENERALIDADES E HIPÓTESIS DE DISEÑO.....	7
2.1.1 Características básicas y emplazamiento	7
2.1.2 Hipótesis de diseño.....	7
2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN.....	8
2.2.1 Descripción general de la instalación	8
2.2.2 Configuración y disposición general de la instalación	8
2.3 SISTEMA ELÉCTRICO	9
2.3.1 Magnitudes eléctricas	9
2.3.2 Distancias	9
2.3.3 Características de la aparamenta	10
2.3.4 Conformación del circuito Son Reus (futuro Son Pardo) - Nuredduna.....	11
2.4 CARACTERÍSTICAS DEL CABLE AISLADO	12
2.5 TERMINALE INTERIORES	16
2.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	18
2.7 RED DE TIERRAS.....	19
2.7.1 Red de tierras inferiores.....	19
2.8 CAMPOS ELECTROMAGNETICOS EN LA PROXIMIDAD DE LA SUBESTACION	
2.9 ESTRUCTURAS METÁLICAS.....	
2.10 SISTEMAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN	
2.10.1 Sistema de Control	

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564	22
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO	
VISADO Nº.: SE1701604	22
DE FECHA: 15/12/2017	
	22

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D00WT

2/27

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>



2.10.2 Sistema de protecciones.....	23
2.11 SERVICIOS AUXILIARES	23
2.12 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES	23
2.12.1 Comunicaciones	24
2.13 OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN	25
2.13.1 Movimiento de tierras.....	25
2.13.2 Drenajes y saneamientos.....	25
2.13.3 Cimentaciones, viales y canales de cables	25
2.13.4 Acceso.....	25
2.13.5 Edificios	25
2.13.6 Cerramiento.....	25
2.14 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA	25
2.15 SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO.....	25
CAPÍTULO 3: NORMATIVA APLICADA	26
CAPÍTULO 4: PLAZO DE EJECUCIÓN Y FECHA PREVISTA DE PUESTA EN SERVICIO	27

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>



CAPITULO 1. GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. (en adelante RED ELÉCTRICA), de conformidad con lo establecido en los artículos 6 y 34 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico, como gestor de la red de transporte y transportista único con carácter de exclusividad, tiene atribuida la función de transportar energía eléctrica, así como construir, mantener y maniobrar las instalaciones de transporte.

En atención a la Resolución número 2584 del Director General de Energía en la que se fijan los criterios que determinan la red de transporte eléctrico en la comunidad autónoma de Illes Balears, de fecha de 4 de febrero de 2005 (BOIB número 31, de fecha 22-02-2005), tendrán consideración de red de transporte las líneas y subestaciones de tensión 66 kV o superior, las interconexiones entre islas y con el sistema peninsular independientemente de su tensión, los transformadores de tensión secundaria igual o superior a 66 kV y los elementos de control de potencia activa o reactiva de tensión igual o superior a 66 kV, así como los activos y sistemas de comunicaciones, protecciones, control y servicios auxiliares, terrenos y edificaciones necesarios para el funcionamiento adecuado de las instalaciones de transporte.

Las instalaciones recogidas en el proyecto objeto del presente documento se encuentran recogidas en el Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director Sectorial Energético de Illes Balears tal y como recoge el Decreto Ley 3/2014, de 5 de diciembre de medidas urgentes destinadas a potenciar la calidad, competitividad y la desestacionalización turística en Illes Balears.

El presente Proyecto Técnico Administrativo, responde a una actuación recogida en el documento "Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020", aprobado mediante Acuerdo del Consejo de Ministros, con fecha 16 de octubre de 2015 (B.O.E núm. 254 de 23 de octubre de 2015), siendo la mencionada Planificación vinculante para RED ELÉCTRICA como sujeto que actúa en el Sistema Eléctrico.



Dentro del marco del ejercicio de las citadas funciones y en orden al desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica conforme al programa establecido por las Administraciones competentes en materia energética, RED ELÉCTRICA ha proyectado la instalación en la actual subestación de 66 kV de Coliseo de un by-pass operable que da lugar al circuito Son Reus (futura Son Pardo) –Nuredduna cuya funcionalidad es reducir la intensidad de cortocircuito en el parque de 66 kV de Coliseo de manera que no se sobrepase los límites establecidos (85% de 31,5 kA) en el P.O. SEIE 12.2 ,con el consiguiente riesgo para los equipos y aparellaje instalados en la Subestación.

La Subestación está ubicada en la Av. Gaspar de Bennazar, 63, CP 07004 del término municipal de Palma (Islas Baleares).

1.2 OBJETO

Según lo establecido en la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico, y en el 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, constituye el objeto de este proyecto de ejecución, a efectos administrativos, la aportación de los datos precisos para la obtención de la correspondiente resolución relativas a:

- Autorización administrativa previa.
- Autorización administrativa de construcción.
- Declaración, en concreto, de Utilidad Pública, la cual lleva implícita la Declaración de Urgente Ocupación a efectos de Expropiación Forzosa con los efectos establecidos en el artículo 56 y siguientes de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Estas instalaciones se encuentran incluidas en la red de transporte secundaria en virtud de los artículos 6 y 34 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, por lo que compete a la Dirección General Industria y Energía del Gobierno de Baleares resolver sobre la autorización administrativa previa, la declaración, en concreto, de utilidad pública, la autorización administrativa de construcción.

En el orden técnico, su objeto es informar de las características de la instalación proyectada así como mostrar su adaptación a lo establecido en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, y demás normativa aplicable.





1.3 RELACIÓN DE ADMINISTRACIONES, ORGANISMOS O EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO O SERVICIOS DE INTERÉS GENERAL, EN LA PARTE QUE LA INSTALACIÓN PUEDA AFECTAR A BIENES Y DERECHOS A SU CARGO

- Excmo. ayuntamiento de Palma de Mallorca.
- Dirección general de Política energética y Minas del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a los efectos de lo preceptuado en el artículo 114 del RD 1955/2000.
- Consejería de Medioambiente, Agricultura y Pesca.
- Área de Movilidad. Departamento de Movilidad, Interior y Medio Ambiente. Consell Insular Mallorca.
- ENDESA Distribución S.L.

1.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS RELEVANTES A EFECTOS RETRIBUTIVOS

Parque 66 kV

Nuevas posiciones de interruptor a instalar en tecnología GIS:

Número total de posiciones de interruptor a instalar	1
Número de posiciones con salida en fluoducto	0
Número de posiciones con salida en cable	0
Número de posiciones de interruptor de reservas sin equipar	0
Características	
Tecnología	GIS
Instalación	INTERIOR
Configuración	Doble barra con acopl.
Intensidad de cortocircuito de corta duración	31,5 kA

TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El domicilio social del titular es:

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.

Paseo Conde de los Gaitanes, 177

28109-Alcobendas-Madrid

Y a efectos de notificación en:

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.



C/GERRERS ESQUINA SIURELLS, 2ª planta
07141-Marratxi-Mallorca.

CAPITULO 2. ACTUACIÓN EN LA SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV

2.1 GENERALIDADES E HIPÓTESIS DE DISEÑO

2.1.1 Características básicas y emplazamiento

La ampliación en una posición de by-pass de la Subestación Transformadora de Coliseo 66 kV será ejecutada dentro del edificio de la propia subestación.

La ubicación queda reflejada en el plano de situación geográfica Documento nº3 Planos del presente proyecto.

La subestación de 66 kV tiene configuración en doble barra de tecnología AIS instaladas en el interior de un edificio.

2.1.2 Hipótesis de diseño

- Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales del emplazamiento son las siguientes:

Altura media sobre el nivel del mar35 m
Temperaturas extremas + 45º C/ -5º C
Contaminación ambiental Baja
Nivel de niebla..... Bajo
Coeficiente sísmico básico = 0,04 g
Línea de fuga25 mm/kV

La subestación se encuentra por debajo de los 500 m sobre el nivel del mar, por lo que se adoptarán sobrecargas correspondientes a Zona A.

Respecto a las acciones sísmicas, se tendrán en cuenta en el diseño, dado que la norma NCSR-02 contempla la necesidad de su aplicación en construcciones de especial importancia, como esta, cuando la aceleración sísmica básica sea superior o igual a 0,04g, siendo en Palma de 0,04g.

Datos de Cortocircuito

- Parque de 66 kV:

De acuerdo con lo que se indica en el P.O.SEIE 12.2 apartado 3.2.1 el valor de diseño de

las Instalaciones conectadas a la red de transporte de 66 kV será de 31,5 kA

Las intensidades de cortocircuito previstas en el horizonte 2020 para el parque de 66 kV son las siguientes:

Monofásica (kA) 27,0 < 31,5 kA de diseño.

Trifásica (kA) 22,5 < 31,5 kA de diseño.

Datos del terreno a efectos de la red de tierras

La actual subestación de Coliseo 66 kV ya dispone de una malla de tierras.

2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

2.2.1 Descripción general de la instalación

PARQUE 66kV:

Tensión nominal 66kV
 Tensión más elevada para el material (Ve) 72,5kV
 Tecnología: AIS
 Instalación: Interior
 Configuración: Doble Barra
 Intensidad de cortocircuito de corta duración: 31,5 kA
 Neutro Rígido a tierra

2.2.2 Configuración y disposición general de la instalación

El actual parque de 66 kV dispone de la siguiente configuración en doble barra:

Calle 1	Línea Molines
Calle 2	Trafo 1 No REE.
Calle 3	Línea Son Reus (futuro Son Pardo)
Calle 4	Línea Falca
Calle 5	Línea Polígono Baleares
Calle 6	Trafo 2 No REE.
Calle 7	Línea Rafal 1
Calle 8	Acoplamiento
Calle 9	Línea Nuredduna
Calle 10	Trafo 3 No REE.

Con la ampliación, el parque de 66 kV adquirirá un by-pass operable de acoplamiento entre

las calles 3 (Línea Son Reus (futuro Son Pardo) y 9 (Línea Nuredduna)).

La configuración y disposición general de la instalación queda reflejada en los planos: esquema unifilar simplificado, planta general y secciones generales del Documento nº3 Planos del siguiente Proyecto.

2.3 SISTEMA ELÉCTRICO

2.3.1 Magnitudes eléctricas

Como criterios básicos de diseño se adoptarán las siguientes magnitudes eléctricas:

PARQUE 66kV:

Tensión nominal	66 kV
Tensión más elevada para el material (Ve).....	72,5 kV
Neutro.....	Rígido a tierra
Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz).....	31,5 kA
Tiempo de extinción de la falta	0,5 seg
Nivel de aislamiento:	
Tensión soportada a impulso tipo maniobra	140 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo	325 kV
Línea de fuga mínima para aisladores	25 mm/kV

2.3.2 Distancias

Como criterios básicos para la determinación de alturas y distancias que se deben mantener en la instalación proyectada, se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

Instrucción Técnica Complementaria	ITC-RAT-12
Normas UNE.21.062.80 (II), 20-100, 21-139	
Normas CEI.72-1 y 72-2	

Las distancias a adoptar para la aparamenta convencional de intemperie serán como mínimo las que se indican en la siguiente tabla, basándose en las magnitudes fundamentales adoptadas y en las normas indicadas, y que la altitud de la instalación es menor de 1.000m:



TENSION NOMINAL (kV)	TENSIÓN SOPORTADA NOMINAL A LOS IMPULSOS TIPO RAYO (kV CRESTA)	DISTANCIA MÍNIMA FASE-TIERRA EN EL AIRE (mm)	DISTANCIA MÍNIMA ENTRE FASES EN EL AIRE (mm)
66	325	630	630

2.3.3 Características de la aparamenta

Se relaciona a continuación las características técnicas de la aparamenta que se instalará en la Subestación, toda ella con el nivel de aislamiento en hexafluoruro de azufre SF6.

Equipos con aislamiento en SF₆ (celdas GIS)

Parque de 66 kV:

A pesar de que el parque existente es de tipo AIS, por cuestiones de espacio, la nueva posición de by-pass estará formada por un conjunto de módulos prefabricados bajo envoltorio metálica y aislamiento en SF6.

La celda de by-pass contiene aparamenta con las siguientes características:

Interrupor

- Tensión más elevada 72,5 kV
- Intensidad nominal 2500 A
- Intensidad de corte simétrica..... 31,5 kA

Transformadores de Intensidad

- Tensión más elevada 72,5 kV
- Intensidad límite térmica 31,5 kA
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Relación de transformación..... 1000-2000/5-5-5 A

Las potencias y clases de precisión se muestran en la siguiente tabla:

OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

V I S A D O



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D00WT

10/27

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>

Arrollamientos secundarios (Valores a la menor relación) (Devanado I SIEMPRE más próximo a interruptor)	I	Utilización	-	Protección/Medida
		Potencia de precisión	VA	30
		Clase de precisión	-	5P20 / cl. 0,5
	II	Utilización	-	Protección
		Potencia de precisión	VA	30
		Clase de precisión	-	5P20
III	Utilización	-	Protección	
	Potencia de precisión	VA	30	
	Clase de precisión	-	5P20	

Seccionadores de Aislamiento

- Tensión más elevada 72,5 kV
- Intensidad nominal 2.500 A
- Intensidad límite térmica 31,5 kA

Seccionadores de Puesta a Tierra rápida

- Tensión más elevada 72,5 kV
- Intensidad límite térmica 50/63 kA

Seccionadores de Puesta a Tierra de mantenimiento

- Tensión más elevada 72,5 kV
- Intensidad límite térmica 31,5 kA

Botellas terminal de cables en celdas blindadas

- Tensión asignada 72,5 kV
- Frecuencia 50 Hz
- Valor de cresta de corriente admisible 80 kA
- Tensión soportada a impulso tipo rayo 325 kV

2.3.4 Conformación del circuito Son Reus (futuro Son Pardo) - Nureduna

La operación del by-pass actúa sobre los circuitos Son Reus (futuro Son Pardo) - Nureduna-Coliseo, formando un nuevo circuito Son Reus (futuro Son Pardo) - Nureduna a través de la celda de by-pass.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº Colegiado: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D00WT

<http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>

2.4 CARACTERÍSTICAS DEL CABLE AISLADO

Para la unión de la celda GIS de by-pass con las posiciones de línea Son Reus (futura Son Pardo) y Nuredduna, se empleará cable aislado de aluminio de 1000 mm² de sección.

Este cable tiene una capacidad de transporte de 73,3 MVA, superior a la capacidad de la línea Son Reus (53 MVA).

A continuación, se muestran las principales características del cable:

Características generales

Corriente	Alterna trifásica
Frecuencia	50 Hz
Tensión asignada	66 kV
Tensión más elevada para el material	72,5 kV
Categoría de la red.....	A (según UNE 20435)
Tensión soportada tipo rayo	325 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min)	90 kV
Número de ternas por circuito	1
Número de conductores por fase	1
Aislamiento.....	polietileno reticulado (XLPE)
Disposición de los cables	Tresbolillo
Tipo de canalización.....	Al aire

Cortocircuito en el conductor:

Intensidad mínima de cc a soportar	160,46 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial/final en la pantalla	90/250° C

Cortocircuito en la pantalla:

Intensidad mínima de cc a soportar	35 kA
Duración del cortocircuito	0,5 s
Temperatura inicial/final en la pantalla	90/250° C

Longitud aproximada de los cables subterráneos:

L Nuredduna	30 m
L Son Reus	45 m

Características del cable

El cable propuesto es un cable aislado de aislamiento XLPE 66 kV de aluminio 1x1000 mm²

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
FECHA: 15/12/2017

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D00WT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>



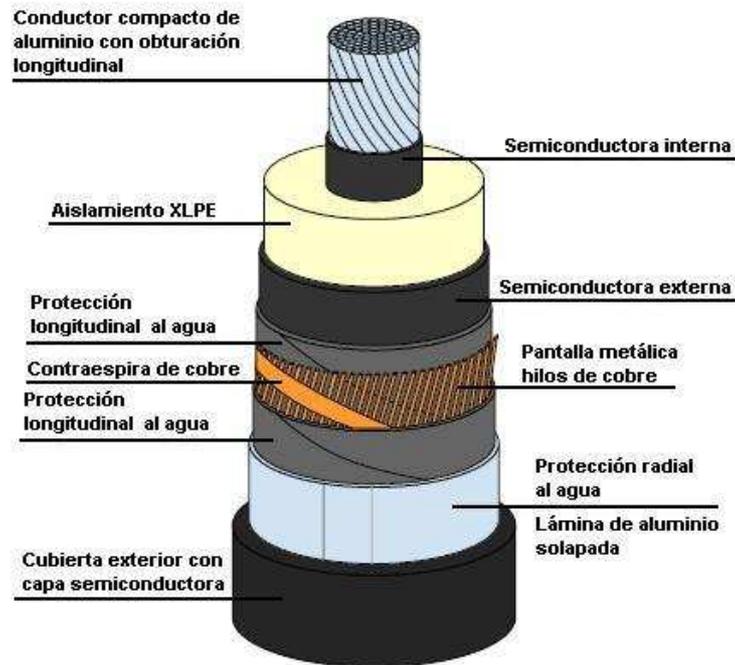


de sección con doble obturación longitudinal en conductor y pantalla, protección radial con lámina de aluminio solapada, pantalla constituida por alambres de cobre de 135 mm² de sección. El cable estará constituido por los siguientes elementos:

- Conductor: sección circular de aluminio de 1000 mm² cuerda compactada redonda con obturación frente al agua mediante cuerda o cinta de material hidrófilo.
- Semiconductora interna: capa interna extruida de material semiconductor; esta capa sirve para uniformizar el campo eléctrico a nivel de conductor y para asegurar que el conductor presenta una superficie lisa al aislamiento.
- Aislamiento interior: polietileno reticulado (XLPE) super clean.
- Semiconductor exterior: capa externa extruida de material semiconductor sobre aislamiento y adherido al mismo.
- Protección longitudinal al agua: cinta hinchable de estanqueidad colocada antes de la pantalla.
- Pantalla metálica: pantalla de hilos de cobre de 135 mm² de sección arrollados helicoidalmente.
- Contraespira: cinta metálica de cobre cuya función es la conexión equipotencial de los alambres y garantiza su unión frente a esfuerzos electrodinámicos.
- Protección radial al agua: cinta-lámina de aluminio solapada, termopegada y adherida a la cubierta.
- Cubierta exterior: Cubierta de poliolefina (Z1) de color diferente de negro con capa exterior semiconductora de color negro extrusionada conjuntamente con la cubierta. Características mecánicas DMZ2 y con propiedades especiales ante la reacción al fuego (AS) para instalación en galería o sótano GIS.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





Características constructivas

- CONDUCTOR

- Material hilos de Aluminio
- Sección 1000 mm²
- Tipo..... Sección circular de aluminio de cuerda compacta redonda clase 2 con obturación frente al agua mediante cuerda o cinta de material hidrófilo. No se permite la obturación mediante polvos.
- Diámetro nominal aprox 38.2 mm

- SEMICONDUCTORA INTERNA

- Material capa extruida de material semiconductor
- Espesor nominal ≥ 1,6 mm

- AISLAMIENTO

- Material polietileno reticulado (XLPE) super clean
- Espesor nominal ≥ 9 mm
- Espesor mínimo en un punto ≥ 0,9x E_{nom} - 0,1 mm
- Espesor máximo en un punto $\leq \frac{E_{min}}{0,95}$ mm
- Tg δ..... ≤ 0,0010
- Temperatura máxima admisible en régimen permanente..... ≥ 90 °C
- Temperatura máxima admisible en cortocircuito

- SEMICONDUCTORA EXTERNA

- Material capa extruida de material semiconductor
- Espesor nominal ≥ 1,5 mm

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D00WT

14/27

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>

El método de fabricación será por triple extrusión simultánea mediante cabezal triple y reticulación en seco de:

- Semiconductora interna.
 - Aislamiento.
 - Semiconductora externa.
- PROTECCIÓN LONGITUDINAL AL AGUA
 - Material cinta hinchable semiconductora
 - Colocación hélice solapada
 - PANTALLA
 - Material hilos de cobre
 - Sección $\geq 135 \text{ mm}^2$
 - CONTRAESPIRA
 - Material Cinta de cobre
 - Sección $\geq 1 \text{ mm}$
 - PROTECCIÓN LONGITUDINAL AL AGUA
 - Material Cinta hinchable semiconductora
 - Colocación Hélice abierta o solapada con hebras de material metálico que garantice el contacto directo de la pantalla de alambres y contraespira de cobre con la lámina de aluminio de protección radial.
 - PROTECCIÓN RADIAL AL AGUA
 - Material lámina de aluminio solapada termopegada
 - Espesor nominal $\geq 0,2 \text{ mm}$
 - Sección nominal $\geq 30 \text{ mm}^2$
 - CUBIERTA EXTERIOR
 - Material Cubierta de poliolefina (Z1) de color diferente de negro con capa exterior semiconductora de color negro extrusionada conjuntamente con la cubierta.
 - Espesor nominal $\geq 3,5 \text{ mm}$
 - Espesor mínimo en un punto $\geq 0,85 \times E_{\text{nom}} - 0,1 \text{ mm}$
 - Características mecánicas DMZ2
 - Propiedades ante la reacción al fuego B2ca-s1b,a1,d2
 - Temperatura máxima admisible en régimen permanente $> 80 \text{ }^\circ\text{C}$
 - Temperatura máxima admisible en cortocircuito $> 250 \text{ }^\circ\text{C}$

Características cable terminado

- Diámetro exterior nominal aprox 77 mm

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D00WT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>

- Peso aprox.....7,5 kg/m

Características mecánicas

- Radio curvatura mínimo:

- Durante el tendido
 - Directamente enterrado o al aire 1,925 m
 - En banco de tubos..... 1,925 m
- En instalación definitiva.....1,54 m

- Esfuerzo máximo de tiro..... 4000 kg

2.5 TERMINALE INTERIORES

La conexión entre el cable y las celdas blindadas SF6 de tecnología GIS se realizará mediante una botella terminal de tipo GIS unipolar por fase.

Para todos los niveles de tensión los terminales tipo GIS deberán cumplir todos los requerimientos establecidos por la norma IEC 62271-209 “High-voltage switchgear and controlgear - Part 209: Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 53 kV – Fluid-filled and extruded insulation cables – Fluid-filled and dry-type cable-terminations”, especialmente desde el punto de vista dimensional y del límite de suministro entre el fabricante del terminal del cable y el fabricante de la subestación GIS.

Las características técnicas de las botellas terminales tipo GIS serán compatibles con los cables en los que se instalen, así como con el sistema subterráneo global y condiciones de operación de la instalación a la que van destinados.

Características eléctricas

Corriente.....Alterna trifásica
 Frecuencia 50 Hz
 Tensión asignada 66 kV
 Tensión más elevada para el material 72,5 kV
 Categoría de la red.....
 Tensión soportada a impulso tipo rayo 325 kV
 Tensión soportada a frecuencia industrial (30 min) 90 kV
 Intensidad máxima admisible en cortocircuito (conductor) 160 kA
 Intensidad máxima admisible en cortocircuito (pantalla) 40 kA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Nº. Colegiado.: 4564
 PLAZA MORENO, 90, VÍVIER ARSENIÓ
 VISADO Nº.: SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017
VISADO
 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D00WT
 16/27
<http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>



Duración del cortocircuito0,5 s

Composición

El conector del terminal estará embebido en un aislador de resina epoxy. Este aislador servirá de barrera aislante entre el gas SF6 de la celda GIS y el interior del terminal del cable. El terminal deberá estar diseñado con un sistema de estanqueidad que asegure que no haya contaminación por penetración del gas SF6 en el interior del terminal.

El terminal del cable deberá estar diseñado para soportar la presión del gas SF6 de la celda GIS según estable la norma IEC 62271-209 en los apartados 5.6 y 6. Igualmente, cada terminal se ensayará en fábrica según se establece en el apartado 8 de la norma IEC 62271-209.

El interior del terminal no deberá estar relleno de ningún fluido.

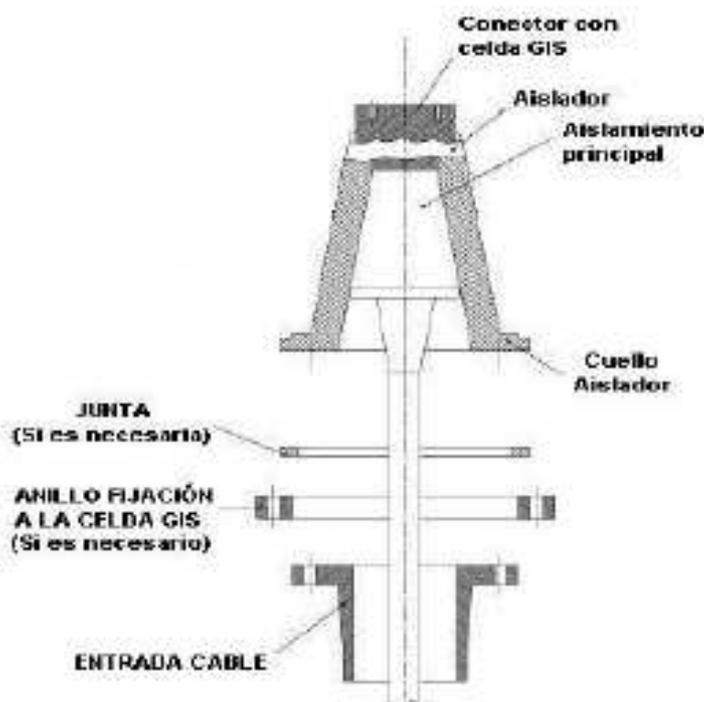
El aislamiento principal del terminal será premoldeado constituido por una única pieza, normalmente en forma de cono. El material será de alta constante dieléctrica y su función es distribuir el campo eléctrico del cable a lo largo del terminal. La presión contra el cable se mantendrá mediante la memoria elástica de los materiales empleados.

El terminal deberá estar diseñado para soportar los esfuerzos térmicos y electrodinámicos durante el funcionamiento normal y en las condiciones de cortocircuito especificadas para el cable correspondiente.

Los terminales deberán estar diseñados de forma que permitan la instalación de descargadores entre la base del terminal que interiormente estará conectada a la pantalla del cable y la puesta a tierra de la subestación con objeto de poder realizar un sistema de conexionado de las pantallas de los cables tipo "single-point". En este caso el descargador se deberá instalar en una caja de puesta a tierra, para evitar contactos accidentales con los puntos en tensión de las pantallas, realizándose la conexión de dicha caja con las pantallas de los cables mediante cable de tierra aislado a 10 kV.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





2.6 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Conexión de pantallas a tierra

La siguiente tabla muestra la longitud de las líneas subterráneas y el tipo de conexionado de las pantallas:

Tramo	Tipo de conexionado	Longitud cable (m)
L NUREDDUNA	Both Ends	30 m
L SON REUS	Both Ends	40 m

Esquema de conexionado de pantallas a tierra

La conexión de las pantallas a lo largo del recorrido de cada cable de conexión será directamente a tierra en ambos extremos, tanto en la salida de las celdas de línea como a su llegada a la GIS, constituyendo así ambas conexiones como "Both Ends".

En este tipo de conexión existen corrientes longitudinales por las pantallas que producen un mayor incremento de las pérdidas por efecto Joule que, a su vez, provocan un incremento de la temperatura en el cable con la consiguiente reducción de la intensidad admisible.

El esquema de conexionado de las pantallas es el siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

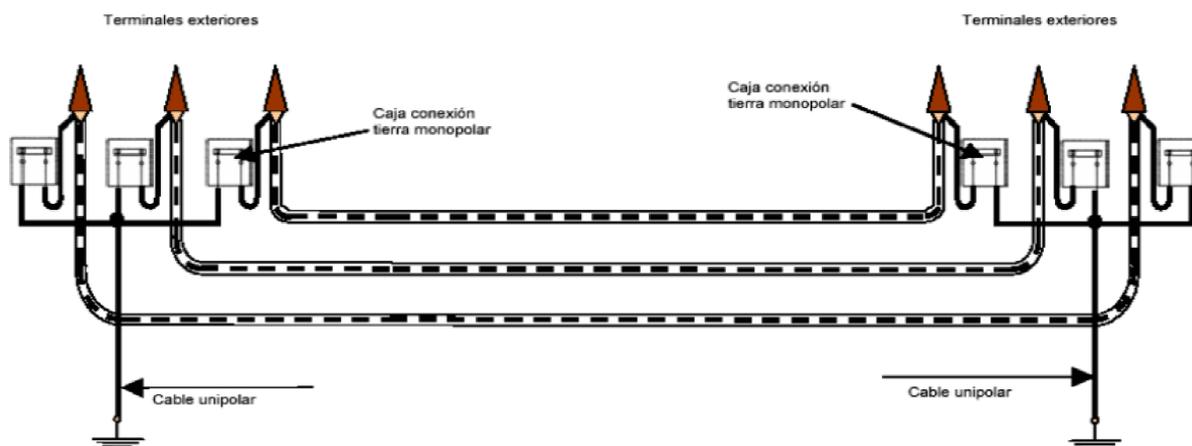
VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación
Telemática: N3REOUF4XN4D00WT

18/27

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>



Cajas de puesta a tierra

Son cajas de conexión con envoltura estanca en tapa atornillable de acero inoxidable para instalaciones enterradas, bien sea directamente o en tubulares. Esta envoltura proporciona un grado de protección IP68 s/ EN 60529. Dispone en uno de sus laterales de cinco prensaestopas; tres para entrada de los cables concéntricos conectados a las pantallas de los cables en los terminales; el cuarto para el cable conectado a la toma de tierra del sistema, y el quinto para el cable de tierra del propio cuerpo de la caja.

La tapa y el cuerpo de la caja se cierran mediante tornillería inoxidable y junta de estanqueidad de goma.

En el interior de las cajas, las conexiones a tierra se realizarán mediante pletinas desmontables de latón, directamente a tierra.

El cable de tierra que conecta los terminales con las cajas de puesta a tierra no podrá tener una longitud superior a 10 metros.

2.7 RED DE TIERRAS

2.7.1 Red de tierras inferiores

La subestación de Coliseo 66 kV dispone de electrodo de puesta a tierra

La nueva aparamenta a instalar se conectará a tierra empleando el electrodo existente y conectándose a él mediante líneas de tierra formadas por conductores de cobre.

Se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Nº. Electrodo: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO
VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación
Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT 19/27
<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>



normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se han unido a la malla: la estructura metálica, bases de aparellaje, cerramientos y la puesta a tierra de los seccionadores

Igualmente se conectarán a la malla de tierra existente las tierras de servicio constituidas por los neutros de baja tensión de los transformadores de intensidad.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales, que aseguran la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Para la comprobación de las condiciones de seguridad de la red de tierras nos basamos en las medidas de las tensiones de paso y de contacto obtenidas en la última revisión reglamentaria realizada el 12-11-2014 Informe SGS MST-CSO-14-O1, que se adjunta en Anexo 3, partiendo de los siguientes datos de la instalación:

- Intensidad de falta total (Id) 25.000 A
- Tiempo de actuación de protecciones 1 sg.
- Corriente drenada por el electrodo de p.a.t (Ie) 25.000 A
- Intensidad de inyección (Im)..... 95 A
- Tensión de contacto aplicada admisible (Uca) (s/Reglamento R.D. 3275/1982). 78,50 V
- Tensión de paso aplicada admisible (Upa=10 Uca)..... 785 V

Los cálculos para determinar las posibles tensiones máximas de contacto y de paso se hace suponiendo que existe proporcionalidad entre la corriente inyectada en el electrodo durante la medición (Im) y la corriente drenada a tierra por el electrodo a tierra en caso de defecto (Ie) según se establece en ITC-RAT-13 apartado 8.1.

En base a lo indicado se realizaron mediciones en 118 puntos de la subestación siendo el valor más elevado encontrado de 4,472 mV (correspondiente a una tensión de contacto punto 62C) y 2,549 mV (correspondiente a una tensión de paso punto 111p) y que aplicando el coeficiente indicado anteriormente nos da una tensión de contacto y paso aplicada de:

$Uca = 4,472mV \times 25 \text{ kA}/95A = 1,1768 \text{ V} \lll 78,50 \text{ V}$ admisibles.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
 PLAZA MARTIN DE JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017

VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

20/27

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>

$U_{pa}=2,549\text{mV} \times 25 \text{ kA}/95\text{A}=0,670 \text{ V.} \ll 785 \text{ V}$ admisibles.

En el escenario actual partimos de los siguientes datos, aplicando el Reglamento de Instalaciones de Alta Tensión R.D. 337/2014 de 9 Mayo de obligado cumplimiento desde el 9 de Mayo de 2016.

Intensidad de falta total (I_d) 27.000 A

Tiempo de actuación de protecciones 1 sg.

Corriente drenada por el electrodo de p.a.t (I_e) 27.000 A

Intensidad de inyección (I_m) 95 A

Tensión de contacto aplicada admisible (U_{ca}) 107 V

Tensión de paso aplicada admisible ($U_{pa}=10 U_{ca}$) 1.070 V

Aplicando estos datos el valor más elevado de la tensión de contacto aplicada será de:

$U_a= 4,472\text{mV} \times 27 \text{ kA}/95\text{A}=1,2709 \text{ V.} \ll 107 \text{ V}$ admisibles.

$U_{pa}=2,549\text{mV} \times 27 \text{ kA}/95\text{A}=0,670 \text{ V.} \ll 724 \text{ V}$ admisibles.

En base a lo expuesto anteriormente el electrodo de puesta a tierra existente es totalmente admisible.

2.8 CAMPOS ELECTROMAGNETICOS EN LA PROXIMIDAD DE LA SUBESTACION

Los embarrados de 66 kV, como se indica en los planos de disposición, se encuentran situados en la planta +9,00 sobre calzada del edificio que alberga la subestación. Y los cables aislados de 66 kV que se conectan a ésta se encuentran en el sótano del edificio a la cota -2,70 por debajo de la calzada, siendo por tanto el valor mayor de campo magnético en la proximidad de la subestación transitada el que se presenta en la vertical de los cables aislados situados en el sótano del edificio. La configuración actual de los cables es al tresbolillo.

En el gráfico que se indica en la fig.1 se indica el valor que puede adquirir el campo magnético para la disposición de los cables indicada:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº Colegiado: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación
Telemática: N3REOUF4XN4D00WT 21/27

<http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>



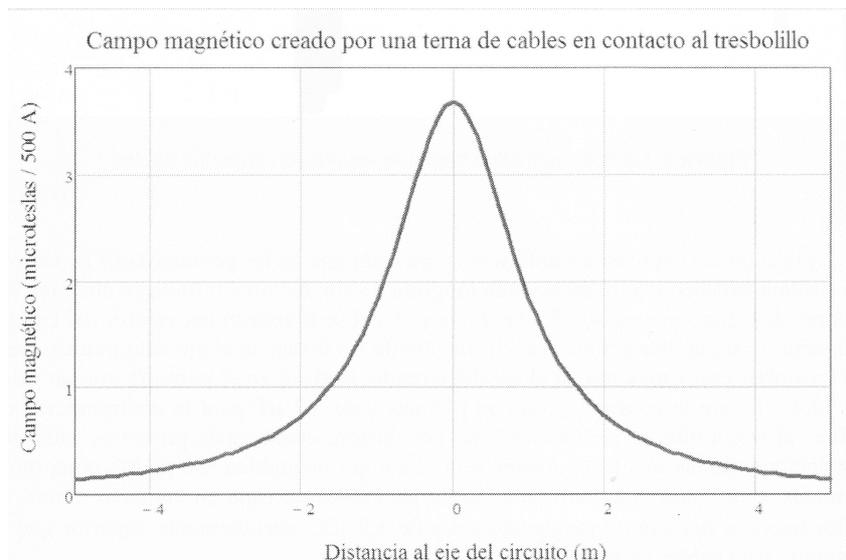


Figura 1

Las líneas que se conectan a la subestación tienen una capacidad máxima de 80 MVA <> 700 A

Para la indicada intensidad el valor máximo de campo magnético es de:

$$3,7 \mu\text{T (s/fig.1)} \times 700 \text{ A} / 500 \text{ A} = 5,18 \mu\text{T} < 100 \mu\text{T} \text{ admisibles.}$$

2.9 ESTRUCTURAS METÁLICAS

Las estructuras metálicas y soportes se han diseñado con perfiles de acero de alma llena. Todas las estructuras y soportes serán galvanizados en caliente como protección contra la corrosión.

Para el anclaje de estas estructuras, se dispondrán cimentaciones adecuadas a los esfuerzos que han de soportar, construidas a base de hormigón y en las que quedarán embebidos los pernos de anclaje correspondientes.

2.10 SISTEMAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN

2.10.1 Sistema de Control

El sistema de control estará formado por una unidad central, puesto de operación duplicado y unidades locales distribuidas.

La unidad central será la encargada de comunicarse con el despacho eléctrico.



Cada unidad local está asociada a una posición recogerán la información para el telecontrol y permitirán la funcionalidad de control (mando, alarmas y señalizaciones) para la operación local de mantenimiento.

2.10.2 Sistema de protecciones

Sistema protectorio de by-pass de líneas

En la posición de by-pass para la unión de las líneas Son Reus (futuro Son Pardo) (futuro Son Pardo) y Nuredduna, se ha previsto la instalación de un relé de protección equipado con las siguientes funciones:

- Discordancia de polos (2).
- Comprobación de sincronismo y acoplamiento de redes (25-25AR).
- Protección por mínima tensión (27)
- Oscilografía.
- Fallo de interruptor (50S-62).

2.11 SERVICIOS AUXILIARES

La subestación de Coliseo 66kV ya dispone de Servicios Auxiliares de corriente alterna y continua. Los elementos a instalar tomarán alimentación de los servicios auxiliares existentes.

2.12 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

La subestación de Coliseo 66kV ya dispone de los equipos de telecomunicaciones requeridos para asegurar el correcto funcionamiento de la subestación a través de telemando, los funcionamientos de los sistemas de protección y las necesidades de telegestión de la instalación.

Estos equipos van a ser complementados con los sistemas y las tecnologías necesarias que permitan, en conjunto, integrar las posiciones objeto de este proyecto en las redes de telecomunicaciones que se utilizan para el despliegue del telecontrol y la gestión de equipos.





2.12.1 Comunicaciones

2.12.1.1 Telecomunicaciones para funciones de protección

La protección de interruptor que se instalará no requerirá de la funcionalidad de teledisparo. Por la tanto, no será necesaria la instalación de nuevas teleprotecciones.

2.12.1.2 Red de fibra óptica en la subestación

La subestación de Coliseo 66kV ya dispone de una red de fibra óptica, en configuración de doble estrella con cables de fibra multimodo, desde el armario de fibra multimodo, hasta las dependencias, interiores o exteriores del edificio, que requieren servicios de comunicación de protecciones, servicios de telecontrol, telegestión y sincronización horaria, dando con ello servicio a las nuevas posiciones.

2.12.1.3 Telegestión de protecciones, sistemas de telecontrol y equipos de comunicaciones

Todos los equipos de protecciones, telecontrol y comunicaciones asociados a las diferentes posiciones de este proyecto, van a ser telegestionados, por medio de su conexión a la Red de servicios IP de la Red de Transporte de REE. Esta red se distribuye por la subestación soportada por la red de fibra multimodo.

2.12.1.4 Red de Telefonía

La subestación de Coliseo 66kV ya dispone de una red de telefonía corporativa de REE extendida y desplegada en esta subestación por medio del uso de equipos y terminales preparados para el establecimiento de comunicaciones de voz. Está soportada por el resto de redes desplegadas en la subestación y permite el acceso a las funcionalidades de comunicación vocal normalizadas en REE.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





2.13 OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN

2.13.1 Movimiento de tierras

No es necesaria la ejecución de movimiento de tierras.

2.13.2 Drenajes y saneamientos

No es necesaria la ejecución o ampliación de los sistemas de drenaje y saneamientos de la instalación.

2.13.3 Cimentaciones, viales y canales de cables

Se han previsto las cimentaciones, canales de cables y viales necesarios conforme al plano Planta General y el plano de Cimentaciones y Canales del Documento nº3 Planos del presente proyecto.

2.13.4 Acceso

La subestación ya dispone de acceso.

2.13.5 Edificios

La ampliación de la subestación de Coliseo 66 kV se ejecutará dentro del edificio e infraestructuras existentes.

2.13.6 Cerramiento

La subestación ya dispone de cerramiento.

2.14 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA

La subestación ya dispone de los sistemas de alumbrado y fuerza necesarios.

2.15 SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO

La subestación ya dispone de los sistemas de contraincendios y anti intrusismo necesarios.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





CAPÍTULO 3: NORMATIVA APLICADA

El presente proyecto ha sido redactado básicamente conforme 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 promulgado por el Real Decreto nº 337/2014 de 9 de mayo (B.O.E. del 9 de junio de 2014), y a la norma UNE-EN 60694:1998 Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión (de la derivada de la Directiva CENELEC).

En el Documento 2: Pliego de Condiciones Técnicas se especifican en detalle las normas y reglamentos específicos aplicados para la redacción y ejecución del presente proyecto.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





CAPÍTULO 4: PLAZO DE EJECUCIÓN Y FECHA PREVISTA DE PUESTA EN SERVICIO

Se estima en 6 meses el tiempo necesario para la ejecución de las obras que se detallan en el presente Proyecto de Ejecución.

Sevilla, Diciembre de 2017

El Ingeniero industrial

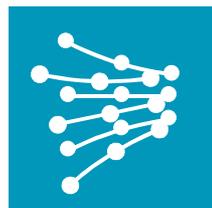
Javier Arsenio Plaza Moreno

Colegiado COIIAOC nº 4564

Endesa Ingeniería SLU

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

**AMPLIACION SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV
BY-PASS LÍNEAS SON REUS (FUTURO SON PARDO) -
NUREDDUNA**

ANEXO 1
CÁLCULOS

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



VISADO

CÁLCULOS
ÍNDICE



CAPITULO 1. OBJETO	3
CAPITULO 2. SUBESTACIÓN COLISEO 66 KV	4
2.1 RED DE TIERRAS INFERIORES	4
2.2 RED DE TIERRAS SUPERIORES	4

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





CAPITULO 1. OBJETO

El objeto de este documento es justificar, desde el punto de vista técnico, las soluciones adoptadas en la subestación para los elementos más críticos de la configuración adoptada.

Este documento incluye la justificación de los siguientes elementos:

- Red de tierras inferiores.
- Red de tierras superiores.

Cada apartado contiene la normativa aplicable en cada caso, las hipótesis de diseño, los cálculos justificativos, criterios de validación y conclusiones.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





CAPITULO 2. SUBESTACIÓN COLISEO 66 kV

2.1 RED DE TIERRAS INFERIORES

Tal y como se expone en el apartado *2.7.1 Red de tierras inferiores* de la memoria, la malla de tierras existente es válida, no siendo necesaria ninguna actuación sobre la misma.

No obstante, se medirán de forma práctica los valores de las tensiones de paso y contacto, una vez construida la subestación, para asegurarse de que no hay peligro en ningún punto de la instalación.

2.2 RED DE TIERRAS SUPERIORES

La red de tierras superiores es existente, habiendo sido ejecutada en una fase anterior al presente proyecto.

Sevilla, Diciembre de 2017

El Ingeniero industrial

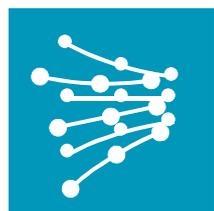
Javier Arsenio Plaza Moreno

Colegiado COIIAOC nº 4564

Endesa Ingeniería SLU

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

**AMPLIACION SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV
BY-PASS LÍNEAS SON REUS (FUTURO SON PARDO) -
NUREDDUNA**

ANEXO 2
CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



ÍNDICE



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL Y FUTURA.	3
2.1 SITUACIÓN ACTUAL.	3
2.2 SITUACIÓN FUTURA.	4
CAPÍTULO 3. CALCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA SUBTERRÁNEA.INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN RÉGIMEN PERMANENTE	6
3.1 CIRCUITO SON PARDO-COLISEO (TRAMO EXISTENTE GE4 – S.E. COLISEO)	6
3.2 CIRCUITOS SON PARDO-COLISEO (TRAMO NUEVO GE4 –SON PARDO).	11
3.3 CIRCUITO EXISTENTE COLISEO – NUREDDUNA.	12
3.4 ENLACE BY-PASS.	12

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

REE tiene proyectada la alimentación eléctrica de la futura S.E. SON PARDO a la red existente mediante la instalación de un doble circuito a 66 kV que conectaría con la línea existente a 66 kV COLISEO – SON REUS, con una longitud aproximada de 900 metros. Los circuitos que se generan con la conexión son COLISEO – SON PARDO y SON PARDO – SON REUS. Los detalles técnicos se indican en el proyecto Ref: TI.L/16/004/J9808-L6732-3.

La futura instalación de un bypass operable en la S.E. COLISEO, a la que se conectarán los circuitos procedentes de SON PARDO y NUREDDUNA, dará lugar a la aparición de dos circuitos posibles:

1. SON PARDO – COLISEO / COLISEO – NUREDDUNA.
2. SON PARDO – NUREDDUNA.

Este anexo contiene los cálculos para determinar la capacidad de transporte (CDT) correspondiente a los tramos de los circuitos COLISEO – SON PARDO y SON PARDO – NUREDDUNA.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ACTUAL Y FUTURA.

2.1 SITUACIÓN ACTUAL.

La línea COLISEO – SON REUS consta de tres tramos claramente diferenciados:

1. Tramo subterráneo entre S.E. SON REUS y T1 (PAS). En este tramo la línea discurre en doble circuito junto a la L. 66 kV SON REUS – NUREDDUNA.
2. Tramo aéreo entre T1 (PAS) y T21 (PAS).
3. Tramo subterráneo entre T21 (PAS) y S.E. COLISEO. En este tramo la línea discurre en doble circuito junto a la L. 66 kV COLISEO – POLIGONO y es entre las cámaras existentes GE3 y GE4 donde se produce la conexión con la futura SE. SON PARDO y será el tramo afectado por el funcionamiento del bypass operable.



- CÁMARA de EMPALMES EXISTENTE
- LINEA SUBTERRÁNEA EXISTENTE
- GE5 EMPALME CONTINUO EXISTENTE
- GE1 EMPALME SECCIONADO EXISTENTE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

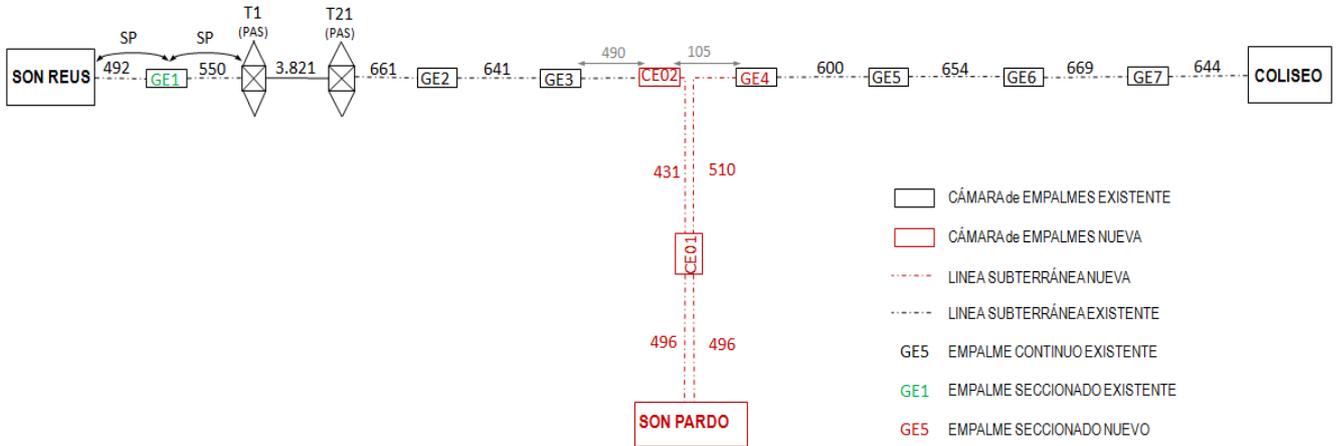
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la web <http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT> mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>



2.2 SITUACIÓN FUTURA.

La futura conexión eléctrica con SE. SON PARDO (Futuro tramo CE02 – SON PARDO / GE4 – SON PARDO), presentará las siguientes características:



La futura conexión eléctrica con SE. SON PARDO (Futuro tramo CE02 – SON PARDO / GE4 – SON PARDO), presentará las siguientes características:

- Tramo afectado por bypass operable..... SON PARDO - GE4
- Nº de circuitos dos (2)
- Nº de cables por fase 1
- Tipo de cable Aislamiento seco XLPE
- Composición del conductor..... 1x1000kAl 36/66 kV + H135
- Disposición de los cables..... Tresbolillo
- Tipo de canalización Tendido en zanja entubada hormigonada norma REE
- Conexión de pantallas Solid Bonded
- Profundidad tipo: 1,25 m

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.: 4564
 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017

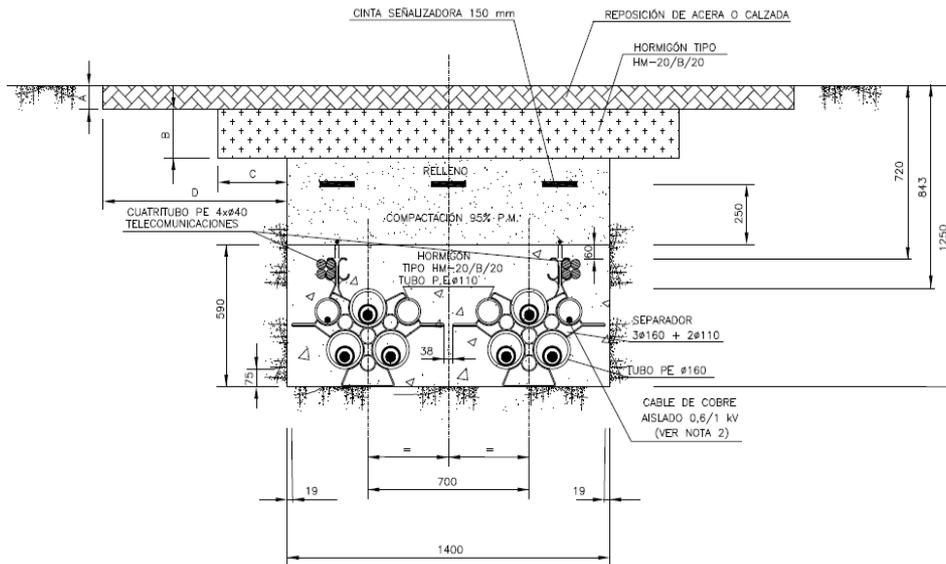
VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la web: <http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>

4/13



CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA



El tramo subterráneo existente entre T21 (PAS) y S.E. COLISEO presenta las siguientes características:

- Tramo afectado por bypass operable..... GE4 – SE COLISEO
- Nº de circuitos dos (2)
- Nº de cables por fase..... 1
- Tipo de cable Aislamiento seco XLPE
- Composición del conductor..... 1x1000 Al 36/66 kV + H66
- Disposición de los cables..... Tresbolillo
- Tipo de canalización Tendido en zanja entubada hormigonada
- Conexión de pantallas Solid Bonded
- Profundidad media: 1,5 m

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la web: <http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>

5/13





- Diámetro del conductor $d_c=38,8$ mm
- Diámetro del conductor, incluido semiconductor:..... $d_c'=41,6$ mm
- Diámetro sobre el aislamiento, excluido el semiconductor:..... $D_i=59,5$ mm
- Diámetro medio de la pantalla metálica: $d=65,6$ mm
- Diámetro exterior del cable: $D_e=79$ mm
- Espesor de la pantalla metálica: $t_s=1,5$ mm
- Resistencia eléctrica del conductor en c.c. a 20°C:..... $R_0=2,91 \times 10^{-5} \Omega/m$
- Resistividad eléctrica de la pantalla metálica a 20°C: $\rho_{s0}=1,72 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$
- Resistencia eléctrica de la pantalla metálica a 20°C: $R_{s0}=1,81 \times 10^{-4} \Omega/m$
- Coef. de variación de la resistencia con la temperatura:..... $\rho_{20}=0,00403 K^{-1}$
- Permitividad relativa del aislamiento: 2,5
- Factor de pérdidas en el aislamiento:..... $tg\alpha=0,001$
- Resistividad térmica del aislamiento: $\rho_{t1}=3,5 K \cdot m/W$
- Resistividad térmica de la cubierta exterior:..... $\rho_{t3}=3,5 K \cdot m/W$

• **Características de la instalación**

- Canalización:..... zanja normalizada D/C entubadas y hormigonadas.
- Profundidad de la zanja en su punto más desfavorable(*) 2,5 m
- Anchura de la zanja: 1,2 m
- Nº de circuitos por zanja: 2
- Disposición de los cables en cada circuito tresbolillo
- Distancia entre ejes de ternas:.....600 mm
- Distancia entre ejes de conductores:160 mm
- Conexión de pantallas cable 1000 Solid Bonded

(*) Este punto se encuentra en el cruce con el FFCC SOLLER según información “as built” facilitada por mantenimiento de REE

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

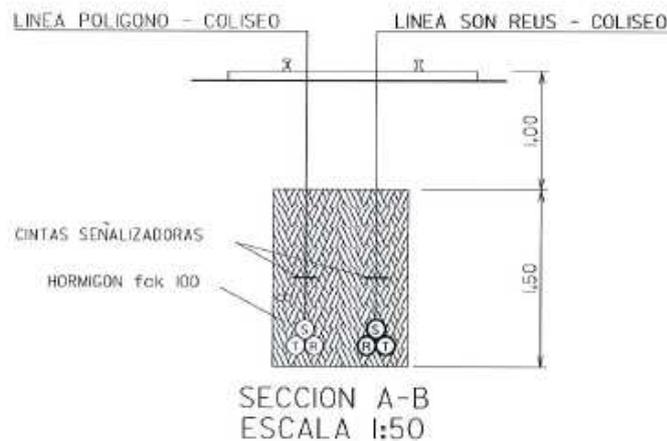
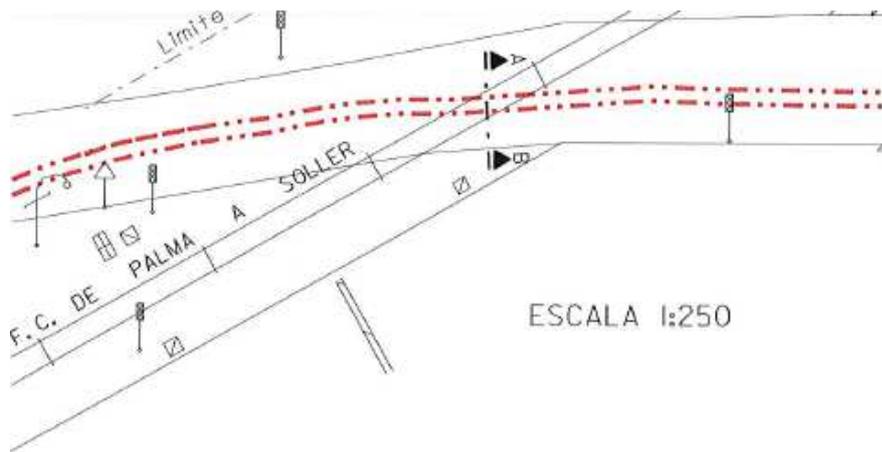
VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

7/13

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la web: <http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>





Para determinar la intensidad máxima admisible utilizamos la expresión para cables de corriente alterna al aire, según el apartado 1.4.1.1 de la UNE 21144-1-1:

$$I = \left(\frac{\Delta\theta - W_d(0,5T_1 + n(T_2 + T_3 + T_4))}{RT_1 + nR(1 + \lambda_1)T_2 + nR(1 + \lambda_1 + \lambda_2)(T_3 + T_4)} \right)^{0,5}$$

Dónde:

n es el número de conductores por cable, en este caso 1.

R es la resistencia del conductor en corriente alterna a temperatura de servicio en Ω/m .

W_d son las pérdidas dieléctricas en W/m.

λ_1 es el factor de pérdidas en la pantalla metálica.

λ_2 es el factor de pérdidas en la armadura, en este caso, al no haber armadura, será 0.

T_1 es la resistencia térmica entre el conductor y la pantalla en $K \cdot m/W$.

T_2 es la resistencia térmica entre la pantalla y la armadura, al no existir esta, será 0.

T_3 es la resistencia térmica de la cubierta exterior en $K \cdot m/W$.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 Nº. Colegiado.: 4564
 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO
 VISADO Nº.: SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

8/13

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la web: www.ccoi.es mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D00WT

<http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>



T_4 es la resistencia térmica externa al cable en K·m/W.

$\Delta\Phi$ es el calentamiento admisible del conductor respecto a la temperatura ambiente en K.

En los siguientes apartados se calculan estos parámetros para las condiciones y características expresadas arriba.

CÁLCULO DE LA RESISTENCIA A TEMPERATURA DE SERVICIO

La resistencia en corriente alterna y a la temperatura máxima de servicio, viene dada según el apartado 2.1 de la UNE 21144-1-1 para tres cables unipolares por:

$$R = R'(1 + y_s + y_p)$$

Dónde:

R' es la resistencia a c. c. a la temperatura de servicio: $R' = R_0(1 + \alpha_{20}(\theta - 20))$

y_s es el factor de efecto pelicular: $y_s = \frac{x_s^4}{192 + 0,8x_s^4}$

$$x_s^4 = \frac{8\pi f}{R'} 10^{-7} k_s$$

$k_s=1$ para conductor circular, cableado (tabla 2 de la UNE 21144-1-1)

y_p es el factor efecto proximidad: $y_p = \frac{x_p^2}{192 + 0,8x_p^2} \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 \left(0,312 \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 + \frac{1,18}{\frac{x_p^2}{192 + 0,8x_p^2} + 0,27} \right)$

$$x_p^4 = \frac{8\pi f}{R'} 10^{-7} k_p$$

$k_p=1$ para conductor circular, cableado (tabla 2 de la UNE 21144-1-1)

Sustituyendo los valores en la ecuación anterior tenemos que:

$$R = 3,97 \times 10^{-5} \Omega/m$$

CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DIELECTRICAS, W_d

Las pérdidas dieléctricas, según el apartado 2.2 de la UNE 21144-1-1, vienen dadas por:

$$W_d = 2\pi f C u U_0^2 t g \delta$$

Dónde

C es la capacidad: $C = \frac{\epsilon}{18 \ln \left(\frac{D_i}{d_c} \right)} 10^{-9}$

U_0 es la tensión con relación a tierra, para 66 kV de tensión nominal
Sustituyendo valores obtenemos:

$$W_d = 0,176 \text{ W/m}$$

FACTOR DE PÉRDIDAS EN LA PANTALLA METÁLICA. λ_1

El factor de pérdidas en las pantallas será, según el apartado 2.3 de la UNE 21144-1-1:

$$\lambda_1 = \lambda_1' + \lambda_1''$$

Dónde, para tres cables unipolares al tresbolillo con las pantallas en conexión solid bonding, y despreciando los efectos pelicular y de proximidad en las pantallas:

λ_1' es el factor de pérdidas por corrientes de circulación, vale 0

$$\lambda_1'' \text{ por corrientes de Foucault: } \lambda_1'' = \frac{R_s}{R} \left(g_s \lambda_0 (1 + \Delta_1 + \Delta_2) + \frac{(\beta_1 t_s)^4}{12 \times 10^{12}} \right)$$

$$g_s = 1 + \frac{t_s}{D_s}$$

$$\beta_1 = \sqrt{\frac{4\pi^2 \pi f}{10 \rho_s}}$$

$$\lambda_0 = 3 \left(\frac{m^2}{1+m^2} \right) \left(\frac{d}{2s} \right)^2$$

$$\Delta_1 = (1,14m^{2,45} + 0,33) \left(\frac{d}{2s} \right)^{(0,92m+1,66)}$$

$$\Delta_2 = 0$$

$$m = \frac{2\pi f}{R_s} 10^{-7}$$

R_s es la resistencia de la pantalla a temperatura de servicio: $R_s = R_{s0} (1 + \alpha_{20} (\theta - 20))$

ρ_s es la resistividad de la pantalla a temperatura de servicio: $\rho_s = \rho_0 (1 + \alpha_{20} (\theta - 20))$

Sustituyendo valores tenemos:

$$\lambda_1 = 1,148$$

CÁLCULOS DE LAS RESISTENCIAS TÉRMICAS

Entre conductor y pantalla:

La resistencia térmica entre el conductor y la pantalla metálica para cables unipolares según el apartado 2.1.1.1 de la UNE 21144-2-1 viene dada por:

$$T_1 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln \left(\frac{D_i'}{d_c} \right) = 0,242 \text{ K} \cdot \text{m/W}$$

Entre la pantalla y la armadura

Al no existir armadura el valor de T_2 es 0.

De la cubierta exterior

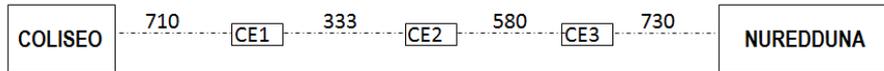
La resistencia térmica de la cubierta exterior según el apartado 2.1.5 de la UNE 21144-2-1 viene dada por:

$$T_3 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln \left(\frac{D_e}{D_s} \right) = 0,052 \text{ K} \cdot \text{m/W}$$

Resistencia térmica externa

3.3 CIRCUITO EXISTENTE COLISEO – NUREDDUNA.

La capacidad de transporte del circuito COLISEO – NUREDDUNA la calculamos en base a los datos siguientes:



- **Características de la instalación**

- Canalización:..... zanja normalizada D/C entubadas y hormigonadas.
 - Profundidad de la zanja en su punto más desfavorable(*) 2,5 m
 - Anchura de la zanja: 1,2 m
 - N° de circuitos por zanja: 2 (**)
 - Disposición de los cables en cada circuito tresbolillo
 - Distancia entre ejes de ternas:.....600 mm
 - Distancia entre ejes de conductores:160 mm
 - Conexión de pantallas cable 1000 Solid Bonded
- (*) Este punto se encuentra en la calle Miguel Marques según información “as built” facilitada por mantenimiento de REE.
- (**) Tramo común con el circuito 66 kV Nuredunna – Son Reus.

Obteniéndose una valor de 61,3 MVA.

3.4 ENLACE BY-PASS.

Para la unión de la celda GIS de by-pass con las posiciones de línea Son Reus (futura Son Pardo) y Nuredduna, se empleará cable aislado de aluminio de 1000 mm² de sección.

En su recorrido por el interior del edificio, el circuito va adoptando diferentes configuraciones (tresbolillo, plano). En este apartado, analizamos el caso más desfavorable:

- **Características de la instalación**

- Canalización:..... en galería, al aire.
- Disposición de los cables en cada circuito
- Distancia entre ejes de ternas:.....
- Distancia entre ejes de conductores:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

12/13

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la web: <http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>

Telemática: N3REOUF4XN4D00WT





- Conexión de pantallas..... Solid Bonded

Este cable tiene una capacidad de transporte por encima de 73,3 MVA, superior a la capacidad de transporte de los circuitos.

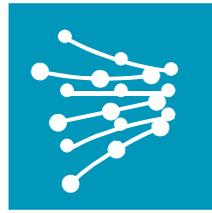
Como resumen, la formación del circuito Nuredduna-Son Reus (futuro Son Pardo) a través del by-pass operable presenta una capacidad de transporte de 54,4 MVA.

Sevilla, Diciembre de 2017
El Ingeniero industrial

Javier Arsenio Plaza Moreno
Colegiado COIIAOC nº 4564
Endesa Ingeniería SLU

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

**AMPLIACION SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV
BY-PASS LÍNEAS SON REUS (FUTURO SON PARDO) -
NUREDDUNA**

ANEXO 3
INFORME TENSIONES PASO Y CONTACTO
(MST-CSO-14-01)

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



SGS

Informe nº: MST-CSO-14201



INFORME TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

Instalación: SUBESTACIÓN COLISEO 66 KV



Realizado por: MIGUEL FUSTER MARTINEZ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017



VISADO



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación
Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- DOCUMENTACION DE REFERENCIA
- 3.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 4.- MEDIDAS DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO
- 5.- CONCLUSIONES

ANEXO I- VALORES DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN

ANEXO II- VALORES DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN DE ENDESA

ANEXO III –CROQUIS DE LAS MEDIDAS REALIZADAS

1.- INTRODUCCIÓN

Este informe recoge el resultado de las medidas de tensión de paso, contacto y diferencia de potencial, realizadas por SGS Tecnos S.A. el día 12 de Noviembre de 2014, en la Subestación de Coliseo sita en C/ Arquitecto Bernnassar, 65 de Palma de Mallorca propiedad de Red Eléctrica de España.

En este informe se incluyen todos los resultados de las verificaciones efectuadas, así como las observaciones o indicaciones sobre los puntos en los que se haya detectado alguna anomalía o posibilidad de mejora.

2.- DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Para la realización de los trabajos se ha tenido en cuenta la siguiente documentación.

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RCE).
- Reglamento Electrotécnico para baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Guía de actuación de Red Eléctrica de España sobre Medidas del Sistema de Puesta a Tierra de Subestaciones (AT-027). Rev. aplicable

3.- DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN

La Subestación de Coliseo es de tipo interior y consta de un parque de 66 kV y otro de 15 kV.

El suelo en su totalidad del parque de 66 kV es de cemento.

4.- **MEDIDA DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO**

4.1.- **Equipos de medida**

Para las medidas de tensiones de paso y contacto se han utilizado los equipos siguientes:

* Transformador de inyección.

Constituido por un transformador monofásico de las siguientes características:

- Tensiones nominales en secundario: 550 – 650 -750 V.
- Tensiones nominales en primario: 230 - 400 V.
- Accionamiento: telemando-botonera.
- Protecciones: magnetotérmico en primario y secundario.
- Dispositivo incorporado para inversión de polaridad.

* Electrodo de medida.

Constituido por 3 electrodos de acero inoxidable de 200 cm² cada uno (MIE RAT 13.8.1) dispuestos sobre una tarima aislante de 1 m de longitud.

El peso de 250 N mínimo que han de ejercer los electrodos sobre el suelo se realiza mediante el peso del operario que realiza las mediciones.

Los electrodos se conectan eléctricamente a la caja de conmutación mediante conexiones adecuadas.

* Caja de Conmutación.

La denominada caja de conmutación es el elemento donde se conectan los electrodos y donde se sitúa el milivoltímetro.

Mediante unos conmutadores se seleccionan los electrodos para las medidas de tensión de paso, contacto o diferencia de potencial (mano-mano).

Asimismo, en la caja de conmutación es donde va dispuesta la resistencia de 1000 Ω .

* Equipos de medida.

Para las medidas se utiliza un multímetro digital con resolución de mV, marca FLUKE 111, con N^o: 959-0050 y n^o de serie 82220298, y una pinza amperimétrica marca GEF G 36, con N^o: 959-0086 y n^o de serie 110701525.

4.2.- Procedimiento de medida.

Para la medida de tensiones de paso y contacto se procede de la siguiente manera: Primeramente una vez seleccionado el punto de medida, se sitúan los electrodos sobre el suelo en sentido perpendicular, subiéndose sobre ellos el operario para ejercer la fuerza mínima de 25 kg.

A continuación se selecciona, mediante los conmutadores de la caja de conmutación, el tipo de medida a realizar (paso, contacto, ...) y se procede a tomar la lectura del milivoltímetro para la tensión errática (vagabunda), y posteriormente, las dos tensiones a intensidad de ensayo (V1-V2).

De esta forma, se realiza un muestreo por toda la instalación, realizando medidas en todos aquellos puntos donde se prevea la aparición de tensiones elevadas.

4.3.- Circuito de inyección.

Como red auxiliar de inyección se ha utilizado la malla de la tierra de la Subestación de Son Reus mediante el descargo de la línea REU-CSO.

Por esta red auxiliar se ha inyectado una corriente de 95 A, superior a los 50 A mínimos exigidos en la MIE RAT 13.8.1.

4.4.- Tensión máxima admisible.

Para la determinación de la tensión máxima admisible en la instalación se ha partido de los datos siguientes, facilitados por Red Eléctrica de España:

- * lcc monofásico a tierra en nodo de 66 kV: 25000 A.
- * lcc para cálculo: 25000 A (según tabla 3 del RCE ITC-MIE-RAT 13)
- * Tiempo de actuación de las protecciones: 1 seg.

De acuerdo a estos datos, y según se indica en la Instrucción Técnica Complementaria MIE RAT 13.1.1, la tensión máxima admisible en la instalación será de:

$$V = \frac{k}{t^n}$$

Siendo $k = 78.5$ y $n = 0.18$ para tiempos comprendidos entre 0,9 y 3 segundos.

Por lo tanto la tensión máxima admisible en la instalación será de:

V máx. = 78.5 V.

4.5.- Puntos de medida.

Se han realizado medidas en las siguientes zonas de la instalación:

- Parque de 66 kV.
- Parque de 15 kV.
- Sala de Control.

En el momento de realizar las medidas el tiempo era calido encontrándose el terreno seco.

4.6.- Medidas realizadas - Hojas de datos.

En estas hojas de medida se indican, entre otros los aspectos siguientes:

Tipo: indica el tipo de medida, de acuerdo a las abreviaturas siguientes:

- P: tensión de paso.
- C: tensión de contacto.
- DDP: diferencia de potencial (entre dos elementos metálicos).

Suelo: Indica el tipo de suelo sobre el que se sitúan los electrodos de medida, de acuerdo a las abreviaturas siguientes:

- G: grava.
- C: cemento.
- T: tierra.
- M: metal.
- Md: madera.

- Go : goma.
- H : hierba.
- B : baldosa.
- A : asfalto.
- ST: suelo técnico.
- HO: hormigón

I_e : Intensidad de ensayo, en amperios.

Tensión resultante a I_e : Es la tensión, en milivoltios, que se obtiene en las medidas:

- V_o : tensión errática.
- $V_1(V_+)$ y $V_2(V_-)$: tensión de ensayo invirtiendo la polaridad.
- V : tensión resultante de ensayo, es la suma vectorial de V_o , V_1 y V_2

Aplicando la ecuación:

$$V = \sqrt{\frac{V_1^2 + V_2^2}{2} - V_o^2}$$

(V_e) Tensión extrapolada a I_f : Es la tensión previsible en la instalación en caso de falta real.

Los puntos donde se han realizado las medidas quedan reflejados en el plano que se incluye en el Anexo II a este informe.

5.- CONCLUSIONES.

Realizadas las medidas de paso, contacto y diferencia de potencial en la Subestación de Subestación de Coliseo sita en C/ Arquitecto Bernnassar, 65 de Palma de Mallorca, no se han encontrado puntos en los cuales se supera la tensión máxima admisible según lo establecido en el vigente reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (MIE-RAT-13.1.1).

Palma de Mallorca a 19 de Noviembre de 2014.



Miguel Fuster Martínez
SGS Tecnos S.A.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



ANEXO I

VALORES DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



NUEVA SUBESTACION O NUEVOS PUNTOS EN SUBESTACION EXISTENTE

Demarcación: **BALEARES** Instalación: **CSO** sistema: **CSO**

inspector: **MIGUEL FUSTER MARTINEZ** Ref informe: **MST-CSO-14-01** fecha realización: **12-11-14**

DATOS INSTALACIÓN

comp terreno: **SECO**
condic climatol: **23 °C**
temp ambiente: **23 °C**
humedad relativa aire: **75 %**
dimensiones instalación: **10 m**
distancia vallado-inyección: **L REU-CSO**
sistema inyección: **95 mm2**
secc. cable malla de tierra: **95 mm2**

DATOS DE REFERENCIA

Intensidad falta total(I_d): **25.000** A
fecha ref. corriente def. tierra: **1.00** seg
actuación protecciones: **SO60018000**
Ref. planos utilizados: **SO60018000**

estudios REE: **0.70** p.u.
factor corrección p.a.t.(f_e): **25.000**
corriente p.a.t.(I_e): **78.30** V
tensión máxima admisible: **0.80** p.u.
coeficiente puntos defecto: **0.80** p.u.

DATOS DE ENSAYO

Intensidad inyección: **95** A

inst	sis	cp	descripcion	Sueto	I (A)	II (A)	V0 (mV)	V+ (mV)	V- (mV)	V (mV)	Ve (V)	Ve/Vmax	fecha realiz	informe
CSO	0	1P	PTA ACC ST VEHICULOS EXT	C-C	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	2C	PTA ACC ST VEHICULOS EXT	C-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	3P	PTA ACC ST PEATONAL EXT	C-C	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	4C	PTA ACC ST PEATONAL EXT	C-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	5P	VENTILACION AIRE SALA CABLES EXT	C-C	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	6C	VENTILACION AIRE SALA CABLES EXT	C-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	7P	VENTILACION AIRE SALA CABLES EXT	C-C	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	8C	VENTILACION AIRE SALA CABLES EXT	C-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	9DDP	VENTILACION TAPA ALCANTARILLA	M-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	10P	PTA ACC EXT SALA 15	C-C	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	11C	PTA ACC EXT SALA 15	C-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	12P	PTA ACC TRAF0 1 EXT	C-C	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	13C	PTA ACC TRAF0 1 EXT	C-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	14DDP	PTA TRAF0 1 Y PTA VEHICULOS	M-M	95	25.000	1	3	6	4.60869248	1.220213	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	19P	SISTEMA C.I	B-B	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	20C	SISTEMA C.I	B-M	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	26P	PTA ACC ESCALERA	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	28C	PTA ACC ESCALERA	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	27P	PTA ACC PEATONAL INT.	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	28C	PTA ACC PEATONAL INT.	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	29P	BARANDILLA ESCALERA	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	30C	BARANDILLA ESCALERA	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	31P	PTA ACC SALA CONTROL	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	32C	PTA ACC SALA CONTROL	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	33P	CANALIZACION METAL AL SALA CONTR	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	34C	CANALIZACION METAL AL SALA CONTR	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	35 DDP	PTO ANT. CON ARM RAFAL 2	M-M	95	25.000	1	1	3	2	0.5283158	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	38P	PTA ACC SALA CONTROL REE EXT	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	39C	PTA ACC SALA CONTROL REE EXT	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	40P	PTA ACC SALA CONTROL REE INT	MA-MA	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	41C	PTA ACC SALA CONTROL REE INT	MA-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	42P	ARM TRP3 POS 10 66 KV	MA-MA	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	43C	ARM TRP3 POS 10 66 KV	MA-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	44P	BAST ARM CUADRO PPL 125 V G.C.	MA-MA	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	45C	BAST ARM CUADRO PPL 125 V G.C.	MA-M	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	46P	BAST ARM LINEA POLIGONO POS 5 66 K	MA-MA	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	47C	BAST ARM LINEA POLIGONO POS 5 66 K	MA-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	48P	BARANDILLA PUESTO TRABAJO	C-C	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	48C	BARANDILLA PUESTO TRABAJO	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	50P	ARM LINEA SON MOLINAS	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	51C	ARM LINEA SON MOLINAS	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	52P	CENTRALIZACION METALICA AL ASEO	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	53C	CENTRALIZACION METALICA AL ASEO	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	54P	CELDA PROTECC SON MOLINAS	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	55C	CELDA PROTECC SON MOLINAS	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	56DDP	PTO ANT. BAJANTE REJIBAND	M-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	57P	PROTEC. CABLES POLIGONO	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	58C	PROTEC. CABLES POLIGONO	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	59P	CELDA PROTECC BAT. COND. B	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	60C	CELDA PROTECC BAT. COND. B	B-M	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	61P	CELDA PROTECC BAT. COND. A	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	62C	CELDA PROTECC BAT. COND. A	B-M	95	25.000	4	6	6	4.472139925	1.1768779	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	63DDP	PTO ANT. CON BAJANTE REJIBAND	M-M	95	25.000	6	7	7	3.605551275	0.9488293	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	64P	BARANDILLA ESCALERA	B-B	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	65C	BARANDILLA ESCALERA	B-M	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	66DDP	ENTRE BARANDILLAS	M-M	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	67P	CELDA PROTECC. NUREDDUNA	B-B	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	68C	CELDA PROTECC. NUREDDUNA	B-M	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	69P	NUR 89 B2-9	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	70C	NUR 89 B2-9	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	71P	RAF 1 57-7	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	72C	RAF 1 57-7	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	73P	PTA CELDA POLIGONO	B-B	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	74C	PTA CELDA POLIGONO	B-M	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	75P	REU 57-3	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	76C	REU 57-3	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	77DDP	PTO ANT. CON PLG 89 B2-5	M-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	78P	MOLI 89 B2-1	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	79C	MOLI 89 B2-1	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	80DDP	PTO ANT. CON MOLI 89 B2-1	M-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	81P	MOLI 52-1	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	82C	MOLI 52-1	B-M	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	83P	RAF2 89 B1-4	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	84C	RAF2 89 B1-4	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	85P	PLG 52-5	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	86C	PLG 52-5	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	87DDP	PTO ANT. CON PTA CELDA	M-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	88P	TRP2 89 B1-6	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	89C	TRP2 89 B1-6	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	90P	TRP2 52-10	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	91C	TRP2 52-10	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	92P	RAF1 89 B1-7	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	93C	RAF1 89 B1-7	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	94DDP	PTO ANT. CON ALIMBRADO	M-M	95	25.000	1	1	3	2	0.5283158	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	95P	PTA ACC CELDA ACOPLAMIENTO	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	96C	PTA ACC CELDA ACOPLAMIENTO	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	97P	TRP2 89B2-6	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	98C	TRP2 89B2-6	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	99P	TRP1 89B1-2	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	100C	TRP1 89B1-2	B-M	95									



ANEXO II

VALORES DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN DE ENDESA

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



NUEVA SUBESTACION O NUEVOS PUNTOS EN SUBESTACION EXISTENTE

Demarcación **BALEARES**
 UBICACIÓN instalación **CSO** sistema
 inspector **MIGUEL FUSTER MARTINEZ** Ref informe **ST-CSO-14-01** fecha realización **12-11-14**

DATOS INSTALACIÓN
 comp terreno **SECO**
 ndic climatolog **23** °C
 temp ambiente **23** °C
 ad relativa aire %
 tes instalación m²
 lado-inyección **10** m
 tema inyección **L. REU-CSO**
 malla de tierra **95** mm²

DATOS DE REFERENCIA
 Intensidad falta total(I_d) **25.000** A
 fecha ref. corriente def. tierra **1,00** seg
 actuación protecciones **CSO6001/6000**
 Ref. planos utilizados

DATOS DE ENSAYO
 Intensidad inyección **95** A

estudios REE icción p.a.t.(I_e) **1,00** p.u.
 riente p.a.t.(I_e) **25.000**
 tensión máxima admisible **78,50** V
 coeficiente puntos defecto **0,80** p.u.

inst	sis	cd	descripción	Suelo	I (A)	If (A)	V0 (mV)	V+ (mV)	V- (mV)	V (mV)	Ve (V)	Ve/Vmax	fecha realiz	informe
CSO	0	15P	TRP1	C-C	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	16C	TRP1	C-M	95	25.000	3	3	3	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	17P	CABINA SAN MIGUEL	B-B	95	25.000	6	6	7	2,549509757	0,67092362	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	18C	CABINA SAN MIGUEL	B-M	95	25.000	4	4	4	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	21P	LINEA METRO	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	22C	LINEA METRO	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	23P	TRAF0 SERV. AUX	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	24C	TRAF0 SERV. AUX	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	36P	RECT. BATERIA 125V C.C.	B-B	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01
CSO	0	37C	RECT. BATERIA 125V C.C.	B-M	95	25.000	1	1	1	0	0	0	12-11-14	MST-CSO-14-01

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.: 4564
 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>



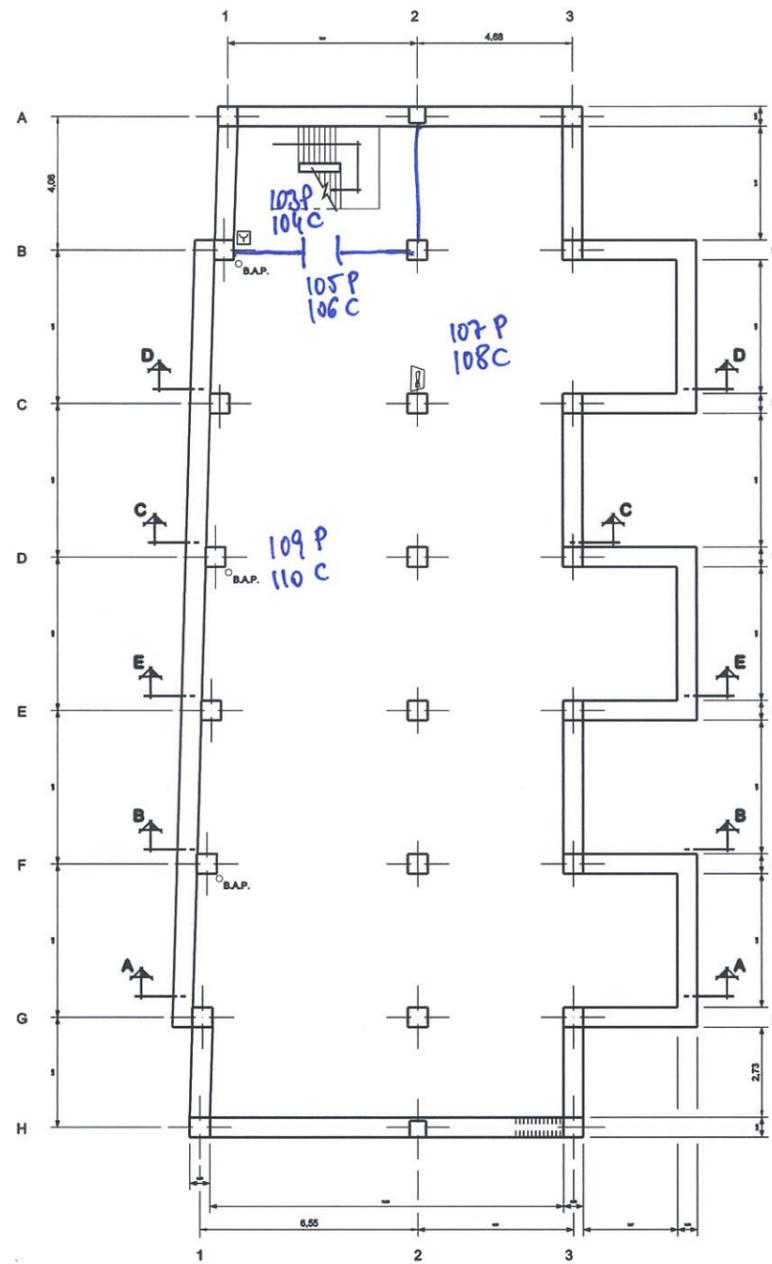


ANEXO III

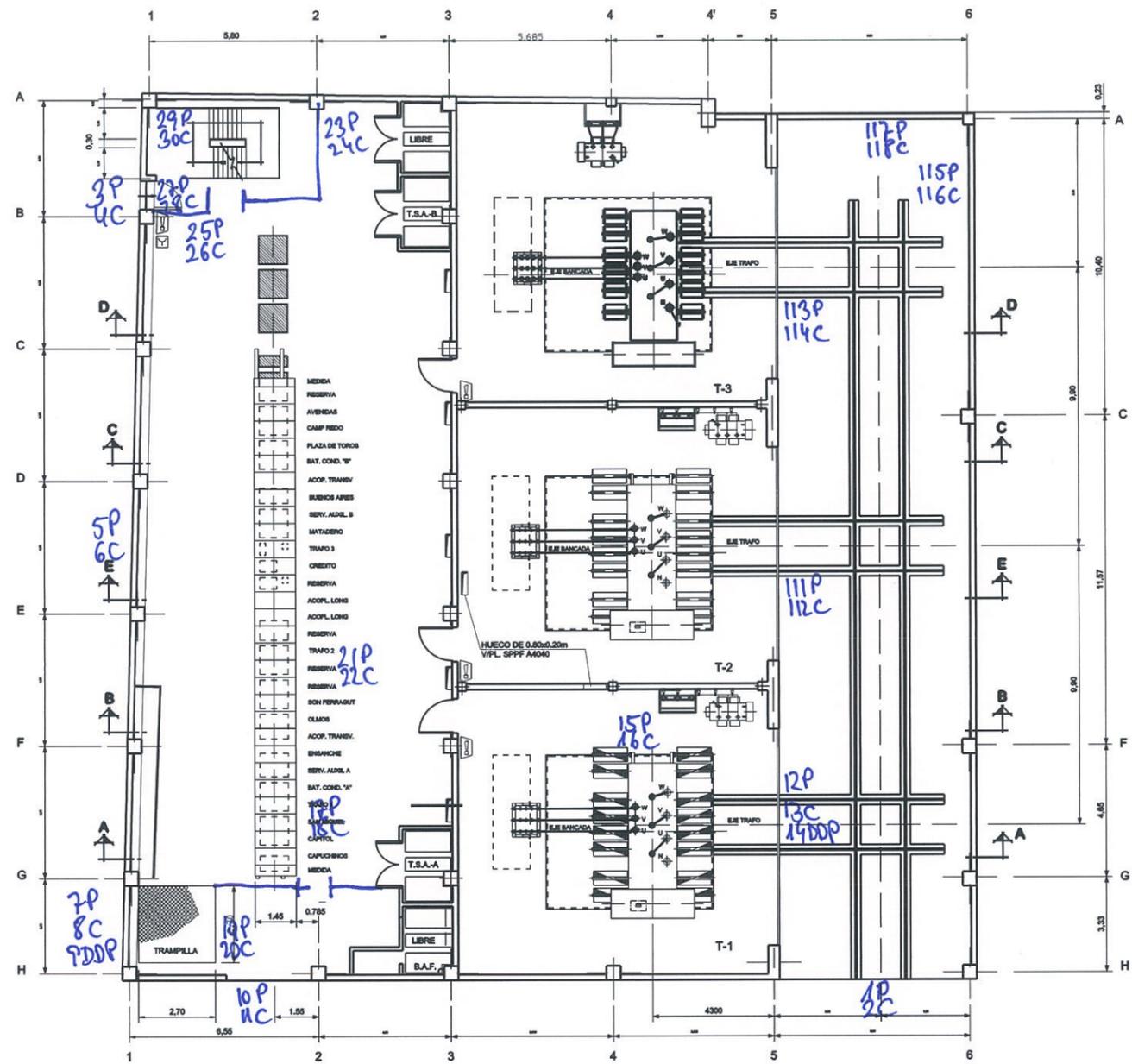
CROQUIS CON LAS INDICACIONES DE LAS MEDIDAS

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





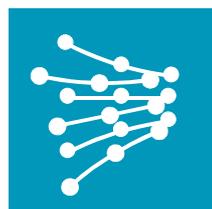
PLANTA SOTANO NIVEL -2.70



PLANTA BAJA NIVEL ±0,00

F	01-09	J.O.S.	J.R.C.		AS-BUILT
E	06-06	J.L.	D.G.	F.P.	CAMBIO DE CELDAS 04, 05 y 09
D	04-04	J.M.	J.G.	F.P.	TRANSFORMADORES T-1 Y T-2
C	02-04	J.M.	J.G.	F.P.	TRANSFORMADOR T-3
B	04-01	GESA	P.A.M.	J.C.R.	MODIFICACIONES
A	06-97	J.M.	J.G.	L.C.H.	
-	10-88	J.M.	J.G.	L.C.H.	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Nº. Colegiación: 4587
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO
 VISADO Nº. SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017
 INTRADENSA GESA Gas y Electricidad S.A.
 SUBSTACION COISEC PLANTA BAJA ±0,00
 ESCALAS: 1:100
 VISADO
 INGENIERO INDUSTRIAL
 JAVIER ARSENIO MORENO
 C.I.T. 1587
 COII ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Para más información visitar la Diligencia de Visado de este documento en la página web: www.coiiac.org
 Tel: 952 00 00 00
 Telemática: N3REOU4XN4DOOWT
 http://coiiac.org/visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOU4XN4DOOWT



RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

**AMPLIACION SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV
BY-PASS LÍNEAS SON REUS (FUTURO SON PARDO) -
NUREDDUNA**

DOCUMENTO 2
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





ÍNDICE

1. OBJETO.....	3
2. NORMATIVA APLICABLE	4
2.1. EQUIPAMIENTO Y MONTAJE.....	4
2.2. OBRA CIVIL	5
2.2.1. Estructuras	5
2.2.2. Instalaciones.....	6
2.2.3. Varios	6
3. GESTIÓN DE CALIDAD	8
4. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	9
5. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	10
6. VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN	11

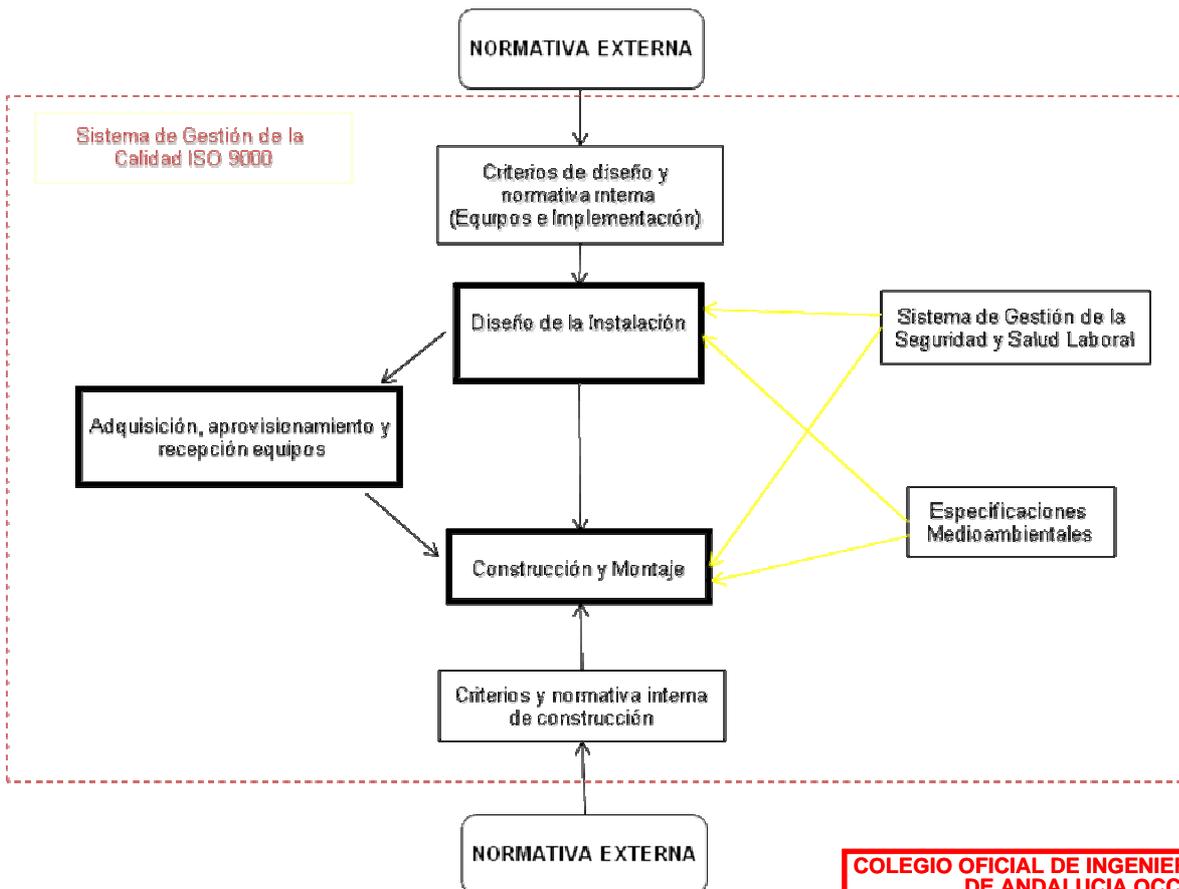
Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es aportar la información necesaria para definir los materiales y equipos y su correcto montaje para lo que se han considerado los siguientes aspectos.

- 1º Normativa: Los equipos y su montaje será conforme a la normativa legal y de referencia.
- 2º Gestión de Calidad: El Plan de Calidad recoge las características técnicas de los equipos y su montaje. Además, la certificación ISO-9000 asegura la calidad de la instalación construida.
- 3º Gestión medioambiental: Con el objeto de minimizar los impactos puedan acarrear la construcción y funcionamiento de la instalación.
- 4º Seguridad Laboral: Para asegurar que tanto el montaje como la explotación de los equipos de esta instalación cumplen con las medidas de seguridad requeridas.





2. NORMATIVA APLICABLE

Se aplicarán por el orden en que se relacionan, cuando no existan contradicciones legales, las siguientes normas:

- Normativa de RED ELÉCTRICA (DYES; Procedimientos Técnicos; y Procedimientos de Dirección).
- Normativa Europea EN.
- Normativa CENELEC.
- Normativa CEI.
- Normativa UNE.
- Otras normas y recomendaciones (IEEE, MF, ACI, CIGRE, ANSI, AISC, etc).

2.1. EQUIPAMIENTO Y MONTAJE

El presente Proyecto ha sido redactado basándose en los anteriores reglamentos y normas, y más concretamente, en los siguientes, que serán de obligado cumplimiento:

- *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas*. R.D. 337/2014 de 9 de mayo, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- *Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT)*. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 18 de septiembre de 2002, e Instrucciones Técnicas Complementarias y sus modificaciones posteriores.
- Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) que le afecten.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 614/01 de 8 de junio sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico*.
- R.D. 1215/97 de 18 de julio sobre *Equipos de trabajo*.
- R.D. 486/97 de 14 de abril sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo*.
- R.D. 487/97 de 14 de abril sobre *Manipulación manual de cargas*.
- R.D. 773/97 de 30 de mayo sobre *Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*.
- Ley 32/2006 de 18 de octubre Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.





- *Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas*, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- *Reglamento de instalaciones de protección contra incendios*. R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 14 diciembre de 1993, y sus correcciones posteriores.
- *Normas de procedimiento y desarrollo del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo*. Orden, del 16 de abril, del Ministerio de Industria y Energía BOE: 28 de abril de 1998
- *Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos Industriales*. R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, BOE del 17 de diciembre de 2004.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

En el caso de discrepancias entre las diversas normas se seguirá siempre el criterio más restrictivo.

2.2. OBRA CIVIL

2.2.1. Estructuras

- **Acciones en la edificación**

- *Documento básico de seguridad estructural DB-SE-AE "Acciones en la Edificación"* del *Código técnico de la edificación*. R.D. 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
- Norma de construcción sismo-resistente: parte general y edificación (NCSR-02). R.D. 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. BOE 11 de octubre de 2002.

- **Acero**

Documento básico de seguridad estructural DB-SE-A "Acero" del *Código técnico de la edificación*. R.D. 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

- **Hormigón**

Instrucción de hormigón estructural EHE-08. R.D. 1247/2008 de 18 de julio, del Ministerio de Fomento. BOE 22 de agosto de 2008.

- **Forjados**

- R.D 1247/2008 de 18 de julio, por el que se aprueba la *Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)*.



2.2.2. Instalaciones

• Electricidad

- *Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT)* e Instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51. R.D 842/2002, de 2 de agosto del Ministerio de Industria y Energía. BOE 18 de septiembre de 2002.
- *Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales de cables protectores de material plástico.* Resolución de 18-ene-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. BOE 19 de febrero de 1988.

• Instalaciones de Protección Contra Incendios

- *Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.* R.D 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 14 de diciembre de 1993. Corrección de errores: 7 de mayo de 1994.
- Normas de procedimiento y desarrollo del R.D 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba *el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios* y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 28 de abril de 1998.
- *Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.* R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, BOE 17-dic-04.

2.2.3. Varios

- *Normas tecnológicas de la edificación.* Decreto del Ministerio de la Vivienda nº 3565/72, de 23 de diciembre. BOE del 15 de enero de 1973.
- Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) que le afecten.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 614/01 de 8 de junio sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- R.D. 1215/97 de 18 de julio sobre *Equipos de trabajo.*
- R.D. 486/97 de 14 de abril sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*
- R.D. 487/97 de 14 de abril sobre *Manipulación manual de cargas.*
- R.D. 773/97 de 30 de mayo sobre *Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.*
- Ley 32/2006 de 18 de octubre Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.





- *Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas*, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

En el caso de discrepancias entre las diversas normas se seguirá siempre el criterio más restrictivo.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





3. GESTIÓN DE CALIDAD

Afecta a los procesos: ingeniería, construcción, calificación de proveedores, compras, transferencia de instalaciones y gestión de proyectos y también a los recursos: cualificación de las personas, equipos de inspección, medida y ensayo y homologación de equipos. Sistema de calidad certificado que cumple con la normativa ISO 9000.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la verificación www.coliaoc.com mediante el código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>





4. GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Las obras del proyecto se ejecutan garantizando el cumplimiento de la legislación y reglamentación aplicable. En el Anexo 2.1 *Especificaciones técnicas de carácter ambiental* de este documento se detallan los aspectos medioambientales que rigen la ejecución de este proyecto.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





5. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se incluye en el presente proyecto, el *Estudio de Seguridad y Salud* correspondiente para su ejecución.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





6. VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN

De acuerdo con los sistemas de gestión certificados, se garantiza el correcto montaje verificado y validando la instalación y equipos mediante:

- **Pruebas en vacío**

Una vez finalizados los trabajos de obra civil y montaje electromecánico se procederá a la realización de las pruebas en vacío de la Instalación de acuerdo con las instrucciones técnicas correspondientes recogida en la normativa interna.

- **Pruebas en tensión**

Las pruebas en tensión tendrán por objeto comprobar la adecuación al uso de la instalación conforme a los criterios funcionales establecidos en el Proyecto.

Los protocolos de las pruebas a realizar así como los criterios para su ejecución serán redactados conforme a lo especificado en la documentación técnica aplicable.

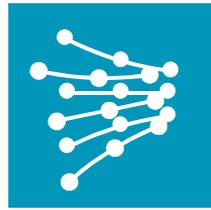
Sevilla, Diciembre de 2017

El Ingeniero industrial

Javier Arsenio Plaza Moreno
Colegiado COIIAOC nº 4564
Endesa Ingeniería SLU

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

**AMPLIACION SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV
BY-PASS LÍNEAS SON REUS (FUTURO SON PARDO) -
NUREDDUNA**

DOCUMENTO 2

ANEXO 1

REQUISITOS AMBIENTALES.
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN



Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



ÍNDICE

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN	3
2. REQUISITOS AMBIENTALES	4
2.1 REQUISITOS DE CARÁCTER GENERAL.....	4
2.1.1. Condicionados de los organismos de la Administración.....	4
2.1.2. Áreas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible	4
2.1.3. Cambios de aceites y grasas	4
2.1.4. Campamento de obra	4
2.1.5. Gestión de residuos	5
2.1.6. Incidentes con consecuencias ambientales	5
2.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS	5
2.2.1 Zonificación de los trabajos	5
2.2.2 Accesos	5
2.2.3 Retirada de la cubierta vegetal	6
2.2.4 Patrimonio cultural	6
2.2.5 Movimientos de tierra para la explanación	6
2.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LA OBRA CIVIL.....	6
2.4 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO.....	7
2.4.1 Llenado de equipos con aceite	7
2.4.2 Llenado de equipos con SF ₆	7
2.5 ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA OBRA	7
3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	8
3.1 ANTECEDENTES	8
3.1.1. Objeto.....	8
3.1.2. Situación y descripción general del proyecto	8
3.1.3. Descripción general de los trabajos	8
3.2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR.....	8
3.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	10
3.4 MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA	11
3.5 DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS	13
3.6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN	15

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este documento tiene por objeto establecer los requisitos de carácter ambiental que se deben cumplir en los trabajos de obra civil y montaje electromecánico que se van a realizar en la AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN de COLISEO 66 kV para minimizar los posibles impactos ambientales que puede conllevar el desarrollo de los trabajos de construcción.

El alcance de esta especificación comprende todos los trabajos de obra civil y montaje electromecánico de la subestación.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



2. REQUISITOS AMBIENTALES

2.1 REQUISITOS DE CARÁCTER GENERAL

Se contemplará un estricto cumplimiento de los requisitos medioambientales legales que en cada momento establecidos en los distintos ámbitos: europeo, estatal, autonómico y municipal. Las *Especificaciones ambientales de construcción de subestaciones* que regirán la ejecución de la obra indicarán todos los requisitos a cumplir en relación a los trabajos.

2.1.1. Condicionados de los organismos de la Administración

Durante el proceso de Autorización Administrativa los organismos públicos y entidades que puedan ser afectadas por el desarrollo del proyecto emitirán los condicionados correspondientes que serán aplicados en el desarrollo de la ejecución de la obra.

2.1.2. Áreas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible

Para evitar que las zonas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible se dispongan sobre suelo desnudo o sin mecanismos de retención de posibles derrames, se contará con una bandeja metálica sobre la que se colocaran los recipientes que contengan combustible.

La bandeja será estanca, con un bordillo mínimo de 10 cm y con capacidad igual o mayor que la del mayor de los recipientes que se ubiquen en ella. Será necesario disponer de una lona para tapar la bandeja con el fin de evitar que en caso de lluvia se llene de agua, a no ser que el almacenamiento se realice bajo cubierta.

En el caso de que sea necesario disponer de grupos electrógenos, su tanque de almacenamiento principal deberá tener doble pared y todas las tuberías irán encamisadas. Si no es así se colocarán sobre bandeja estanca de las características anteriormente descritas.

2.1.3. Cambios de aceites y grasas

No se verterán aceites y grasas al suelo, por lo que se tomarán todas las medidas preventivas necesarias.

El cambio de aceites de la maquinaria se realizará en un taller autorizado. Si ello no fuera posible se efectuará sobre el terreno utilizando siempre los accesorios necesarios (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable) para evitar posibles vertidos al suelo.

2.1.4. Campamento de obra

El campamento de obra dispondrá de los contenedores necesarios para los residuos sólidos urbanos que generen las personas que trabajan en la obra.

No serán utilizadas fosas sépticas/pozos filtrantes en la instalación sin autorización de la Confederación Hidrográfica correspondiente. Preferentemente se usarán



depósitos estancos de acumulación o de wáter químico, que serán desmontados una vez hayan finalizados los trabajos. El mantenimiento de estos sistemas será el adecuado para evitar olores y molestias en el entorno de los trabajos.

2.1.5. Gestión de residuos

La gestión de los residuos se realizará conforme a la legislación específica vigente. Será según lo establecido en los siguientes documentos:

- **Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.** Incluido como anexo al presente documento.
- **Plan de gestión de residuos de construcción y demolición:** Entregado por el contratista, aprobado por la dirección facultativa y aceptado por el Departamento de Medio Ambiente de RED ELÉCTRICA.

2.1.6. Incidentes con consecuencias ambientales

Se consideran incidencias medioambientales aquellas situaciones que por su posible afección al medio requieren actuaciones de emergencia.

Los principales incidentes que pueden tener lugar son incendios y fugas/derrames de material contaminante.

El riesgo de incendios viene asociado principalmente al almacenamiento y manipulación de productos inflamables. Se establecerán todas las medidas de prevención de incendios y se prestará especial atención para que los productos inflamables no entren en contacto con fuentes de calor: trabajo de soldaduras, recalentamiento de máquinas, cigarrillos etc. En el lugar de trabajo se contará con los extintores adecuados.

Además de las medidas de prevención de fugas y derrames (descritas en apartados anteriores) se contará en obra con los materiales necesarios para la actuación frente a derrames de sustancias potencialmente contaminantes.

2.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS

2.2.1 Zonificación de los trabajos

Antes de comenzar los trabajos se realizará una zonificación para ordenar el tránsito de la maquinaria y delimitar las zonas afectadas por las obras.

Las zonas definidas se deben señalar de forma temporal mediante estacas o cintas de plástico de colores vistosos.

2.2.2 Accesos

Sólo se utilizará el acceso definido, minimizando la afección a los colindantes.





El tratamiento superficial de los accesos auxiliares será mínimo, evitando realizar explanaciones de ningún tipo y usando maquinaria ligera, de forma que se posibilite una fácil regeneración natural o artificial.

Para reducir al mínimo las posibles alteraciones de la red de drenaje y con el fin de evitar la interrupción de las aguas de escorrentía, se procederá a entubar los drenajes afectados.

2.2.3 Retirada de la cubierta vegetal

Se respetarán todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto de la subestación.

Para todas las labores de obra que afecten a arbolado se obtendrán los permisos pertinentes, de los órganos ambientales competentes, atendiendo en todo momento a las instrucciones que dicten estos organismos.

2.2.4 Patrimonio cultural

Si durante la ejecución de las obras apareciesen restos arqueológicos y/o paleontológicos, se informará a las autoridades competentes y se pararán los trabajos hasta la adopción de las medidas oportunas.

2.2.5 Movimientos de tierra para la explanación

Al inicio de los trabajos se procederá a la retirada de la tierra vegetal, para su posterior reutilización, de forma que ésta no se mezcle con sustratos profundos o que quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y se realizará de tal modo que no pierda sus características (altura máxima de los acopios de 2 metros).

Se evitará que en los movimientos de tierras se produzcan acumulaciones de materiales en los cauces y zonas de escorrentía de estos, facilitando la continuidad de las aguas.

Se señalará adecuadamente la salida de camiones de las obras, procurando que se mantenga la limpieza de polvo y barro de las vías y carreteras aledañas para la seguridad de los usuarios.

Durante la realización de la explanación del parque, se evitará en lo posible la compactación de los suelos no afectados por ésta, limitando al máximo las zonas en las que vaya a entrar maquinaria pesada.

En los casos en que sea preciso el aporte de materiales de excavación ajenos a la zona de las subestaciones y del enlace entre ambos Parques, se depositarán los vertidos de éstos sobre los suelos circundantes de la explanación.

2.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LA OBRA CIVIL

Limpeza de cubas de hormigonado





Se delimitará y señalizará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.

2.4 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO

2.4.1 Llenado de equipos con aceite

Cuando se llenan de aceite las máquinas de potencia se tomarán las máximas precauciones para evitar posibles accidentes con consecuencias medioambientales.

No se comenzará el llenado de equipos hasta que no estén operativos los fosos de recogida de aceite.

Como complemento y para evitar un accidente, debajo de todos los empalmes de tubos utilizados en la maniobra se deberán situar recipientes preparados para la recogida de posibles pérdidas, con el tamaño suficiente para evitar vertidos al suelo.

2.4.2 Llenado de equipos con SF₆

El llenado de equipos con SF₆ se llevará a cabo por personal especializado, evitándose así fugas de gas a la atmósfera. Las botellas de SF₆ (vacías y con SF₆ que no se ha utilizado en el llenado) serán retiradas por el proveedor para garantizar la adecuada gestión de las mismas.

2.5 ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA OBRA

Una vez finalizados todos los trabajos se realizará una revisión del estado de limpieza y conservación del entorno de la subestación, con el fin de proceder a la recogida de restos de todo tipo que pudieran haber quedado acumulados y gestionarlos adecuadamente.

Se procederá a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades derivados de la ejecución de los trabajos.

Se revisará la situación de todas las servidumbres previamente existentes y el cumplimiento de los acuerdos adoptados con particulares y administración, acometiendo las medidas correctoras que fueran precisas si se detectan carencias o incumplimientos.

Donde sea viable, se restituirá la forma y aspecto originales del terreno.

De forma inmediata a la finalización de la obra y en el caso que sea necesario, se revegetarán las superficies desprovistas de vegetación que pudieran estar expuestas a procesos erosivos y si así se ha definido, se realizarán los trabajos de integración paisajística de la instalación.



3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

3.1 ANTECEDENTES

3.1.1. Objeto

El presente *Estudio de residuos* se realiza para minimizar los impactos derivados de la generación de residuos en la construcción del presente proyecto, estableciendo las medidas y criterios a seguir para minimizar la generación de residuos, segregar y almacenar correctamente los residuos generados y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos. El *Estudio* se lleva a cabo en cumplimiento del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la *Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición* y se ha redactado según los criterios contemplados en el artículo 4 de dicho R.D.

3.1.2. Situación y descripción general del proyecto

La situación y descripción general del proyecto está reflejado en el capítulo 2 del documento 1: *Memoria* del presente Proyecto de Ejecución.

3.1.3. Descripción general de los trabajos

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos van a ser las siguientes:

- Realización de acopios, campamento de obra e instalación de medios auxiliares.
- Movimiento de tierras: excavaciones (cimentaciones), movimientos y traslados de tierras.
- Obra civil: cimentaciones, hormigonados, drenajes etc.
- Montaje electromecánico: apartamentada eléctrica, servicios auxiliares etc.
- Limpieza de obra y restauración.
- Actividades auxiliares (oficina).

3.2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

Durante los trabajos descritos se prevé generar los siguientes residuos, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002 (Lista europea de residuos):

Tipo residuo	Código LER
RESIDUOS NO PELIGROSOS	
Excedentes de excavación	170101
Restos de hormigón	170101
Papel y cartón	200101
Maderas	170201
Plásticos (envases y embalajes)	170203
Chatarras metálicas	170401
Restos asimilables a urbanos	200301

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL**

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº. 05/1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>





Tipo residuo	Código
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos (si se segregan)	150102/150104/150105/150106
Residuos vegetales (podas y talas)	200201
RESIDUOS PELIGROSOS	
Trapos impregnados	150202*
Tierras contaminadas	170503*
Envases que han contenido sustancias peligrosas	150110*/150111*

Es necesario aclarar que, en el *Plan de gestión residuos* (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo. Asimismo la estimación de cantidades, que se incluye en la tabla siguiente, es aproximada, teniendo en cuenta la información de la que se dispone en la etapa en la cual se elabora el proyecto de ejecución. Las cantidades, por tanto, también deberán ser ajustadas en los correspondientes Planes de gestión de residuos.

Tipo de residuo	Código	Unidad	PARQUE 220 kV		TOTAL
			O.C.	MONTAJE	
Excedentes de excavación(*)	170101	m ³	8	0	8
Restos de hormigón	170101	m ³	1	0	1
Lodos fosas sépticas	200304	kg	0	0	0
Papel y cartón	200101	Kg	6	5	11
Maderas	170201	Kg	2	12	14
Plásticos (envases y embalajes)	170203	kg	1	5	6
Chatarras metálicas	170405 170407 170401 170402	Kg	4	50	54
Restos asimilables a urbanos	200301	kg	8	5	13
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos (Si segregan)	150102 150104 150105 150106	kg	4	5	9
Trapos impregnados	150202*	kg	3	1	4
Tierras contaminadas	170503*	m ³	0	0	0
Envases que han contenido sustancias peligrosas	150110* 150111*	kg	1	1	2
Aceites usados	13020__*	l	0	0	0
Residuos vegetales (podas y talas)	200201	kg	0	0	0

(*) La cantidad estimada se corresponde con los excedentes de excavación que no está previsto reutilizar en la propia obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D00WT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT>

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

3.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Trabajos de construcción:

Como norma general es importante separar aquellos productos sobrantes que pudieran ser reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos.

Además es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se exponen a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

- **Cerámicas mortero y hormigón:**

- Reutilización, en la medida de lo posible en la propia obra: rellenos.

- **Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes:**

- Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado.
- No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.
- Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido (ej. Botellas de SF₆ vacías o medio llenas).
- Los palets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.

- **Residuos metálicos:**

- Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado

- **Aceites y grasas:**

- Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.
- Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).
- Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido.

- **Tierras contaminadas**

- Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:
 - Disponer de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles.
 - Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante el uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
 - Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Si no es así colocarlas en una bandeja estanca o losa de hormigón impermeabilizada y con bordillo.





- Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido. No realizar llenados de máquinas de potencia sin estar operativos los fosos de recogida de aceite. Colocar recipientes o material absorbente debajo de todos los empalmes de tubos utilizados durante la maniobra, para la recogida de posibles pérdidas.
- Buenas prácticas en los trasiegos.

3.4 MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

• Segregación

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables a urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, de los que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos y no peligrosos.

Si en algún caso no resultara técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

En el campamento de obra, se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (embases y embalajes, papel, vidrio y resto).

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



• Almacenamiento:

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo, según vaya a ser su gestión final, como se ha indicado en el punto anterior.

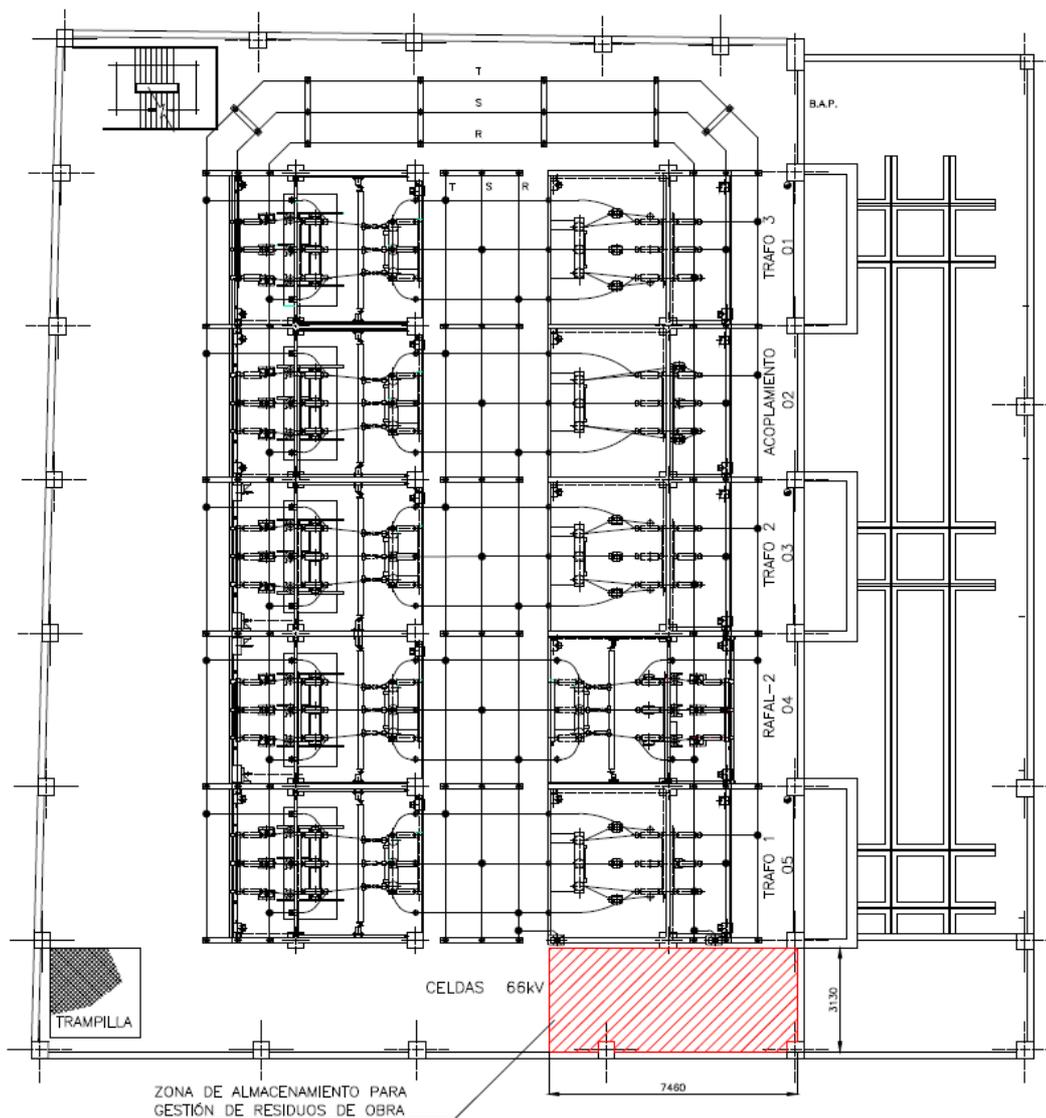
Par las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (RD 833/1988 y Ley 22/2011, de 28 de julio), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgos, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento
- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales.
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas...), papeles (sacos de mortero...) etc. deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se delimitará e identificará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.

Además de las zonas definidas, el campamento de obra deberá disponer de uno o más contenedores, con su correspondiente tapadera (para evitar la entrada del agua de lluvia) para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebidas, etc.) que generen las personas que trabajan en la obra. Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que todo el personal de la obra sepa donde se almacena cada tipo de residuo.

En el croquis siguiente se muestran las zonas destinadas al almacenamiento de residuos. Estas zonas podrán ser redefinidas por el contratista que los diseñe. Los cambios en el correspondiente Plan de residuos. Además, en dicho plan se incluirá la descripción de los distintos contenedores que se prevé utilizar para los distintos residuos.





3.5 DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

• Residuos no peligrosos

- **RSU:** Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en sus distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
N.º Colegiado: 4584
RESERVA DE DERECHOS
VISADO N.º: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO
13/16

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación
Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>





- **Excedentes de excavación, escombros, y excedentes de hormigón:** como ya se ha comentado se tratarán de reutilizarse en la obra, si no es posible y existe permiso de los Ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, (y siempre con la aprobación de los responsables de Medio Ambiente y de Permisos de RED ELÉCTRICA), podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos etc. Si no son posibles las opciones anteriores se gestionarán en vertedero autorizado.
- **Chatarra:** se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones

• Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valorización como destinos finales frente a la eliminación.

Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de los residuos que prevé generar. En el **Plan de gestión de residuos de construcción** se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho plan el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria para llevar a cabo las actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos.
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos o no peligrosos).
- Autorizaciones de vertederos y depósitos.
- Documentos de aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos).

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedaran registradas en una ficha de "Gestión de residuos generados en las obras de construcción" (Modelo A012, que se reproduce seguidamente). Además de cumplimentar la ficha el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas:

- Documentos de control y seguimiento (residuos peligrosos).
- Notificaciones de traslado (residuos peligrosos).
- Albaranes de retirada o documentos de entrega de residuos no peligrosos.
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación



A012 · Gestión de residuos generados en las obras de construcción
05.10.05





Año:		Proyecto:		Instalación:		Actividad:		Hoja de		
Tipo de Residuo	Fecha (o periodo) de Generación	Cantidad Generada (1)	Tipo de Gestión (2)	Fecha de Gestión	Observaciones					
NO PELIGROSOS:										
- ESCOMBROS			VERTEDERO AUTORIZADO							
- EXCEDENTES DE EXCAVACIÓN										
- RSU: restos de comida, plásticos...			CONTENEDOR MUNICIPAL							
- PAPEL Y CARTÓN										
- MADERAS										
- PLÁSTICOS										
- CHATARRAS										
- OTROS										
PELIGROSOS:										
- ACEITES USADOS										
- TRAJOS IMPREGNADOS CON GRASAS, DISOLVENTES, ETC.										
- ENVASES QUE HAN CONTENIDO SUSTANCIAS PELIGROSAS (Ver pictograma)										
- TIERRAS CONTAMINADAS										
OTROS										

Responsable del registro:

Firma:

(1) Para que la cuantificación en todo Red Eléctrica resulte más sencilla, se proponen las siguientes unidades a utilizar:

Restos vegetales	kg	Excedentes de excavación	m ³	Escombros	kg	Maderas	kg
Papel y cartón	kg	Chatarras	kg	Vidrio	kg	Envases de sust. peligrosas	Kg
Trajos impregnados	kg	Aceite usado	litros	Suelos contaminados con hidrocarburos	m ³		

(2) especificar:

- Entrega a vertedero autorizado
- Entrega a particular
- Entrega a gestor autorizado
- Otro tipo de gestión (indicar cual)

3.6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN

En la tabla siguiente se incluye una estimación de los costes de la gestión de los residuos. Se resalta que el coste es muy aproximado pues los precios están sometidos a bastante variación en función de los transportistas y gestores utilizados y las cantidades estimadas en este estado del proyecto también se irán ajustando con el desarrollo del mismo.

Tipo de residuo	Código	Unidad	Coste (Euros)
Excedentes de excavación	17010	m ³	8

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº Colegiado.: 4564
PLAZA MUÑOZ, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

15/18

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D00WT

http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D00WT





Restos de hormigón	170101	m ³	1
Lodos fosas sépticas	200304	m ³	0
Papel y cartón	200101	kg	11
Maderas	170201	kg	14
Plásticos (envases y embalajes)	170203	kg	6
Chatarras metálicas	170405 170407 170401 170402	kg	54
Restos asimilables a urbanos	200301	kg	13
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos (Si segregan)	150102 150104 150105 150106	kg	9
Trapos impregnados	150202*	kg	4
Tierras contaminadas	170503*	m ³	0
Envases que han contenido sustancias peligrosas	150110* 150111*	kg	2
Aceites usados (hidráulicos)	1302_*	kg	0
Residuos vegetales (podas y talas)	200201	kg	0

Nota: los costes reflejados son costes estimados, dado que para su cálculo se han tomado precios de referencia. Los costes serán actualizados en el correspondiente plan de residuos, a entregar por el contratista.

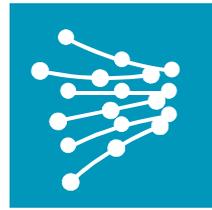
Sevilla, Diciembre de 2017

El Ingeniero industrial

Javier Arsenio Plaza Moreno
Colegiado COIIAOC nº 4564
Endesa Ingeniería SLU

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

**AMPLIACION SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV
BY-PASS LÍNEAS SON REUS (FUTURO SON PARDO) -
NUREDDUNA**

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

DOCUMENTO 2

ANEXO 2
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL





ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO	3
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA	4
2.1 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	4
2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA	5
2.3 CONTROL DE ACCESOS	5
2.4 TRABAJOS PREVIOS, INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS	5
2.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA	6
2.5.1 Obra civil	6
2.5.2 Montaje de estructuras y equipos	6
2.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	6
2.6.1 Organización de la seguridad	8
2.6.2 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra	8
2.6.3 Formación	9
2.6.4 Medicina preventiva	9
2.6.5 Medios de protección	9
2.7 LOCALES DE DESCANSO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS	9
2.8 DISPOSICIONES DE EMERGENCIA	9
2.8.1 Vías de evacuación	9
2.8.2 Iluminación	10
2.8.3 Ventilación	10
2.8.4 Ambientes nocivos y factores atmosféricos	11
2.8.5 Detección y lucha contra incendios:	11
2.8.6 Primeros auxilios	11
2.9 PLAN DE SEGURIDAD	12
3. PLIEGO DE CONDICIONES	13
3.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN	13
3.2 NORMATIVA INTERNA DE RED ELÉCTRICA	13
4. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD	14

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece las medidas de Seguridad que deben adoptarse en los trabajos de obra civil y montaje electromecánico a realizar la ampliación de la subestación Coliseo 66 kV. Facilitando la aplicación que la Dirección Facultativa debe realizar de tales medidas, conforme establece el R.D. 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad en las Obras de Construcción.

El presente Estudio tiene carácter obligatorio y contractual para todas las empresas que participan en el desarrollo de la obra.

Este Estudio se incluye como anexo a todos los contratos firmados entre Red Eléctrica de España, S. A. (en adelante, RED ELÉCTRICA) y las empresas contratistas que intervengan en la obra.

La empresa contratista quedará obligada a elaborar un *Plan de seguridad y salud* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este Estudio.

RED ELÉCTRICA se reserva el derecho de la interpretación última del Plan de seguridad que se apruebe.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La subestación Coliseo 66 kV está situada en el término municipal de Palma, en la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares.

La ubicación queda reflejada en el plano de situación geográfica del documento *Planos* del presente proyecto.

Las condiciones ambientales del emplazamiento son las siguientes:

- Altura media sobre el nivel del mar 35 m
- Temperaturas extremas + 45° C/ -5° C
- Contaminación ambiental Baja
- Nivel de niebla Baja
- Coeficiente sísmico básico = 0,04 g

Para el cálculo de la sobrecarga del viento, se ha considerado viento horizontal con velocidad de 140 km/h.

El parque de 66 kV de la subestación adopta una configuración de doble barra con acoplamiento, con aislamiento al aire (AIS) en instalación interior de edificio. Dispone de las siguientes posiciones:

Parque de 66 kV:

Calle 1	Línea Molines
Calle 2	Trafo 1 No REE.
Calle 3	Línea Son Reus
Calle 4	Línea Falca
Calle 5	Línea Polígono Baleares
Calle 6	Trafo 2 No REE.
Calle 7	Línea Rafal 1
Calle 8	Acoplamiento
Calle 9	Línea Nuredduna
Calle 10	Trafo 3 No REE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

4/15

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>



Para ello se procederá a realizar las siguientes actividades:

- Trabajos de obra civil (perforaciones).
- Montaje de las estructuras metálicas de soportes de apartamenta.
- Se ampliarán los Sistemas de Control, Telecomunicaciones, Servicios Auxiliares, Protección y Medida existentes.

2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

La obra a adjudicar a contratistas se estima en los siguientes valores

Actividad contratada	Presupuesto (k€)	Jornadas - hombre Previstas	Plazo ejecución (meses)
Obra civil del parque	5,5	20	0,5
Obra civil edificios	3	6	0,5
Montaje de la estructura	6	20	1
Montaje de la apartamenta	14	30	1
Montaje en b.t.	18	40	2
Presupuesto estimado	46,50 k€		
Volumen mano de obra estimada		116 jornadas – hombre	
Punta de trabajadores		6 Trabajadores	

En virtud de estos valores y conforme a lo establecido en el art. 4 del R.D. 1627/1997 para Obras de construcción o ingeniería civil, donde se expone que hay obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad en los casos en que se superen alguna de las de las circunstancias siguientes:

- Cuando el presupuesto total adjudicado de obra supere 450 k€.
- Cuando el volumen de mano de obra supere 500 jornadas – hombre.
- Cuando la duración sea superior a 30 días y haya 20 o más trabajadores.

Se procede a elaborar este Estudio de Seguridad y Salud.

2.3 CONTROL DE ACCESOS

Se instalará una delimitación clara de la zona de obra evitando el acceso de personas ajenas.

En el portón de acceso se dispondrán señales informativas de riesgo.

2.4 TRABAJOS PREVIOS, INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Los trabajos de Obra Civil no estarán interferidos en su mayor parte con ningún otro servicio en la fase final interferirán con el inicio de los trabajos de montaje.



2.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

2.5.1 Obra civil

Consiste en la realización de cimentaciones y canales. Consiste en la realización de los trabajos de replanteo y construcción de las fundaciones, zanjas y canales de cables.

Se dispondrá de campa de almacenaje de materiales de construcción en zona que no interfiera a los restantes trabajos y a las vías de circulación de vehículos.

La preparación de armaduras de encofrados se ubicará fuera las zonas de paso.

Cimentaciones de soportes

Las cimentaciones para las estructuras portantes se realizarán en dados de hormigón armado y en masa.

Canales de cables

Se diseñan para proteger los cables de control y fuerza en su recorrido hasta el edificio de control. Los canales de cables serán preferiblemente prefabricados.

2.5.2 Montaje de estructuras y equipos

En esta fase se instalarán los embarrados altos, las estructuras soportantes de los equipos, los propios equipos y los embarrados de conexión.

Se planificarán las actividades de montaje de forma que no interfieran entre sí y especialmente se cuidará que no afecten a las de obra civil que aún persistan.

Las estructuras metálicas y soportes de la apartamenta se construirán con perfiles normalizados de alma llena.

Trabajos de cableado y trabajos en baja tensión (b.t.)

El tendido de cables de fuerza y control se realizará manualmente siguiendo el trazado marcado por los canales.

El montaje de los equipos de control, protecciones, comunicaciones y medidas se realizará simultáneamente a los trabajos de cableado.

Puesta en servicio

Se prevé que la puesta en servicio se realice en una sola fase.

2.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Las empresas adjudicatarias de las obras han de considerar que la evaluación de los riesgos asociados a cada una de las actividades de construcción de subestaciones supone el análisis previo de:



- Las condiciones generales del trabajo, a las máquinas y equipos que se manejen, a las instalaciones próximas existentes y a los agentes físicos, químicos y biológicos que puedan existir.
- Las características de organización y control del trabajo que cada empresa tiene establecidas, lo que influye en la magnitud de los riesgos.
- La inadecuación de los puestos de trabajo a las características de los trabajadores especialmente sensibles a ciertos riesgos.

Por ello las empresas contratistas adjudicatarias de los trabajos deben disponer de una evaluación de riesgos genérica concerniente a sus trabajos.

No obstante se prevé que los riesgos que se pueden presentar son:

Situaciones pormenorizadas de riesgo	
Caídas de personas al mismo nivel	Caída por deficiencias en el suelo, por pisar o tropezar con objetos, por existencia de vertidos o líquidos, por superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.).
Caídas de personas a distinto nivel	Caída desde escaleras portátiles, desde andamios y plataformas temporales, desniveles, huecos, zanjas, taludes, desde estructuras pórticos.
Caídas de objetos	Caída por manipulación manual de objetos y herramientas o de elementos manipulados con aparatos elevadores.
Desprendimientos desplomes y derrumbes	Desprendimientos de elementos de montaje fijos, desplome de muros o hundimiento de zanjas o galerías
Choques y golpes	Choques contra objetos fijos, contra objetos móviles, golpes por herramientas manuales y eléctricas.
Maquinaria automotriz y vehículos	Atropello a peatones, choques y golpes entre vehículos, vuelco de vehículos y caída de cargas
Atrapamientos por mecanismos en movimiento	Atrapamientos por herramientas manuales, portátiles eléctricas. Atrapamientos por mecanismos en movimiento.
Cortes	Cortes por herramientas portátiles eléctricas o manuales y cortes por objetos superficiales o punzantes.
Proyecciones	Impacto por fragmentos, partículas sólidas o líquidas.
Contactos térmicos	Contactos con fluidos o sustancias calientes / fríos. Contacto con proyecciones.
Contactos químicos	Contacto con sustancias corrosivas, irritantes/ alergizantes u otras.
Contactos eléctricos	Contactos directos, indirectos o descargas eléctricas
Arcos eléctricos	Calor, proyecciones o radiaciones no ionizantes.
Sobreesfuerzos	Esfuerzos al empujar, tirar de objetos. Esfuerzos al levantar, sostener o manipular cargas.
Explosiones	Máquinas, equipos y botellas de gases.
Incendios	Acumulación de material combustible. Almacenamiento y trasvase de productos inflamables. Focos de ignición, proyecciones de chispas o partículas calientes.
Confinamiento	Golpes, choques, cortes o atrapamientos por espacio reducido. Dificultades para rescate.
Tráfico	Choques entre vehículos o contra objetos fijos. Atropello de peatones o en situaciones de tráfico. Vuelco de vehículos por accidente de tráfico.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO
 VISADO Nº.: SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

7/15

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>

Situaciones pormenorizadas de riesgo	
Agresión de animales	Picadura de insectos, ataque de perros o agresión por otros animales.
Estrés térmico	Exposición prolongada al calor o al frío Cambios bruscos de temperatura.
Radiaciones no ionizantes	Exposición a radiación ultravioleta, infrarroja o visible.
Carga física	Movimientos repetitivos. Carga estática o postural (espacios de trabajo) o dinámica (actividad física). Condiciones climáticas exteriores.
Carga mental	Distribución de tiempos. Horario de trabajo

2.6.1 Organización de la seguridad

- **Coordinador en materia de seguridad y salud**

Las tareas de obra civil y montaje electromecánico si bien estarán programadas en su mayor parte en periodos distintos, pueden que en algún momento interfieran entre sí, por lo que si así fuera sobre la base del Art. 3 del R.D. 1627, RED ELÉCTRICA en su calidad de promotor procederá a nombrar coordinador en materia de seguridad.

- **Jefes de trabajo de las empresas contratistas**

Las personas que ejerzan in situ las funciones de jefe de trabajo, dirigiendo y planificando las actividades de los operarios, garantizarán que los trabajadores conocen los principios de acción preventiva y velarán por su aplicación.

- **Vigilante de seguridad de la empresa contratista**

La empresa contratista reflejará en el Plan de Seguridad el nombre de una persona de su organización que actuará como su vigilante de seguridad para los trabajos, bien a tiempo total o compartido, con formación en temas de seguridad (cursillo, prueba, etc.) o con suficiente experiencia para desarrollar este cometido.

Quien actúe como jefe de obra organizará la labor del vigilante y pondrá a su disposición los medios precisos para que pueda desarrollar las funciones preventivas.

2.6.2 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y en particular:

- Garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada pueden acceder a las zonas de riesgo grave o específico.
- Dar las debidas instrucciones a los empleados.
- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento de los medios y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de trabajo.





- g) La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- h) La adaptación, en función de la evolución de obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- i) La cooperación entre RED ELÉCTRICA y el contratista.

2.6.3 Formación

El personal de la empresa contratista que sea habitual en estos trabajos debe estar instruido en seguridad. No obstante, en las fechas inmediatas a la incorporación recibirá información específica acorde al trabajo que va a realizar

La empresa contratista garantizará que el personal de sus empresas subcontratadas será informado del contenido del Plan de seguridad.

Los operarios que realicen trabajos con riesgo eléctrico tendrán la categoría de "personal autorizado o cualificado" para las funciones que le asigna el R.D. 614/2001.

2.6.4 Medicina preventiva

La empresa contratista queda obligada a aportar a la obra trabajadores con reconocimiento médico realizado. Si como consecuencia de este reconocimiento fuera aconsejable el cambio de puesto de trabajo, la empresa contratista queda obligada a realizarlo.

En cualquier momento RED ELÉCTRICA podrá solicitar certificados de estos reconocimientos.

2.6.5 Medios de protección

Antes del inicio de los trabajos todo el material de seguridad estará disponible en la obra, tanto el de asignación personal como el de utilización colectiva.

Así mismo, todos los equipos de protección individual se ajustarán a lo indicado en el R.D. 773/1997 sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*.

2.7 LOCALES DE DESCANSO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS

A tenor de lo establecido en el R.D. 486/1997 sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo* y particularmente en su Anexo V, el contratista dispondrá de los locales y servicios higiénicos necesarios

Si se utilizasen instalaciones permanentes existentes en la instalación, no será preciso dotar a la obra de instalaciones temporales. Esta circunstancia será reflejada en el Plan de Seguridad.

2.8 DISPOSICIONES DE EMERGENCIA

2.8.1 Vías de evacuación





Dadas las características de la obra, trabajos en exterior y edificio de pequeñas dimensiones, no es necesario la definición de vías o salidas de emergencia para una posible evacuación.

Si en la construcción del edificio se estima la presencia de más de 20 trabajadores, se realizará un plano con las distintas vías de evacuación que serán definidas teniendo en cuenta el número de los posibles usuarios, que deberá instalarse en un lugar visible a la entrada del edificio. Además, se instalará señalización indicando las diferentes vías de emergencia con la mayor prontitud posible.

Cuando sea necesario, la decisión de la evacuación del lugar trabajo será tomada por el coordinador de seguridad, y en el caso de que no esté presente, del supervisor de RED ELÉCTRICA. Siendo el punto de reunión el portón principal de entrada a la subestación.

Dado el limitado número de personas que se prevén van a coincidir en la obra y la no existencia de recintos cerrados no se considera necesario establecer equipos de evacuación ni realizar simulacros al respecto.

2.8.2 Iluminación

Para los trabajos que se realicen a la intemperie y en horario diurno no será necesaria la instalación de alumbrado.

En el caso, que se realicen trabajos en horario nocturno, y para los trabajos en el interior del edificio se instalará un sistema de alumbrado adecuado al trabajo que se va a realizar y que incluirá las vías de acceso los puntos de trabajo. Complementando al sistema de alumbrado se dispondrá de una alternativa de emergencia de suficiente intensidad (linternas o cualquier otro sistema portátil o fijo).

Instalaciones de suministro y reparto de energía

Se instalará un grupo electrógeno para el suministro de la energía eléctrica.

Las instalaciones de suministro y reparto de energía en la obra deberán instalarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Cuando se trate de instalaciones eléctricas el acceso a las partes activas de las mismas quedará limitado a trabajadores autorizados o cualificados.

2.8.3 Ventilación

No se prevé la necesidad de realizar controles de ventilación dado el tipo de obra.

En los trabajos en galerías, centros subterráneos, etc. Previo al acceso al recinto y durante su permanencia en el mismo, se procederá a las determinaciones higiénicas oportunas de la atmósfera confinada que permitan conocer si los valores de oxígeno son suficientes o si los niveles de contaminantes tóxicos o inflamables están por encima de los niveles máximos





permitidos.

Los trabajos a realizar en este tipo de recintos deberán en todo momento tener vigilancia desde el exterior, con una comunicación continua entre los trabajadores que permanezcan en el interior y exterior del recinto confinado. Tomándose todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Al preverse la existencia de contaminantes inflamables, las herramientas a utilizar serán compatibles con el riesgo detectado (herramientas antideflagrantes).

2.8.4 Ambientes nocivos y factores atmosféricos

Para los trabajos a la intemperie la planificación de tareas que requieran un consumo metabólico alto se planificarán para que no coincidan con los periodos de temperatura extremos.

En caso de tormenta eléctrica se suspenderán los trabajos.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvo,...), sin la protección adecuada.

2.8.5 Detección y lucha contra incendios:

No se prevé en la obra la existencia de carga térmica elevada, para facilitararlo se mantendrán adecuadas condiciones de orden y limpieza.

La obra dispondrá que deberán situarse en lugares de fácil acceso.

No existirán bocas de extinción de incendios al no disponer el recinto de acometida de aguas.

El sistema de detección de incendios en los edificios se instalarán en cuanto el avance de la obra lo permita.

2.8.6 Primeros auxilios

Todo el personal debe conocer que el número de solicitud de ayuda de primeros auxilios es el 112. La Administración dispondrá ayuda técnica o sanitaria que se solicite en dicho número.

La empresa contratista dispondrá de un botiquín de obra para prestar primero auxilios. Se podrá hacer uso de los medios de primeros auxilios (camilla, elementos de cura, etc.) que exista en la subestación. Asimismo, deberá estar disponible en la obra un vehículo, para evacuar a un posible accidentado.

El contratista expondrá, para conocimiento de todos sus trabajadores en la obra, los centros de asistencia más próximos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
de Andalucía Occidental

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO
Seguridad 11/15

Se puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación
Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>





2.9 PLAN DE SEGURIDAD

El Plan de Seguridad que elabore la empresa adjudicataria de los trabajos debe establecer su forma particular de ejecutarlos, debe ser un documento ajustado a las situaciones de riesgos previsible en la obra.

En particular, debe definir la implementación de medidas de seguridad que permitan la realización de trabajos en proximidad de tensión cuando no sea posible descargar elementos en tensión de la instalación existente

El Plan de Seguridad una vez aprobado debe ser el documento aplicable en obra, para lo cual debe permanecer en poder del jefe de trabajo y del coordinador de seguridad.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La ejecución de la obra, objeto del Estudio de Seguridad, estará regulada por la normativa que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 54/03 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1627/97 de 24 de octubre sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*
- RD 171/04 de 30 enero, por el que desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 614/2001 de 8 de junio sobre *Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.*
- R.D. 486/97 de 14 de abril sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.*
- R.D. 487/97 de 14 de abril sobre *Manipulación manual de cargas.*
- R.D. 773/97 de 30 de mayo sobre *Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.*
- O.M. de 18 de octubre de 1984. *Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.*

3.2 NORMATIVA INTERNA DE RED ELÉCTRICA

La ejecución de la Obra queda igualmente condicionada por la normativa de RED ELÉCTRICA que se referencia, a efectos de aspectos más generales que aplican a la obra.

- TM-001. Organización de la seguridad en los trabajos en instalaciones de AT.
- IM-002. Medidas de seguridad en instalaciones de AT. para trabajos sin tensión.
- IM-013. Medidas de seguridad en trabajos en instalaciones de BT.
- AM-004. Aplicación de la línea de seguridad para trabajos en alturas
- AM-005. Trabajos de mantenimiento manual y mecánica
- IC-003. Subcontratación por proveedores de RED ELÉCTRICA a terceros

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





4. PRESUPUESTO DE SEGURIDAD

Subestación Coliseo 66 kV

Duración del trabajo: (meses)	6
Operarios previstos:	6

Material de asignación personal

Nº de orden	Concepto	Dotación anual por operario	Unidades equiv.	Precio Udad (€uros)	Coste total (€uros)
1	Casco de protección	2	6	5,11	31
2	Botas de seguridad	4	12	46,58	559
3	Botas de agua.	2	6	38,43	231
4	Guantes de trabajo.	36	108	4,38	473
5	Arnés de cintura o completo	0,5	2	146,12	292
6	Dispositivos anticaída y compl.	0,5	2	90,29	181
7	Trajes impermeables.	2	6	28,33	170
8	Gafas antiimpactos.	6	18	4,78	86
9	Pantalla de protección facial	2	6	9,44	57
10	Pantallas y gafas para soldadura	1	3	7,81	23
11	Mandiles, polaina, guantes soldadura	1	3	26,38	79
12	Ropa de trabajo	2	6	69,20	415
				Coste Parcial	2.597

Material de asignación colectiva

Nº de orden	Concepto	Dotación anual	Unidades equivalentes	Precio Udad (€uros)	Coste total (€uros)
1	Cuerda 100m Línea de Seguridad	4	2	107,94	216
2	Complementos uso Lín. Seg.	10	5	120,05	600
3	Malla perforada de delimitación	1.000	500	0,49	245
4	Cinta o cadena de delimitación	1000	500	0,04	20
5	Señales de obligación e informativas	60	30	3,01	90
6	Botiquín primeros auxilios	2	1	18,06	18
7	Tablero o camilla evac. accidentados	1	1	253,80	254
8	Extintores	4	2	30,80	62
				Coste Parcial	1.505

Formación + Medicina preventiva

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Udad (€uros)	Coste total (€uros)
1	Charla informativa seg. y prim.auxilios	6	34,00	204
2	Reconocimientos médicos	6	30,50	183
			Coste Parcial	387

Total 4.489

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Seguridad 14/15

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT





Asciende este Presupuesto de Seguridad a la cantidad de: cuatro mil cuatrocientos ochentainueve euros.

Sevilla, Diciembre de 2017

El Ingeniero industrial

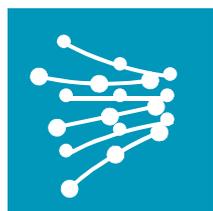
Javier Arsenio Plaza Moreno

Colegiado COIIAOC nº 4564

Endesa Ingeniería SLU

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604





RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

**AMPLIACION SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV
BY-PASS LÍNEAS SON REUS (FUTURO SON PARDO) -
NUREDDUNA**

DOCUMENTO 3
PLANOS

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL**



Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO
vo. Planos 1/2



Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la
ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación
Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>

ÍNDICE DE PLANOS

NOMBRE DEL PLANO	Nº PLANO PROYECTO
1. Situación y emplazamiento.	P-CSOB1000
2. Parque 66 kV. Esquema unifilar simplificado actual y futuro.	P-CSOA4000-B
3. Planta general actual y futura (+9,00).	P-CSOB2000_001-B
4. Planta general actual y futura (+4,55).	P-CSOB2000_002-B
5. Secciones F-F by-pass actual y futura.	P-CSOB2001_001-B
6. Secciones G-G by-pass actual.	P-CSOB2001_002
7. Secciones G-G by-pass futura.	P-CSOB2001_003-A
8. Secciones posición Línea Nuredduna actual y futuro.	P-CSOB2002_001-C
9. Secciones posición Línea Son Reus actual y futuro.	P-CSOB2002_002-B
10. Distribución de equipos actual.	P-CSOJ2000_001
11. Distribución de equipos futuro.	P-CSOJ2000_002
12. Planta general. Zona de almacenamiento de residuos	P-CSOB2003

Sevilla, Diciembre de 2017

El Ingeniero industrial

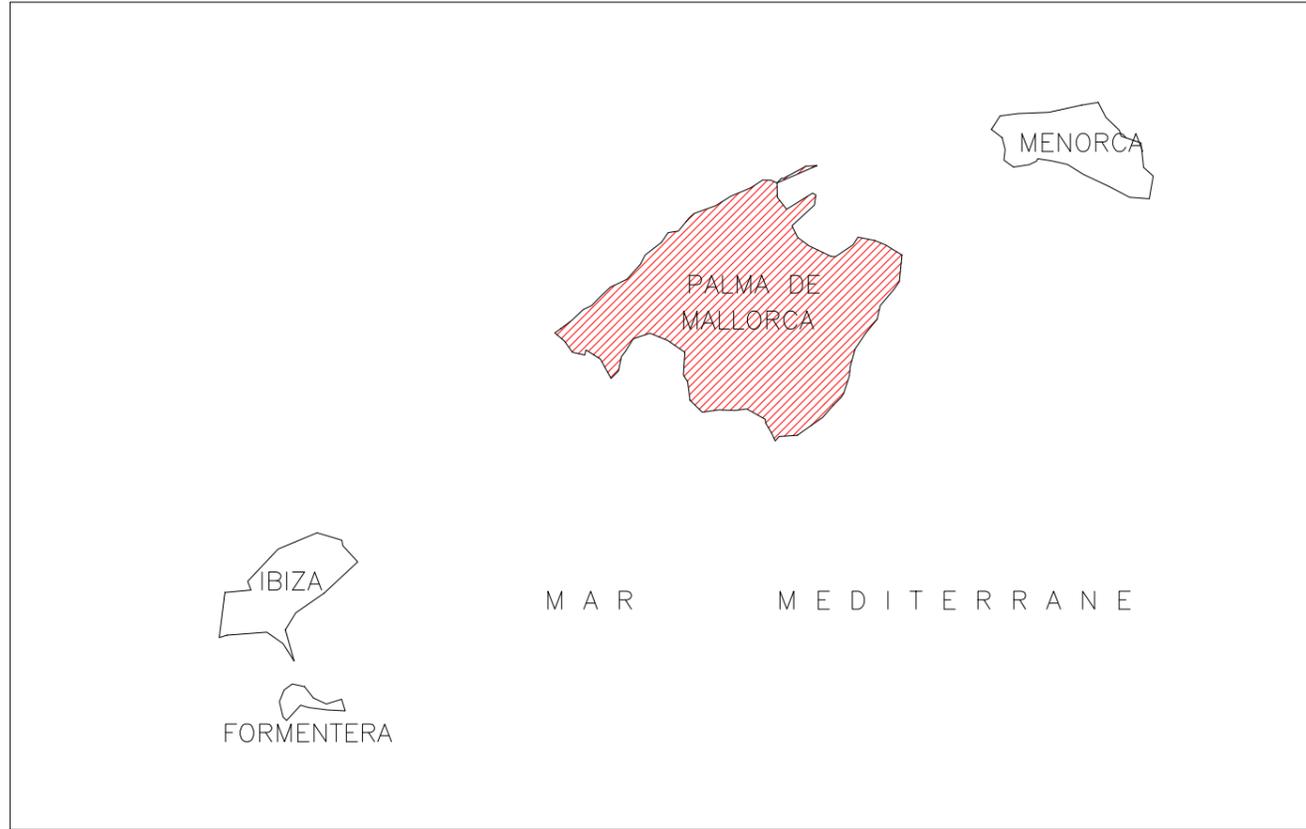
Javier Arsenio Plaza Moreno

Colegiado COIIAOC nº 4564

Endesa Ingeniería SLU



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



S/E



S/E



1/3.000

D. Javier Arsenio Plaza Moreno
 Colegiado N° 4564
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
 de Andalucía Occidental



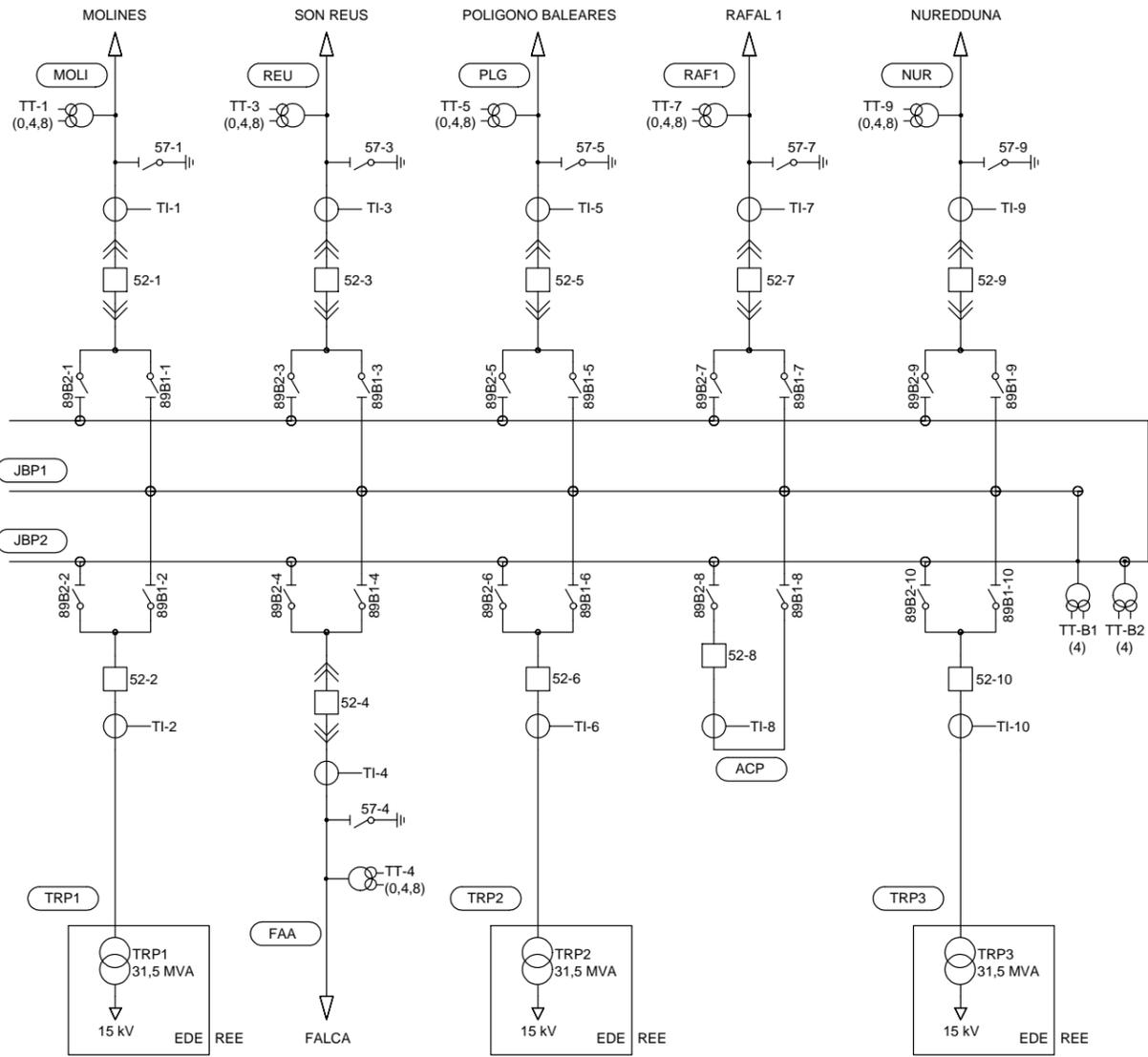
Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

REVISION	FECHA	PROYECT.	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACION	APROBADO POR R.E.E.

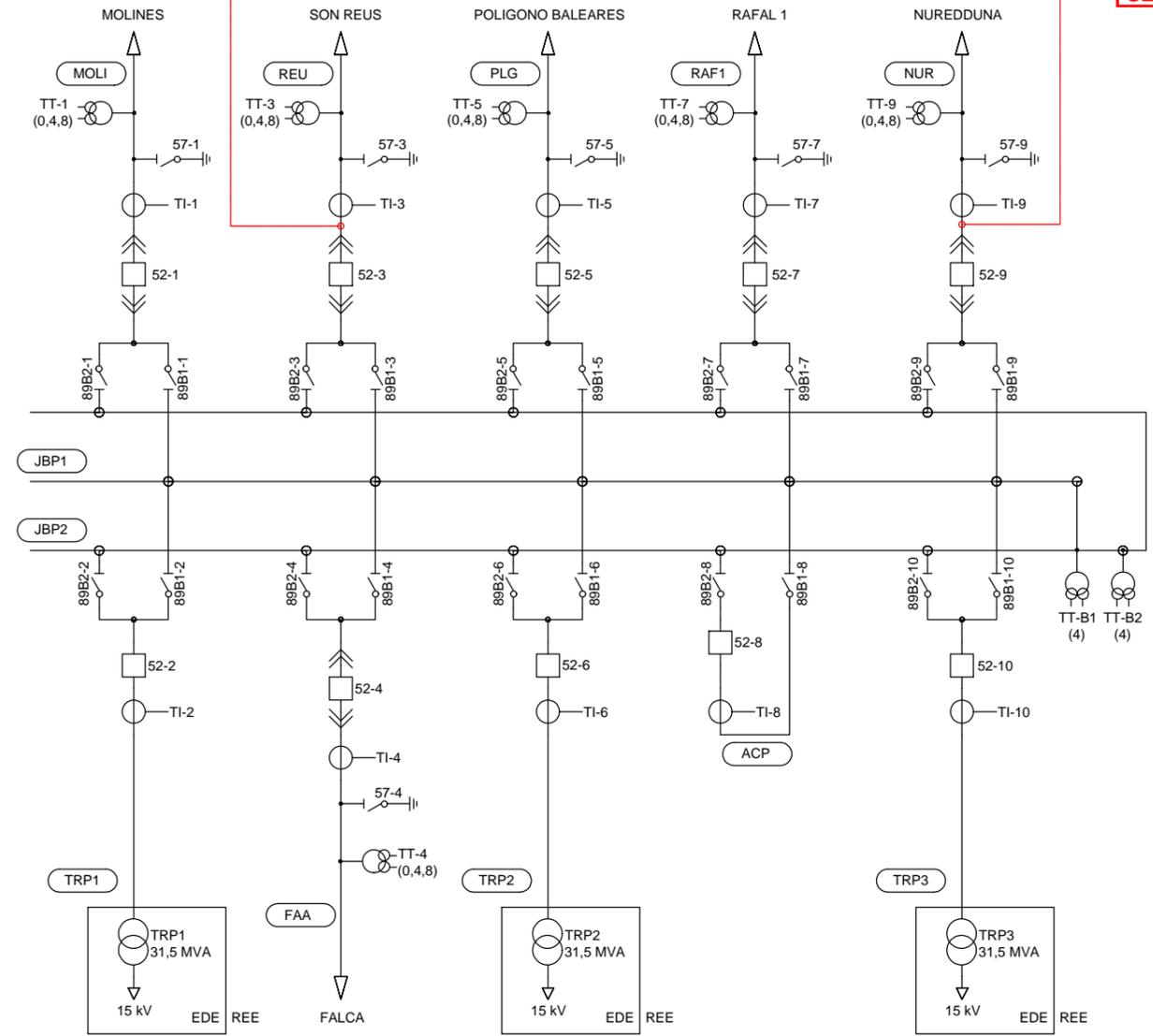
	INSTALACION SUBESTACIÓN COLISEO PARQUE 66 KV		
	INSTALACIÓN BY-PASS LÍNEAS 66 KV SON REUS – NURED		
PROYECTADO DIBUJADO COMPROBADO APROBADO POR R.E.E.	FECHA 11-16 11-16 11-16 11-16	NOMBRE M.A.M.A. J.F.V.B. M.A.M.A. R.H.A.	TITULO SITUACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL	
Nº.Colegiado.: 4564 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIIO	
VISADO Nº.: SE1701604 DE FECHA: 15/12/2017	
ESCALA: INDICADAS VISADO	
Puede consultarse la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiooc.com mediante el Colegio de Validación Telemática: NBREOUF4XN4DOOWT	
	HOJA 001 SIGUE

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO ACTUAL



ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO FUTURO

El Ingeniero Industrial
 Al servicio de Endesa Ingeniería

D. Javier Arsenio Plaza Moreno
 Colegiado N° 4564
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
 de Andalucía Occidental

REVISION	FECHA	PROYECT.	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACION	APROBADO POR R.E.E.
B	08-17	D.M.G.	D.V.S.	D.M.G.	ACTUALIZACIÓN CODIFICACIÓN ELEMENTOS BY-PASS	R.H.A.
A	07-17	D.M.G.	D.V.S.	D.M.G.	NUEVA SOLUCIÓN GIS	R.H.A.

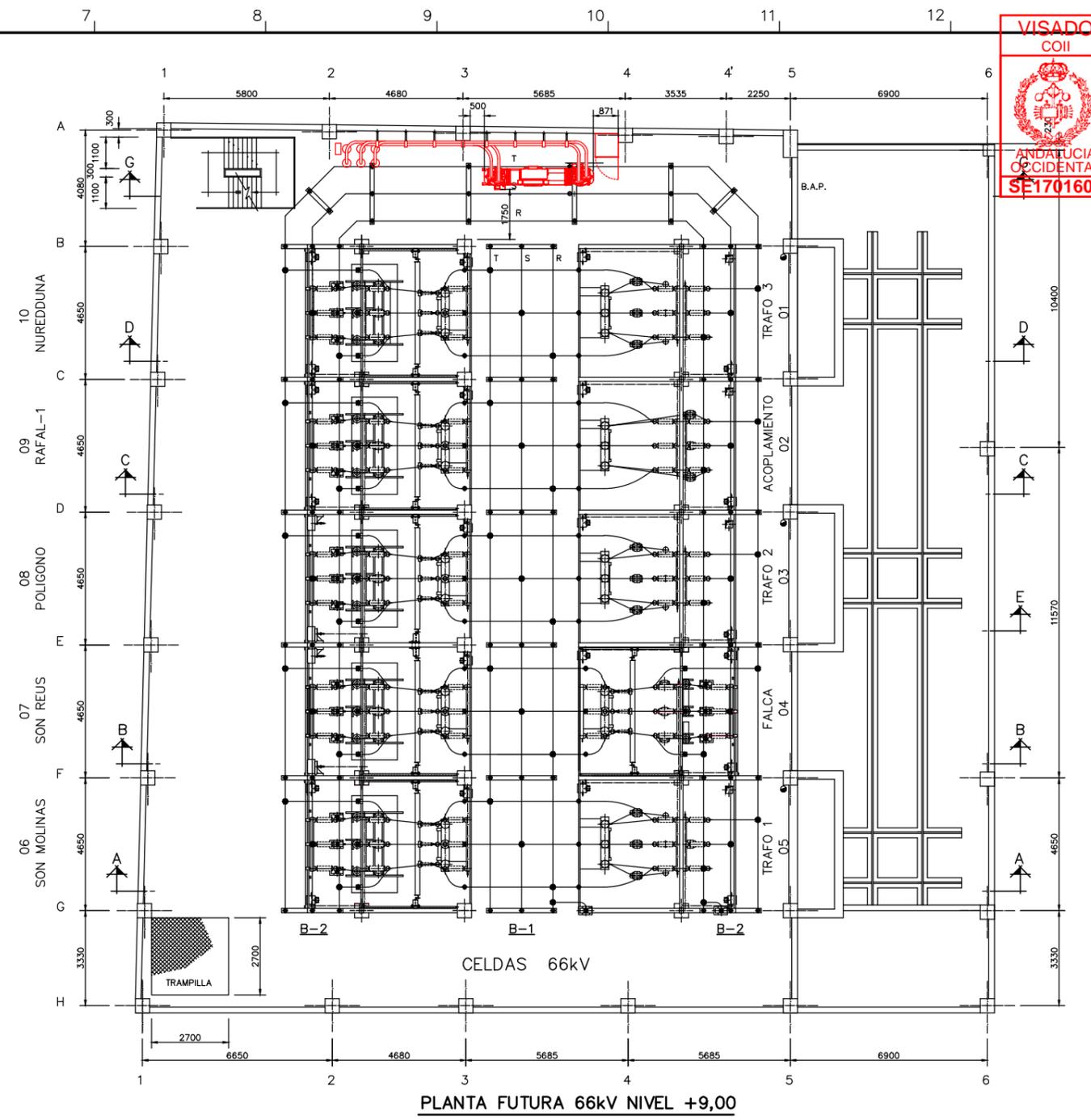
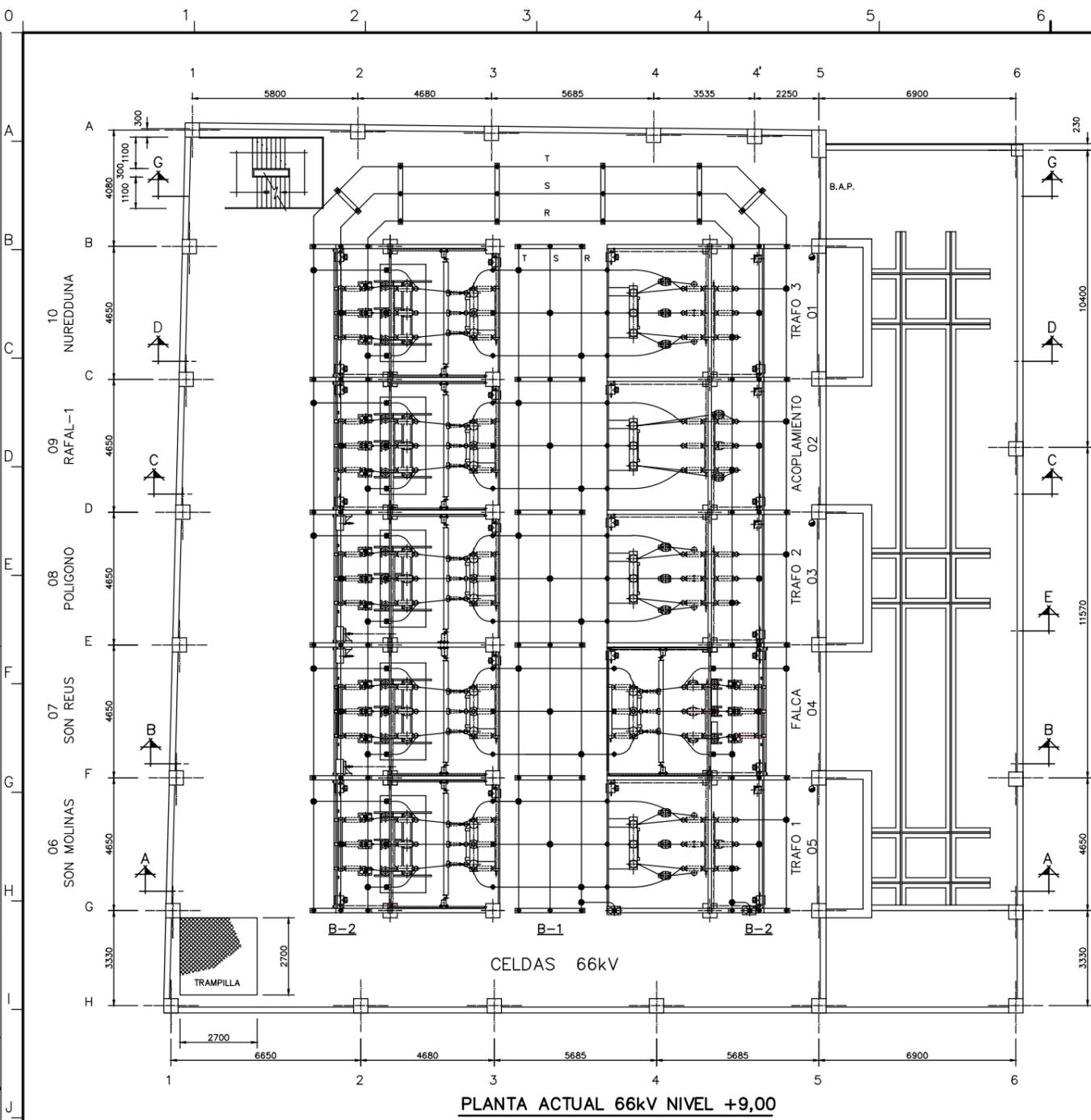
	RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA		INSTALACION SUBESTACIÓN COLISEO 66 kV	
	PROYECTADO 11-16 M.A.M.A.	DIBUJADO 11-16 J.F.V.B.	COMPROBADO 11-16 M.A.M.A.	APROBADO POR R.E.E. 11-16 R.H.A.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL Nº. Colegiado.: 4564 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIÓ	
VISADO FORMATO: SE1701604 A3 DE FECHA: 15/12/2017 ESCALA: S/E	VISADO Nº. P-050A4000 B Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliiooc.com mediante el Código de Verificación Telemática N3REOUF4XN4DOWT HOJA 001 SIGUE -



Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



El Ingeniero Industrial
 Al servicio de Endesa Ingeniería

D. Javier Arsenio Plaza Moreno
 Colegiado N° 4564
 Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
 de Andalucía Occidental

REVISION	FECHA	PROYECT.	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACION	APROBADO POR R.E.E.
B	07-17	D.M.G.	A.J.B.G.	D.M.G.	REUBICACIÓN GIS Y LCC	R.H.A.
A	07-17	D.M.G.	A.J.B.G.	D.M.G.	NUEVA SOLUCION GIS	R.H.A.

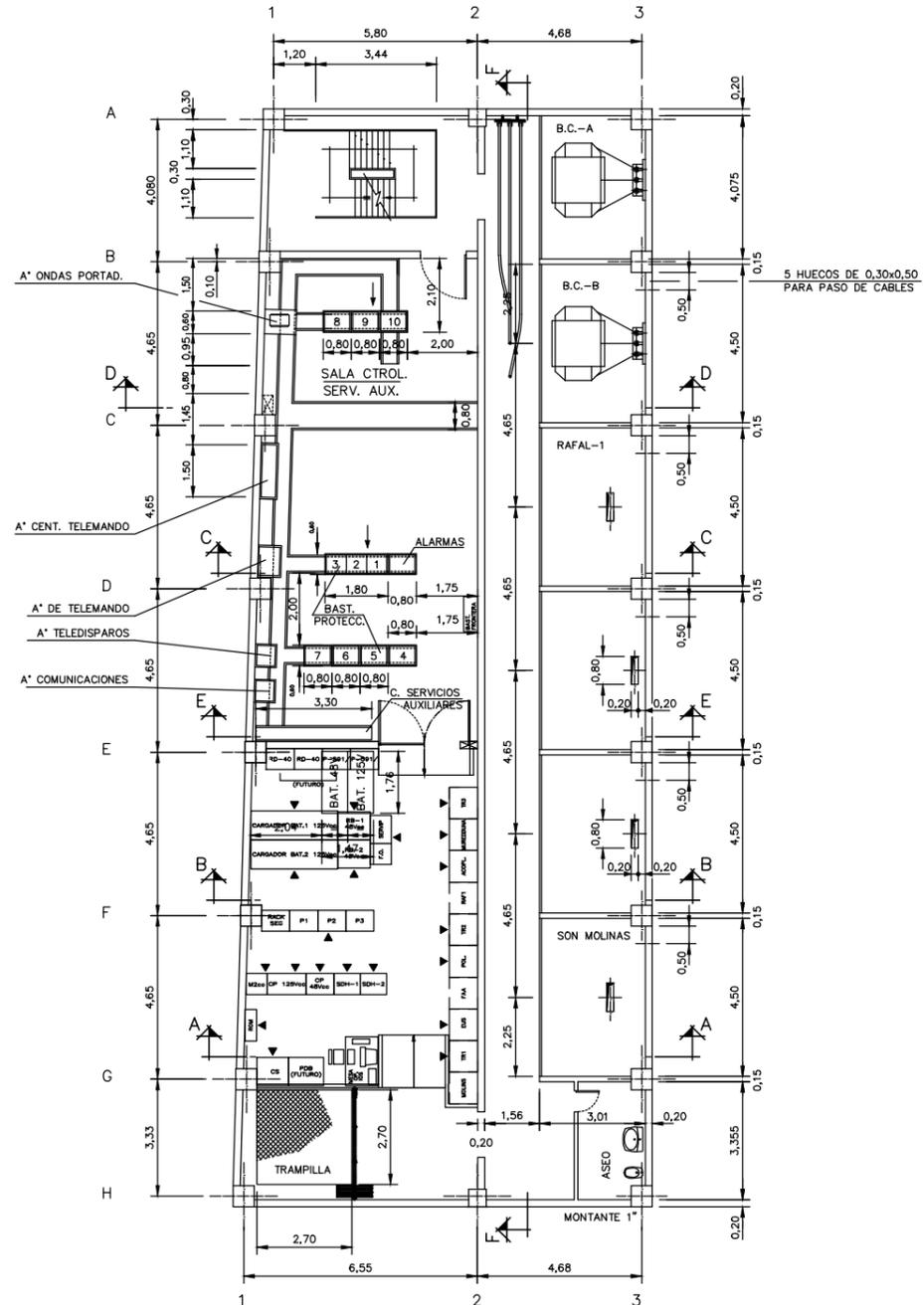
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
 INSTALACION
SUBESTACIÓN COLISEO
 66 kV

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 N° Colegiado.: 4564
 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIANO
 VISADO Nº SE1701604 A3
 DE FECHA: 15/12/2017
 ESCALA: 1:200
 N° P-ES082000 B
 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiooc.com mediante el Código de Verificación Telemática N3REOUF4XN4DQOWT
 HOJA 001 SIGUE 002

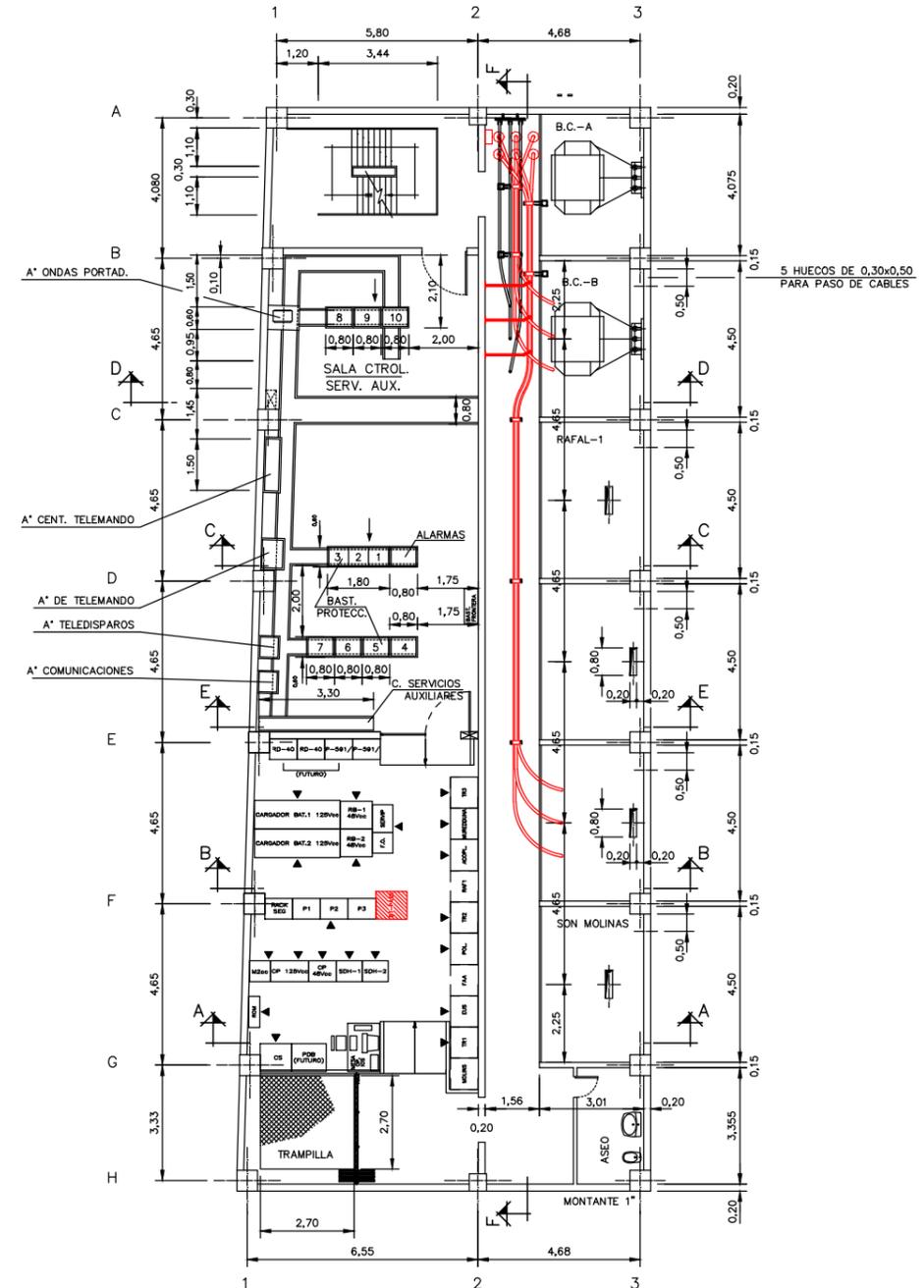
	FECHA	NOMBRE	TITULO
PROYECTADO	11-16	M.A.M.A.	INSTALACIÓN BY-PASS LÍNEAS 66 kV SON REUS – NUREDDUN PLANTA GENERAL NIVEL +9,00
DIBUJADO	11-16	J.F.V.B.	
COMPROBADO	11-16	M.A.M.A.	
APROBADO POR R.E.E.	11-16	R.H.A.	

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución o en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



PLANTA ACTUAL CONTROL Y 66kV NIVEL +4,55



PLANTA FUTURA CONTROL Y 66kV NIVEL +4,55

El Ingeniero Industrial
Al servicio de Endesa Ingeniería

D. Javier Arsenio Plaza Moreno
Colegiado N° 4564
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
de Andalucía Occidental

CABLE 66kV EXISTENTE
 NUEVO CABLE AL 1000mm²

REVISION	FECHA	PROYECT.	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACION	APROBADO POR R.E.E.
B	12-17	D.M.G.	D.V.S.	D.M.G.	MODIFICACIÓN TRAZA CABLE BY-PASS	R.H.A.
A	07-17	D.M.G.	A.J.B.G.	D.M.G.	REORDENACIÓN CABLES BY-PASS	R.H.A.

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

INSTALACION
SUBESTACIÓN COLISEO
66 kV

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

FORMA: SE1701604 A3
DE FECHA: 15/12/2017
ESCALA: 1:200

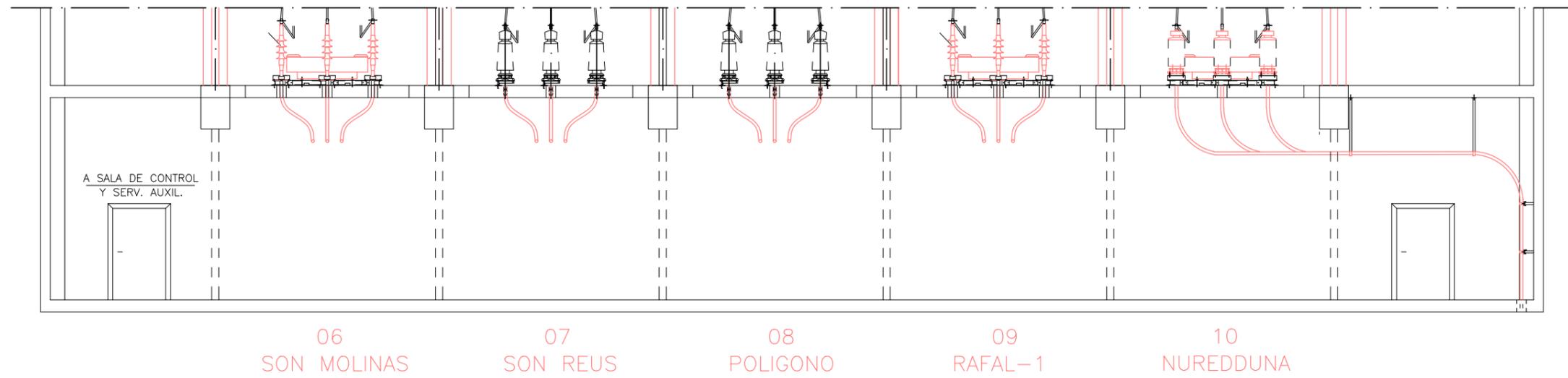
VISADO

Nº P-ES082090 B
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliiooc.com mediante el Código de Verificación Telemática N3REOUF4XND00WT
HOJA 002 SIGUE -

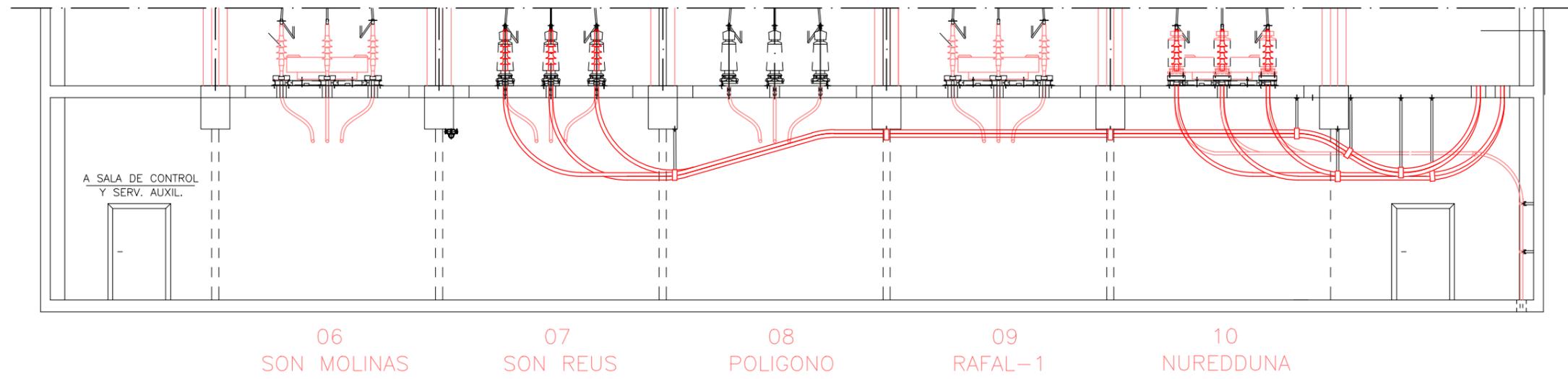
PROYECTADO	FECHA	NOMBRE	TITULO
PROYECTADO	07-17	D.M.G.	INSTALACIÓN BY-PASS
DIBUJADO	07-17	A.J.B.G.	LÍNEAS 66 kV SON REUS - NUREDDUN
COMPROBADO	07-17	D.M.G.	PLANTA GENERAL NIVEL +4,55
APROBADO POR R.E.E.	07-17	R.H.A.	



Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



SECCION F-F - SITUACIÓN ACTUAL



SECCION F-F - SITUACIÓN FUTURA

El Ingeniero Industrial
Al servicio de Endesa Ingeniería

D. Javier Arsenio Plaza Moreno
Colegiado N° 4564
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
de Andalucía Occidental

— CABLE 66kV EXISTENTE
— NUEVO CABLE AL 1000mm²

REVISION	FECHA	PROYECT.	DIBUJADO	COMPROB.	APROBADO POR R.E.E.
B	07-17	D.M.G.	A.J.B.G.	D.M.G.	R.H.A.
A	07-17	D.M.G.	A.J.B.G.	D.M.G.	R.H.A.

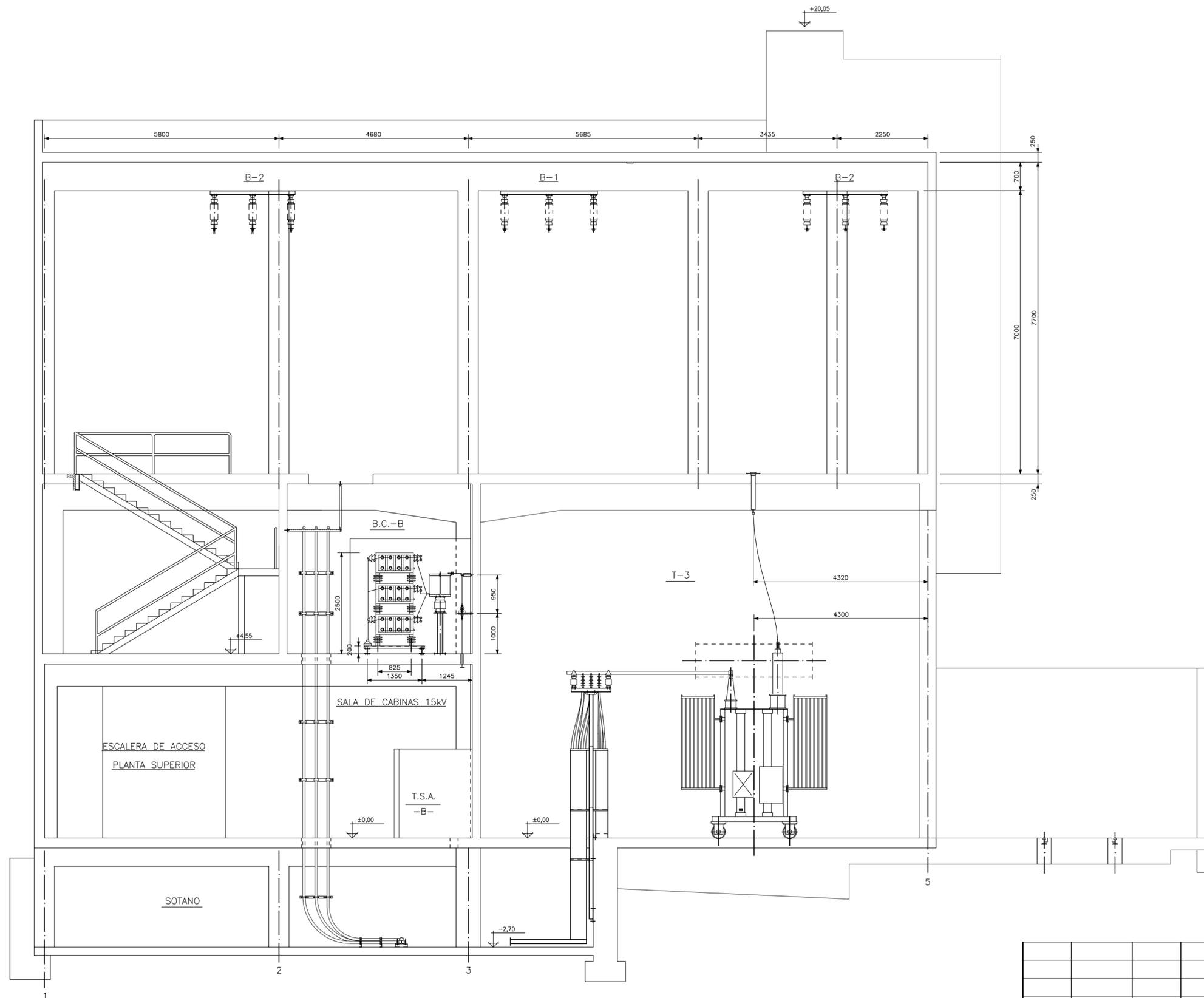
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
 Nº. Colegiado : 4564
 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENO
 Colegiado Nº.: SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017

PROYECTADO	FECHA	NOMBRE	TITULO
DIBUJADO	11-16	J.F.V.B.	INGENIERO INDUSTRIAL
COMPROBADO	11-16	M.A.M.A.	INGENIERO INDUSTRIAL
APROBADO POR R.E.E.	11-16	R.H.A.	INGENIERO INDUSTRIAL

INSTALACION
 SUBESTACION DE TRANSFORMACION
 PARQUE 66kV

VISADO
 Puede consultar la Diligencia de visado de este documento en la web: www.coiadc.com mediante el Código de Validación Telemática N3REOUF4XN40NWT
 P- CS082001
 ERUPTOR DE BY-PASS
 http://coiadc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN40NWT

RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supone en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada de uso no autorizado del contenido del presente documento.



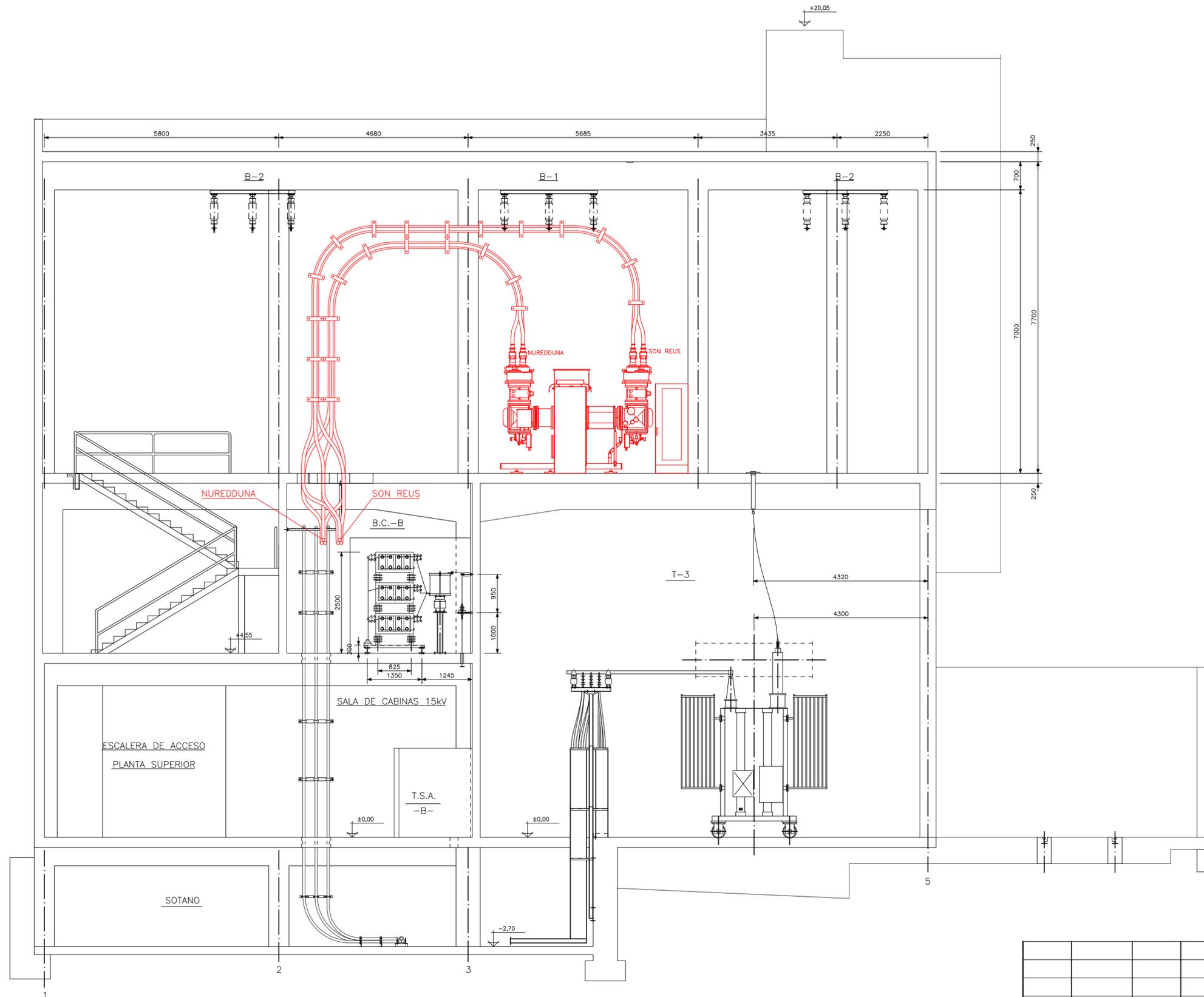
NOTA.-
 1.- LA SECCION REPRESENTADA, FIGURA INDICADA EN LOS PLANOS DE PLANTAS GENERALES, NIVELES +4,55 Y +9,00 N° SPPF A4010 Y NIVELES -2,70 Y ±0,00 N° SPPF A4020.

SECCIÓN G-G - SITUACIÓN ACTUAL

REVISION	FECHA	PROYECT.	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACION	APROBADO POR R.E.E.

	INSTALACION SUBSTACIÓN COLISEO PARQUE 66 kV		
	Nº. Colegiado.: 4564 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIÓ		
PROYECTADO 07-17 D.M.G.		TÍTULO INSTALACIÓN BY-PASS LÍNEAS 66 kV NUREDDUNA - SON REUS SECCIÓN ACTUAL G-G. CELDA INTERRUPTOR DE	
DIBUJADO 07-17 A.J.B.G.		ESCALA: 1/75	
COMPROBADO 07-17 D.M.G.		VISADO POR R.E.E. 0	
APROBADO POR R.E.E. 07-17 R.H.A.		HJUA 002 SIGUE 003	

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución o en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



SECCIÓN G-G - SITUACIÓN FUTURA

NOTA.-
 1.- LA SECCIÓN REPRESENTADA, FIGURA INDICADA EN LOS PLANOS DE PLANTAS GENERALES, NIVELES +4,55 Y +9,00 N° SPFF A4010 Y NIVELES -2,70 Y ±0,00 N° SPFF A4020.

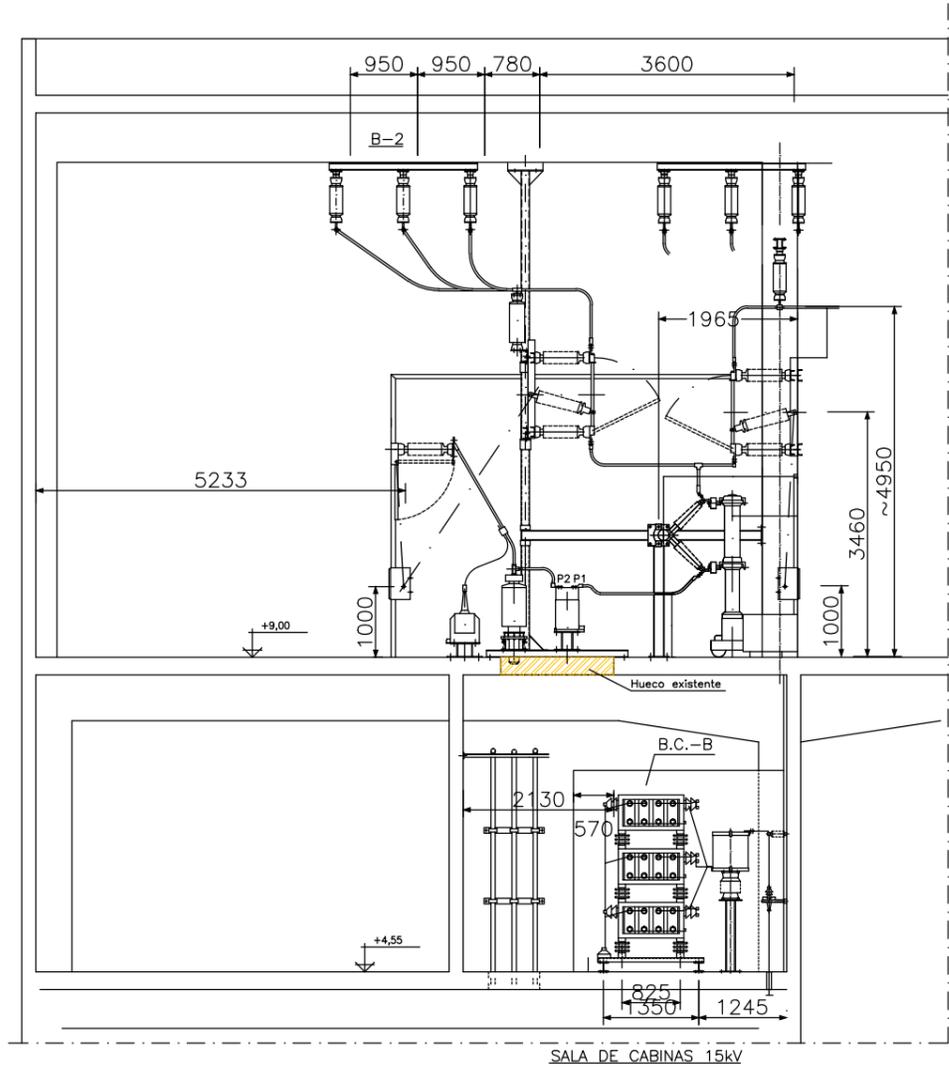
REVISION	FECHA	PROYECT.	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACION	APROBADO POR R.E.E.
A	07-17	D.M.G.	A.J.B.G.	D.M.G.	REORDENACIÓN CABLES BY-PASS	R.H.A.

	INSTALACION SUBSTACIÓN COLISEO PARQUE 66 kV	
PROYECTADO 07-17 D.M.G. DIBUJADO 07-17 A.J.B.G. COMPROBADO 07-17 D.M.G. APROBADO POR R.E.E. 07-17 R.H.A.	TÍTULO INSTALACIÓN BY-PASS LÍNEAS 66 kV NUREDDUNA - SON REUS SECCIÓN FUTURA G-G. CELDA INTERRUPTOR DE	Nº. Colegiado.: 4564 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIÓ VISADO POR SE1701604 A2 DE FECHA: 15/12/2017 ESCALA: 1/75 P-ESOB2009 H03 SIGUE -

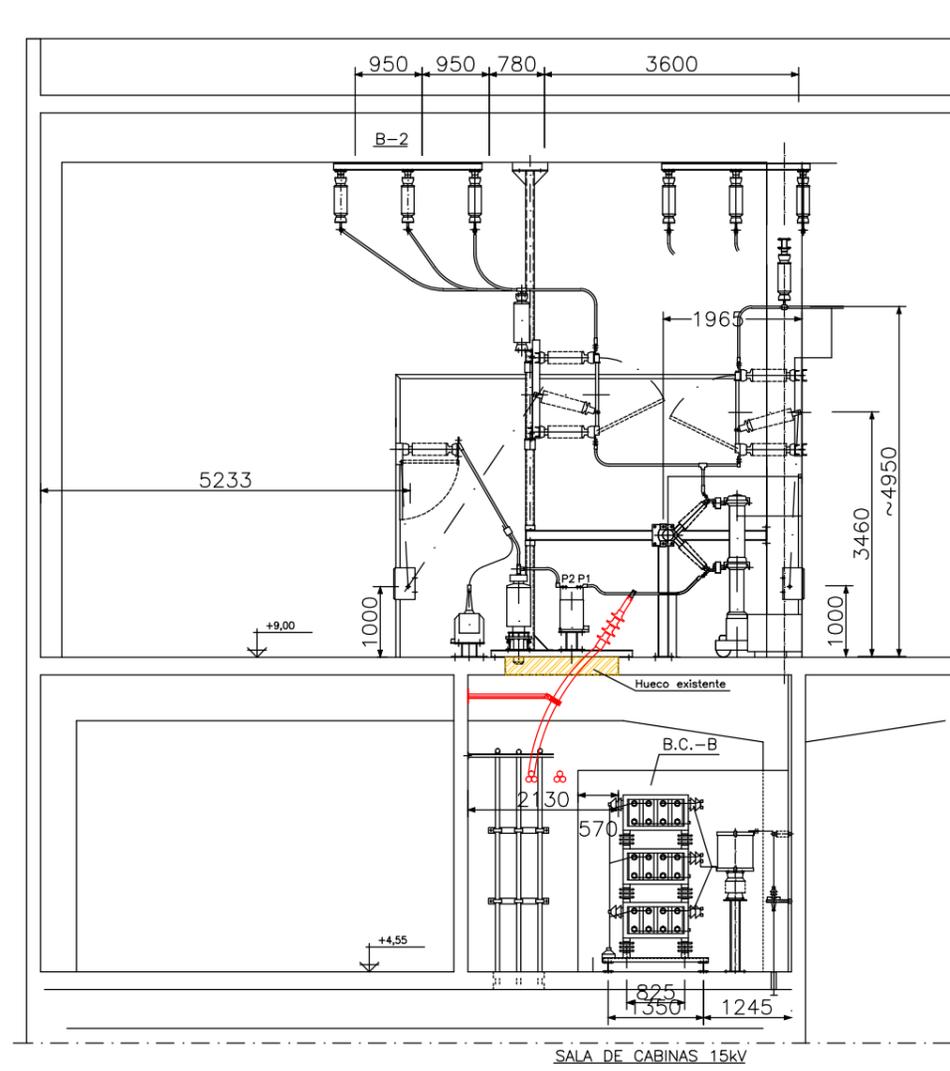
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supone en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución o en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



SECCIÓN ACTUAL



SECCIÓN FUTURA

El Ingeniero Industrial
Al servicio de Endesa Ingeniería

D. Javier Arsenio Plaza Moreno
Colegiado N° 4564
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
de Andalucía Occidental

C	12-17	D.M.G.	D.V.S.	D.M.G.	MODIFICACIÓN TRAZA CABLE BY-PASS	R.H.A.
B	10-17	D.M.G.	D.V.S.	D.M.G.	AMPLIACIÓN DETALLE PLANTA +4.55	R.H.A.
A	07-17	D.M.G.	A.J.B.G.	D.M.G.	NUEVA SOLUCION GIS	R.H.A.
REVISION	FECHA	PROYECT.	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACION	APROBADO POR R.E.E.



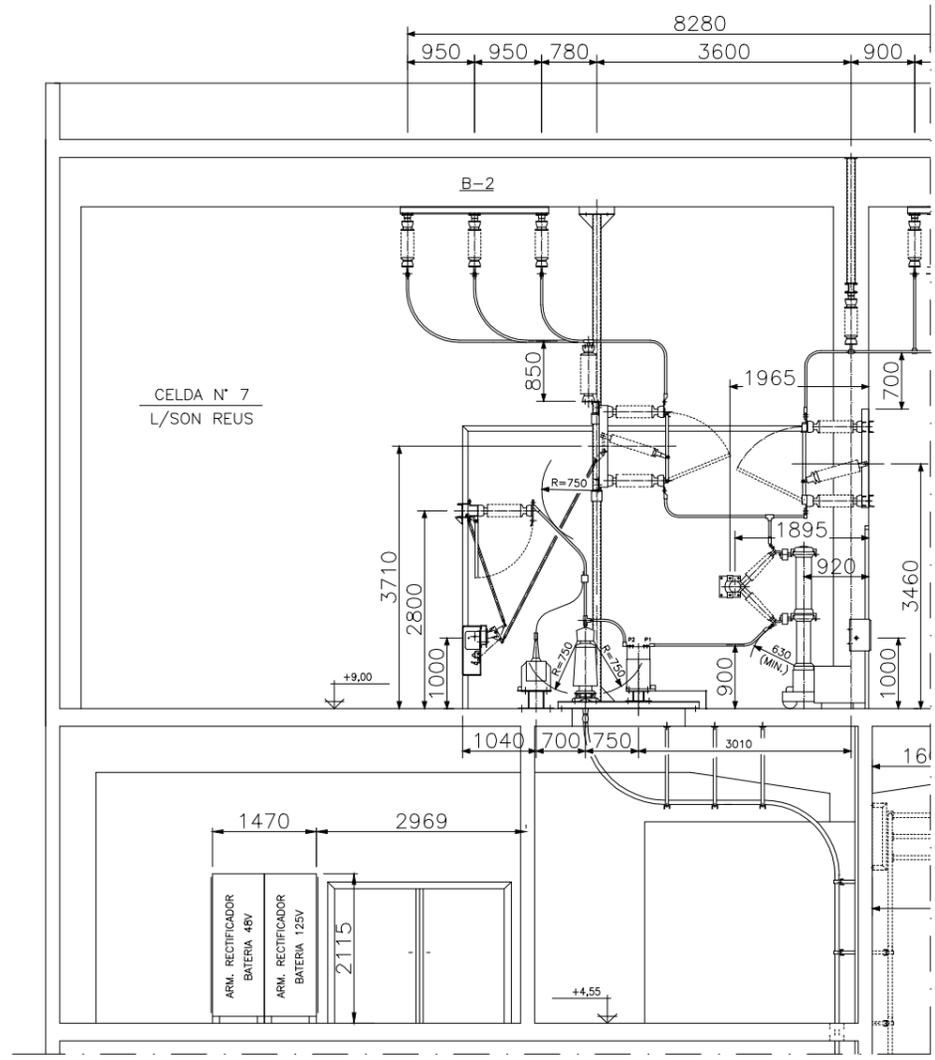
INSTALACION
SUBESTACIÓN COLISEO
PARQUE 66 kV

	FECHA	NOMBRE	TITULO
PROYECTADO	11-16	M.A.M.A.	INSTALACIÓN BY-PASS LÍNEAS 66 kV NUREDDUNA-SON REUS SECCIÓN ACTUAL Y FUTURA D-D. CELDA N°10 NU
DIBUJADO	11-16	J.F.V.B.	
COMPROBADO	11-16	M.A.M.A.	
APROBADO POR R.E.E.	11-16	R.H.A.	

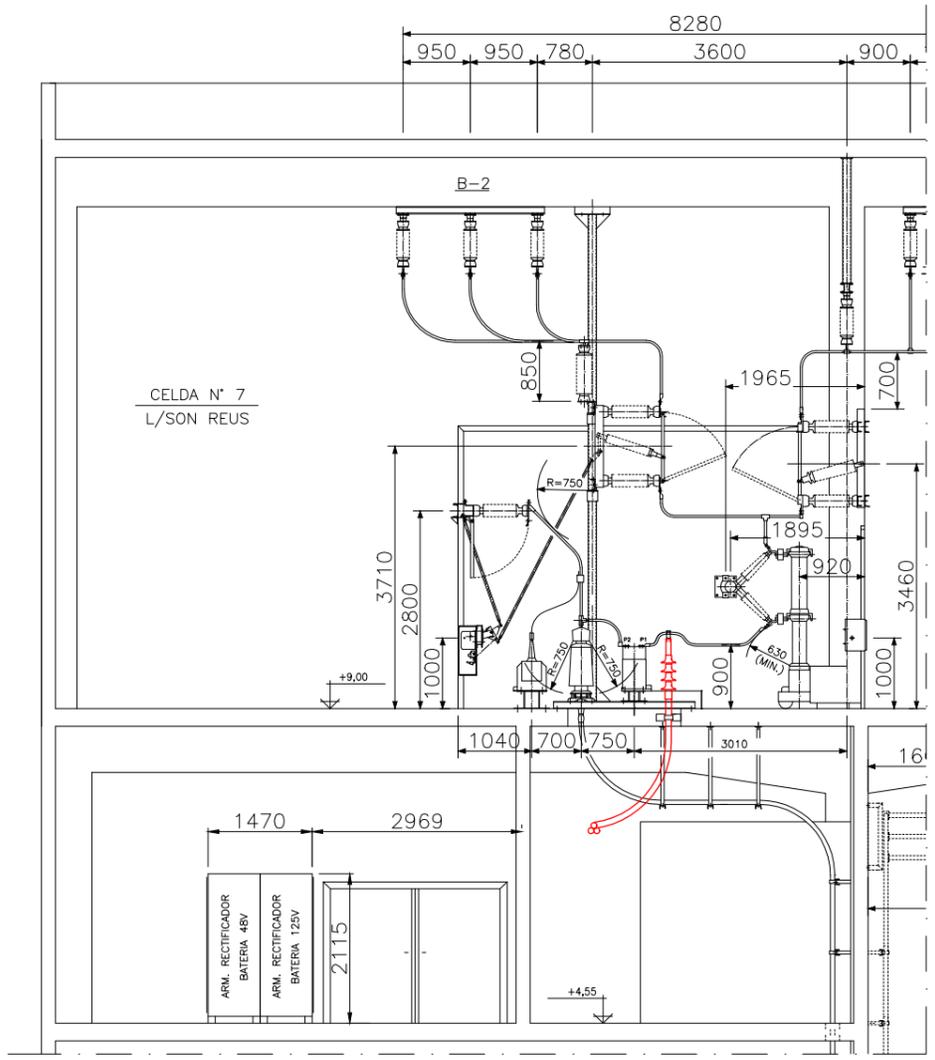
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
 N.º Colegiado.: 4564
 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENI
 FORMATO: DIN A3
 VISADO N.º: SE1701604
 DE FECHA: 15/12/2017
 ESCALA: 1/100
VISADO
 N.º P-ES0E2002 C
 Rev. 002
 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la web única www.coliacc.com mediante el Código de Validación Telemático: AREOUF04N4DOOW
<http://coliac.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4DOOWT>

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



SECCIÓN ACTUAL



SECCIÓN FUTURA

El Ingeniero Industrial
Al servicio de Endesa Ingeniería

D. Javier Arsenio Plaza Moreno
Colegiado N° 4564
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
de Andalucía Occidental

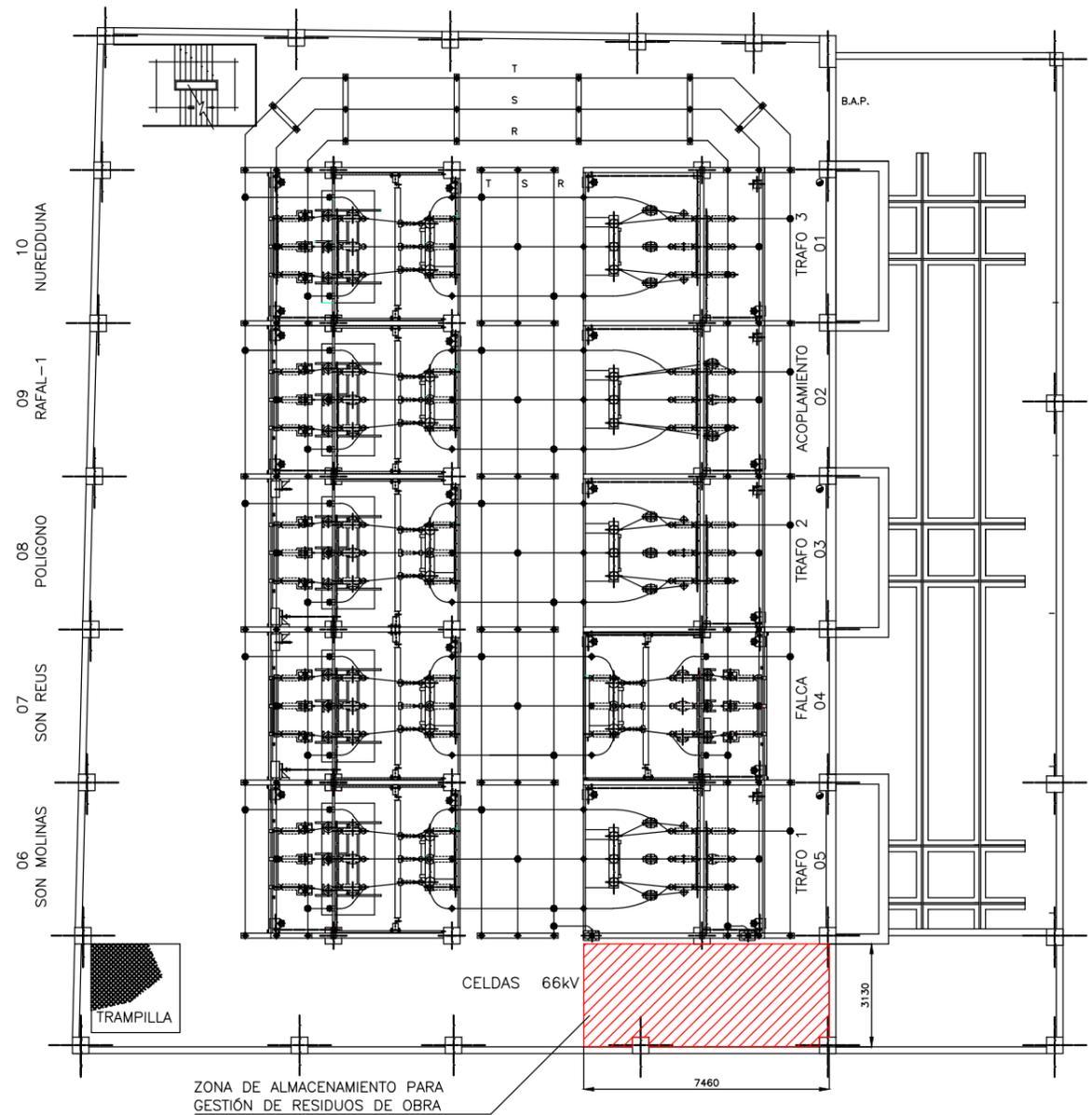
B	10-17	D.M.G.	D.V.S.	D.M.G.	AMPLIACIÓN DETALLE PLANTA +4.55	R.H.A.
A	07-17	D.M.G.	A.J.B.G.	D.M.G.	NUEVA SOLUCION GIS	R.H.A.
REVISION	FECHA	PROYECT.	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACION	APROBADO POR R.E.E.

	INSTALACION SUBESTACIÓN COLISEO PARQUE 66 kV																				
	INSTALACIÓN BY-PASS LÍNEAS 66 kV NUREDDUNA-SÓN REUS SECCIÓN ACTUAL Y FUTURA B-B CELDA N°7 SO																				
<table border="1"> <tr> <th>FECHA</th> <th>NOMBRE</th> <th>TITULO</th> </tr> <tr> <td>PROYECTADO 11-16</td> <td>M.A.M.A.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>DIBUJADO 11-16</td> <td>J.F.V.B.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>COMPROBADO 11-16</td> <td>M.A.M.A.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>APROBADO POR R.E.E. 11-16</td> <td>R.H.A.</td> <td></td> </tr> </table>	FECHA	NOMBRE	TITULO	PROYECTADO 11-16	M.A.M.A.		DIBUJADO 11-16	J.F.V.B.		COMPROBADO 11-16	M.A.M.A.		APROBADO POR R.E.E. 11-16	R.H.A.		<table border="1"> <tr> <td> COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL N° Colegiado.: 4564 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIÓ VISADO N°.: SE1701604 DE FECHA: 15/12/2017 ESCALA: 1/100 </td> <td> FORMATO: DIN A3 ESCALA: 1/100 </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> VISADO Nº. P. ASO 2000 B </td> </tr> </table>		COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL N° Colegiado.: 4564 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIÓ VISADO N°.: SE1701604 DE FECHA: 15/12/2017 ESCALA: 1/100	FORMATO: DIN A3 ESCALA: 1/100	VISADO Nº. P. ASO 2000 B	
FECHA	NOMBRE	TITULO																			
PROYECTADO 11-16	M.A.M.A.																				
DIBUJADO 11-16	J.F.V.B.																				
COMPROBADO 11-16	M.A.M.A.																				
APROBADO POR R.E.E. 11-16	R.H.A.																				
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL N° Colegiado.: 4564 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIÓ VISADO N°.: SE1701604 DE FECHA: 15/12/2017 ESCALA: 1/100	FORMATO: DIN A3 ESCALA: 1/100																				
VISADO Nº. P. ASO 2000 B																					



Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supondrá en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidas salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



PLANTA GENERAL 66kV NIVEL +9,00

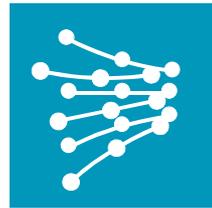
El Ingeniero Industrial
Al servicio de Endesa Ingeniería

D. Javier Arsenio Plaza Moreno
Colegiado N° 4564
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales
de Andalucía Occidental

REVISION	FECHA	PROYECT.	DIBUJADO	COMPROB.	MODIFICACION	APROBADO POR R.E.E.	
		INSTALACION SUBESTACIÓN COLISEO 66 kV				COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL Nº.Colegiado.: 4564 PLAZA MORENO, JAVIER ARSENI	
PROYECTADO	11-16	M.A.M.A.	INSTALACIÓN BY-PASS LÍNEAS 66 kV SON REUS – NUREDDUN PLANTA GENERAL ZONA DE ALMACENAMIENTO DE				VISADO Nº. F-ES082093 0 Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliiooc.com mediante el Código de Verificación Telemática N3REOUF4XN4DD0WT HOJA 001 SIGUE -
DIBUJADO	11-16	J.F.V.B.					
COMPROBADO	11-16	M.A.M.A.					
APROBADO POR R.E.E.	11-16	R.H.A.					



Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

**AMPLIACION SUBESTACIÓN DE COLISEO 66 KV
BY-PASS LÍNEAS SON REUS (FUTURO SON PARDO) -
NUREDDUNA**

DOCUMENTO 4
PRESUPUESTO

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604



El presupuesto del presente proyecto incluye las partidas necesarias para el diseño y ejecución del proyecto. En este presupuesto no se incluyen otros costes incurridos para la finalización de la instalación, como son los costes de terrenos, licencias y tasas, costes financieros y costes de gestión y administración.

4.1 PRESUPUESTO DESGLOSADO AMPLIACIÓN SUBESTACION COLISEO 66 KV BY-PASS LINEAS SON REUS (FUTURO SON PARDO)-NUREDDUNA (EN EUROS)

4.1.1. Ingeniería de proyecto	27.000
4.1.1.1. Ingeniería.....	21.600
4.1.1.2. Tramitaciones	5.400
4.1.2. Materiales.....	414.161
4.1.2.1. Aparata y materiales de alta tensión.....	321.700
<i>Celda GIS by-pass.....</i>	<i>242.000</i>
<i>Cable AL1000.....</i>	<i>38.000</i>
<i>Botellas terminales</i>	<i>41.700</i>
4.1.2.2. Protecciones, control y comunicaciones.....	92.461
<i>Bastidores cuadros y convertidores</i>	<i>18.000</i>
<i>Sistemas de control</i>	<i>31.316</i>
<i>Sistemas de comunicación</i>	<i>7.920</i>
<i>Protecciones.....</i>	<i>12.185</i>
<i>Servicios auxiliares, baterías y alumbrado.....</i>	<i>8.640</i>
<i>Cables</i>	<i>14.400</i>
4.1.2.3. Estructura metálica	2.400
4.1.3. Construcción	53.900
4.1.3.1. Obra civil de parque	6.200
4.1.3.2. Obra civil auxiliares.....	3.600
4.1.3.5. Montaje electromecánico	12.900
4.1.3.6. Prueba y puesta en servicio.....	14.400
4.1.3.7. Servicios diversos	16.800
TOTAL PRESUPUESTO 4.1	495.061 euros

4.2 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL (EN EUROS)

4.2.1. Seguridad y salud laboral	4.489
TOTAL PRESUPUESTO 4.2	4.489 euros

PRESUPUESTO TOTAL

4.1. SUBESTACIÓN	495.061
4.2. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	4.489
Total.....	499.550 euros

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL

Nº. Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº. SE1701604 DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Puesto 2/3

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>



El presupuesto total de la ampliación de la Subestación asciende a **CUATROCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL QUINIENTOS CINCUENTA EUROS.**

Sevilla, Diciembre de 2017

El Ingeniero industrial

Javier Arsenio Plaza Moreno

Colegiado COIIAOC nº 4564

Endesa Ingeniería SLU

Documento visado electrónicamente con número: SE1701604

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4564
PLAZA MORENO, JAVIER ARSENIO

VISADO Nº.: SE1701604
DE FECHA: 15/12/2017

VISADO

Presupuesto 3/3

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: N3REOUF4XN4D0OWT

<http://coliaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=N3REOUF4XN4D0OWT>

