HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

VISADO COII ANDALUCIA OCCIDENTAL 04/11/2022 SE2202239

Instituciones

Firma institución:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales Andalucía Occidental

DOCUMENTO VISADO FIRMADO DIGITALMENTE

Fecha: 04/11/2022
Visado SE2202239

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: Jose Enrique Myro Borrero
Colegio: ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Número colegiado/a: 4405
Firma colegiado/a:

30836503N JOSÉ ENRIQUE MYRO (C:Q4170003J)

Firmado digitalmente por 30836503N JOSÉ ENRIQUE MYRO (C:Q4170003J)
Nombre de reconocimiento (DN): cn=30836503N JOSÉ ENRIQUE MYRO (C:Q4170003J), givenName=JOSÉ ENRIQUE, sn=MYRO BORRERO, serialNumber=IDCES-30836503N, title=Nº 4405, 2.5.4.97=VATES-Q4170003J, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO OFICIAL INGENIEROS INDUSTRIALES ANDALUCÍA OCCIDENTAL, c=ES
Fecha: 2022.11.03 20:16:44 +01'00'

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV SIMPLE CIRCUITO

BESSONS-LLUBI I

Illes Balears

Ciudad Real, octubre de 2022

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV SIMPLE CIRCUITO

BESSONS-LLUBI I

ÍNDICE

		Nº Páginas
DOCUMENTO 1	MEMORIA	23
DOCUMENTO 2	CÁLCULOS	102
DOCUMENTO 3	PLANOS	21
DOCUMENTO 4	PRESUPUESTO	9
DOCUMENTO 5	ESTUDIO DE SEGURIDAD	35
DOCUMENTO 6	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS	9
DOCUMENTO 7	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	8
DOCUMENTO 8	GESTIÓN DE RESIDUOS	12

Ciudad Real, octubre de 2022

El Ingeniero Industrial



Enrique Myro Borrero
Colegiado COIIAOc nº4405

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV SIMPLE CIRCUITO

BESSONS-LLUBI I

DOCUMENTO 1
MEMORIA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA

1 ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN 3
2 OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA 5
3 TITULAR DE LA INSTALACIÓN 6
4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA 7
5 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA 8
5.1 ALINEACIONES 8
5.2 RELACIÓN DE APOYOS 9
6 CRUZAMIENTOS 10
6.1 NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS 10
6.2 RELACIÓN CORRELATIVA DE CRUZAMIENTOS 19
7 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NECESARIAS PARA ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1432/2008 20
7.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN 20
7.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA COLISIÓN 20
8 ACCESOS 20
8.1 NORMAS GENERALES SOBRE ACCESOS 20
8.2 CRITERIO Y SELECCIÓN DE ACCESOS 21
9 RELACIÓN DE MINISTERIOS, CONSEJERÍAS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA 22
10 RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS 23

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

1 ANTECEDENTES Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN

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 las Illes Balears, de fecha 4 de febrero de 2005 (BOIB núm. 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.

En la actualidad, las subestaciones de Bessons y Llubí I están conectadas mediante una línea aérea de simple circuito a 220 kV, cuya longitud total es de 14,987 km aproximadamente.

La finalidad del proyecto es la modificación de la línea, a su llegada a la subestación Bessons, debido a la ampliación que se llevará a cabo en dicha subestación y que implica el cambio de la ubicación del pórtico de llegada de esta línea. Será necesario modificar un tramo del trazado aéreo existente, desde el nuevo pórtico de la subestación Bessons hasta el apoyo T44 existente a mantener. De modo que la longitud total de la línea será finalmente de 15,005 km aproximadamente.

RED ELÉCTRICA, en el ejercicio de las anteriores funciones, ha proyectado construir una línea aérea de transporte de energía eléctrica, de simple circuito a 220 kV, con una longitud de 0,273 kilómetros, que conectará la subestación de Bessons, situada en el término municipal de Manacor (provincia de Islas Baleares), con el apoyo T44 existente de la L/ 220 kV Bessons - Llubí I, situado en el término municipal de Petra (provincia de Islas Baleares), que formará parte de la red de transporte de energía eléctrica en alta tensión en los términos establecidos en la citada Ley 24/2013.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

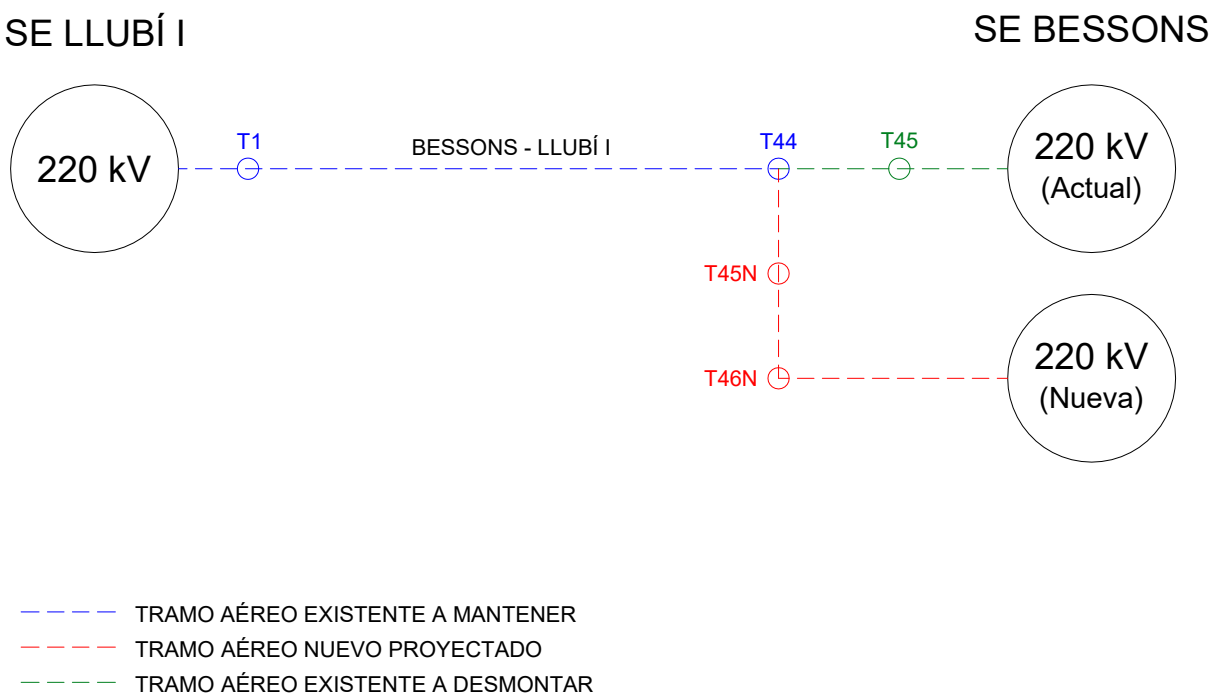
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

La citada actuación se encuentra recogida en el documento de «Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026», aprobada mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de fecha 22 de marzo de 2022 y publicada por Resolución de la Secretaria de Estado de Energía de fecha 8 de abril de 2022 («Boletín Oficial del Estado» n.º 93, de 19 de abril de 2022). Dicha instalación está incluida en la citada Planificación con el nombre “Enlaces en el sistema balear”.

La citada Planificación eléctrica es vinculante para RED ELÉCTRICA como sujeto que actúa en el sistema eléctrico y en su elaboración las Comunidades Autónomas han participado en las propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica, en cumplimiento de lo dispuesto en la referida Ley 24/2013 de 26 de diciembre 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.

A continuación se muestra un esquema de la instalación:



Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

2 OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

A los efectos previstos en la citada Ley 24/2013, 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 las correspondientes Resoluciones relativas a:

- Autorización administrativa previa.
- Declaración, en concreto, de Utilidad Pública con los efectos del artículo 56 y siguientes de la ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Autorización administrativa de construcción.

Asimismo, al formar parte la instalación proyectada de la Red de Transporte de energía eléctrica, se hace constar que, a su vez, el presente Proyecto de Ejecución deberá tramitarse expresamente en los correspondientes requerimientos de informes o condicionados a las Administraciones con competencia urbanística y de ordenación del territorio, a los efectos de lo establecido en las disposiciones adicionales duodécima, segunda y tercera de la Ley 13/2003 de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de Obras Públicas (B.O.E. de 24-05-2003).

En el orden técnico, su objeto es el informar de las características de la instalación proyectada, así como mostrar su adaptación a lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT-01 a 09 y al Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución líneas eléctricas de alta tensión y al Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

3 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El domicilio Social del Titular es:

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.

Paseo del Conde de los Gaitanes, 177

28.109 – Alcobendas (Madrid)

Y a efectos de notificación en:

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.

Paseo del Conde de los Gaitanes, 177

28.109 – Alcobendas (Madrid)

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

4 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA

La línea objeto del presente proyecto tiene como principales características las siguientes:

-Sistema..... Corriente alterna trifásica
-Frecuencia..... 50 Hz
-Tensión nominal..... 220 kV
-Tensión más elevada de la red .....245.0 kV
-Origen de la línea de alta tensión.....Apoyo T-44 existente
-Final de la línea de alta tensión .....SE BESSONS
-Temperatura máxima de servicio del conductor .....85 ºC
-Capacidad térmica de transporte por circuito:
..... Verano: 410 MVA
.....Invierno: 480 MVA
-Nº de circuitos.....1
-Nº de conductores por fase.....1
-Tipo de conductor ..... AL/AW CARDINAL
-Nº de cables compuesto tierra-óptico.....1
-Tipo de cable compuesto tierra-óptico OPGW-Tipo1-17kA-15,3
-Nº de cables de tierra convencional 1
-Tipo de cable de tierra convencional..... CABLE TIERRA AW 7n8
-Aislamiento ..... Bastón de goma silicona
-Apoyos.....Torres metálicas de celosía
-Cimentaciones ..... Zapatas individuales
-Puestas a tierra..... Anillos cerrados de acero descarburado.
-Longitud..... 0,273 km.
-Provincias afectadas.....Islas Baleares (Mallorca)
-Términos Municipales afectados.....Manacor y Petra

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

5 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA

5.1 ALINEACIONES

Esta línea aérea a 220 kV de simple circuito que se proyecta tiene una longitud de 0,273 km, está formada por 3 alineaciones y discurre por la provincia de Illes Balears.

A continuación se detalla la relación de alineaciones y cruzamientos de la línea proyectada:

Alineación nº	Apoyo inicio	Longitud (m)	Ángulo con alineación anterior (g)	Términos municipales	Provincia	Cruzamientos nº
1	T44	71	227,13	Petra y Manacor	Illes Balears	1.1-1
2	T45N	145	238,81	Manacor	Illes Balears	2.1-1,2,3
3	T46N	57	121,27	Manacor	Illes Balears	-

Tabla 1. Relación de alineaciones

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

5.2 RELACIÓN DE APOYOS

Nº	Vano (m)	Distancia origen (m)	Ángulo (gg:mm:ss)	Cota Terreno (m)	Tipo	Código Altura	Altura Total (m)
T44	71,03	0,00	24:26:03	49,76	Amarre Existente	-	33,60
T45N	144,88	71,03	34:55:38	50,36	D2A4L Bandera	A0	38,50
T46N	56,9	215,91	-70:-51:-16	50,82	D2A3L Bandera	A0	38,50
PORTICO	-	272,81	-	51,67	Pórtico	-	19,00

Tabla 2. Relación de apoyos

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la diligencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

6 CRUZAMIENTOS

6.1 NORMAS GENERALES SOBRE CRUZAMIENTOS

Las normas aplicables a los cruzamientos de la línea están recogidas en el apartado 5 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.

La seguridad en los cruzamientos se reforzará con diversas medidas adoptadas a lo largo de la línea. Estas medidas se resumen a continuación:

- En las cadenas de suspensión se utilizarán grapas antideslizantes y en las cadenas de amarre grapas de compresión.
- El conductor y el cable de tierra tienen una carga de rotura muy superior a 1.200 daN.

A continuación, se incluye la tabla base para determinar distancias y se detallan distintos casos de cruzamiento con las distancias de seguridad para este proyecto.

Tensión más elevada de la red (kV)	D_{el} (metros)	D_{pp} (metros)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,2

Tabla 3. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Distancias entre conductores y a partes puestas a tierra

Este apartado corresponde al punto 5.4.2 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a D_{el}, con un mínimo de 0,2 m.

El valor de D_{el} viene indicado en la Tabla 4 en función de la tensión más elevada de la red, siendo D_{el} para líneas de 220 kV igual a 1,7 m.

Distancias al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables

Este apartado corresponde al punto 5.5 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de alta tensión.

La distancia mínima al terreno, senda, vereda o superficies de agua no navegables vendrá dada por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 6 m.

Los valores de D_{el} se indican en la tabla 4 en función de la tensión más elevada de la línea, por tanto, la distancia mínima será de 7,0 m para líneas de 220 kV.

Distancias a líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

Este apartado corresponde al punto 5.6 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Las líneas de telecomunicación son consideradas como líneas de baja tensión.

En el cruce con líneas eléctricas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada.
En este caso, la línea proyectada es de tensión superior a la que se cruza.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, atendiendo a los criterios que se exponen a continuación:

La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 1{,}5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de:

- 2 metros para líneas de tensión hasta 45 kV.
- 3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.
- 4 metros para líneas de tensión superior a 66 kV y hasta 132 kV.
- 5 metros para líneas de tensión superior a 132 kV y hasta 220 kV.
- 7 metros para líneas de tensión superior a 220 kV y hasta 400 kV.

Los valores de D_{el} se indican en la Tabla 4 en función de la tensión más elevada de la línea de inferior tensión.

La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Tomando el valor de D_{add} que corresponda para la tensión nominal de la línea según la tabla siguiente:

Tensión nominal de la red (kV)	**D_{add} (m)**
66	2,5
132	3
220	3,5
400	4

Tabla 4. Distancias de aislamiento adicional

La distancia mínima vertical entre fases en el punto de cruce resulta de 5,5 m para líneas de 220 kV.

La distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de tierra convencionales o cables compuestos tierra-óptico (OPGW) de la línea inferior en el caso de que existan no deberá ser inferior a:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Por tanto, esta distancia mínima será 2,0 m para líneas de 220 kV.

Distancias a carreteras, ferrocarriles, tranvías y trolebuses

Este apartado corresponde a los puntos 5.7, 5.8 y 5.9 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

La altura mínima de los conductores sobre la rasante de las carreteras o sobre las cabezas de los carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar viene dada por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 7 m.

Para líneas de categoría especial, D_{add} tiene el valor de 7,5 m. y D_{el} se indica en la Tabla 4 en función de la tensión más elevada de la red, siendo por tanto la distancia mínima según la ITC-LAT de 9,2 m para líneas de 220 kV.

Para los ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses la distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica, con su flecha máxima vertical, sobre el conductor más alto de todas las líneas de energía eléctrica, telefónicas y telegráficas del ferrocarril será de:

$$D_{add} + D_{el} = 3,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 4 m.

D_{el} se indica en la Tabla 4 en función de la tensión más elevada de la red, siendo por tanto la distancia mínima de 5,2 m para líneas de 220 kV.

Distancias a ríos y canales, navegables o flotables

Este apartado corresponde al punto 5.11 de la ITC-LAT-7 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 14405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

La distancia mínima entre los conductores y la superficie del agua, para el máximo nivel que pudiera alcanzar ésta, viene dada por la fórmula:

$$G + D_{add} + D_{el} = G + 3,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

siendo G el gálibo. Los valores de D_{el} se indican en la Tabla 4 en función de la tensión más elevada de la línea.

Para líneas de 220 kV de tensión nominal y con gálibo no definido, la distancia mínima según el Reglamento debe ser de 9,9 metros.

Paso por zonas de bosques, árboles y masas de arbolado

Este apartado corresponde al punto 5.12.1 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Frecuentemente los árboles entran en contacto con las líneas eléctricas debido principalmente al crecimiento natural del árbol, al desprendimiento de una rama por el viento o a la caída del árbol, bien por la mano del hombre o por el efecto de los vientos huracanados, reduciéndose así la distancia entre sus copas y los conductores. Esto provoca accidentes personales o interrupciones del servicio, ya que se generan intensidades elevadas que al descargar en forma de arcos producen incendios que pueden propagarse.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios deberá establecerse mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

con un mínimo de 2 metros. Los valores de D_{el} se indican en la Tabla 4 en función de la tensión más elevada de la línea.

Por tanto, la zona de corta de arbolado se extenderá a las distancias explosivas que se indican a continuación de forma que los árboles queden siempre a esta distancia mínima del conductor de 3,2 m para líneas de 220 kV.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la diligencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Con el fin de evitar una deforestación innecesaria y un perjuicio para los propietarios, la zona a ocupar no será constante a lo largo de la línea pues dependerá de la altura del arbolado y su posición con respecto a la línea. Si el terreno está inclinado la zona de influencia no será simétrica, debiendo desplazarse hacia la parte que alcanza mayor altura. La otra parte podría reducirse hasta alcanzar una separación de la distancia explosiva con la vertical del conductor. En un barranco los conductores quedan muy por encima de las copas de los árboles, por lo que la zona de corta de arbolado sería mínima.

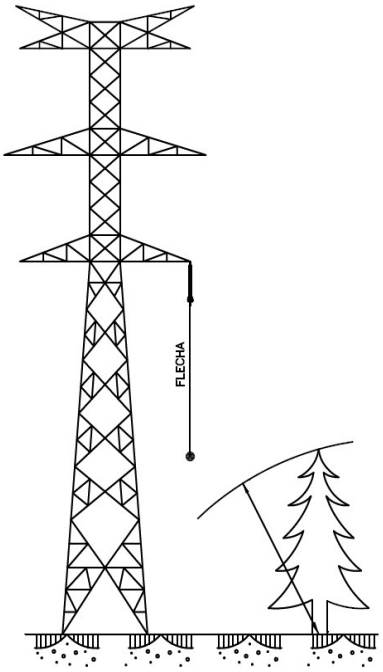
Se adjunta en la presente memoria unos planos en los que se muestra lo anteriormente expuesto en este epígrafe.

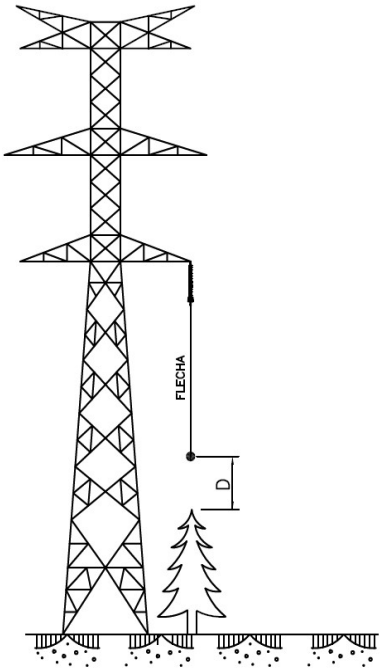
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

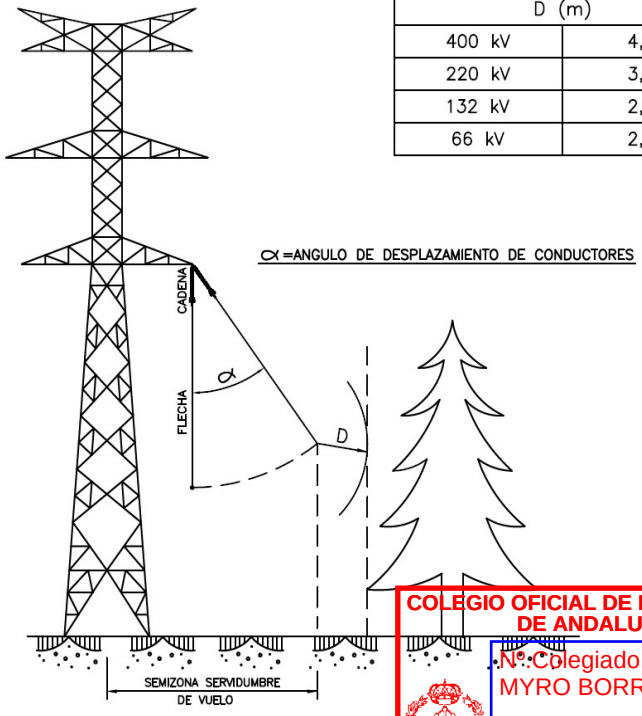
VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

SERVIDUMBRE DE VUELO
DISTANCIA EXPLOSIVA





DISTANCIA AL ARBOLADO D (m)	
400 kV	4,30
220 kV	3,20
132 kV	2,70
66 kV	2,20

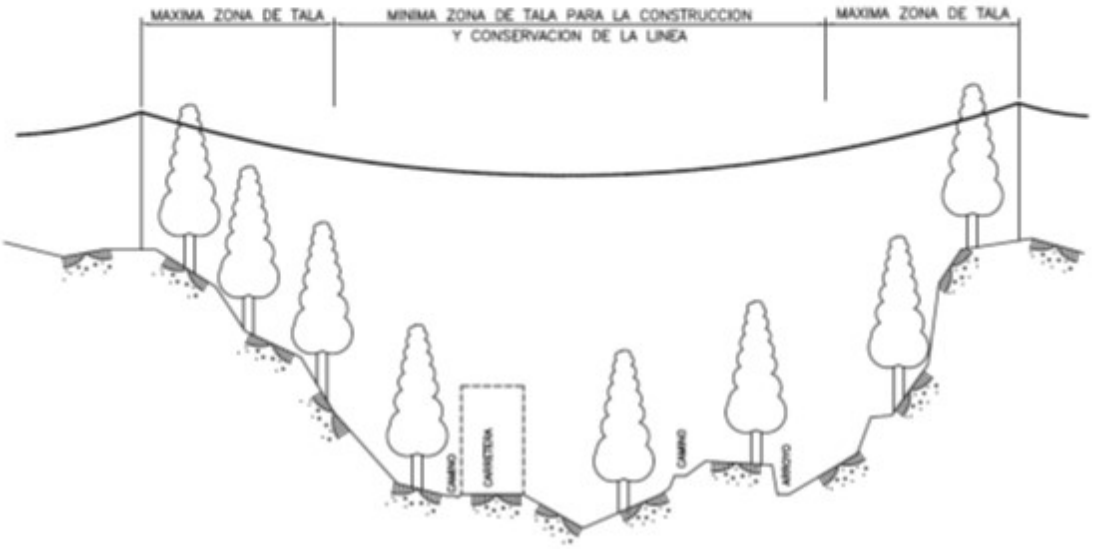


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

SERVIDUMBRE DE VUELO
ZONAS DE SEGURIDAD





	ARBOLADO D_1 (m)	EDIFICACIONES D_2 (m)
400 kV	4,30	6,10
220 kV	3,20	5,00
132 kV	2,70	5,00
66 kV	2,20	5,00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Proximidad a parques eólicos

Este apartado corresponde al punto 5.12.4 de la ITC-LAT-07 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Por motivos de seguridad de las líneas eléctricas aéreas de conductores desnudos, queda prohibida la instalación de nuevos aerogeneradores en la franja de terreno definida por la zona de servidumbre de vuelo incrementada en la altura total del aerogenerador, incluida la pala, más 10 m.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

6.2 RELACIÓN CORRELATIVA DE CRUZAMIENTOS

Relación de cruzamientos

Nº de cruzamiento	Nº de alineación	Apoyo inicio	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo Propietario	p.k. del elemento cruzado / apoyos de la línea cruzada	Comunidad	Provincia	Municipio	COORDENADAS UTM ETRS 89 X	COORDENADAS UTM ETRS 89 Y
1.1-1	1	T44	RÍO	Rieró de Na Borges	D. G. RECURSOS HÍDRICOS DE LA CONSELLERÍA DE AGRICULTURA, M. AMBIENTE Y TERRITORIO		Illes Balears	Islas Baleares	Manacor	513.654	4.381.649
2.1-1	2	T45N	CAMINO MUNICIPAL	Camino asfaltado sin nombre	AYUNTAMIENTO DE MANACOR		Illes Balears	Islas Baleares	Manacor	513.643	4.381.595
2.1-2		T45N	LÍNEA TELEFÓNICA	Línea de teléfono	TELEFÓNICA		Illes Balears	Islas Baleares	Manacor	513.634	4.381.582
2.1-3		T45N	CARRETERA	Carretera MA-3320	CONSELL INSULAR DE MALLORCA	5+150	Illes Balears	Islas Baleares	Manacor	513.615	4.381.559

Tabla 5. Relación de cruzamientos

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este Documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

7 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NECESARIAS PARA ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 1432/2008

7.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA ELECTROCUCIÓN

Al tratarse de una línea eléctrica de categoría especial se cumple lo indicado en el artículo 6 del Real Decreto 1432/2008 en lo relativo a medidas antielectrocución. Las distancias entre conductores y elementos no aislados de las torres son superiores a las medidas que se indican en el citado Real Decreto.

7.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN CONTRA LA COLISIÓN

La instalación proyectada llevará instalados salvapájaros tipo ESPIRAL en la totalidad de la línea a modificar. Al tratarse de torres con un cable de tierra los salvapájaros se instalarán cada 5 metros.

Se incluye plano del modelo de salvapájaros a instalar.

8 ACCESOS

8.1 NORMAS GENERALES SOBRE ACCESOS

Los accesos necesarios para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario, se llevarán a cabo según los siguientes criterios:

- Sobre los caminos privados existentes y en buen estado.
- Sobre las fincas afectadas adyacentes al camino existente (en los márgenes) para el paso o ubicación temporal de maquinaria durante la fase de construcción.
- En las fincas sobre las que haya que construir un nuevo acceso, la servidumbre de paso comprenderá la explanada a realizar.

La actuación sobre un acceso puede crear la necesidad de afectar una construcción existente (muro, pozo, verja, acequias, etc.) ocasionándole daños, que RED ELÉCTRICA repondrá y/o indemnizará, así como se responsabilizará del mantenimiento de todos los servicios necesarios para la adecuada explotación y uso de las fincas afectadas durante la ejecución de las obras, realizando todas aquellas actuaciones que resulten necesarias, aun cuando fuera con carácter provisional y sin perjuicio de su reposición definitiva.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

8.2 CRITERIO Y SELECCIÓN DE ACCESOS

De entre las diferentes alternativas válidas para la ejecución de un camino de acceso, la selección de la óptima se realiza, no sólo en base a los criterios técnicos anteriormente expuestos, sino que se consideran también criterios ambientales, de manera que produzca sobre el medio ambiente el menor impacto posible y criterios socioeconómicos, de forma que la afección al propietario también se minimice.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

9 RELACIÓN DE MINISTERIOS, CONSEJERÍAS, ORGANISMOS Y EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO AFECTADOS POR LA INSTALACIÓN DE LA LÍNEA

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ILLES BALEARS

PROVINCIA DE ISLAS BALEARES

- TELEFÓNICA, S.A.
- DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE LA CONSELLERÍA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO DEL GOBIERNO BALEAR.
- DEPARTAMENTO DE TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS DEL CONSELL INSULAR DE MALLORCA.
- AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA (AESA).
- CONSEJERÍA DE TERRITORIO, ENERGÍA Y MOVILIDAD. DIRECCIÓN GENERAL DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO DEL GOBIERNO DE LAS ISLAS BALEARES.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, AGRICULTURA Y PESCA DEL GOBIERNO DE LAS ISLAS BALEARES.
- DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS, DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

10 RELACIÓN DE AYUNTAMIENTOS

COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ILLES BALEARS

PROVINCIA DE ISLAS BALEARES

AYUNTAMIENTO DE MANACOR.

AYUNTAMIENTO DE PETRA.

Ciudad Real, octubre de 2022

El Ingeniero Industrial



Enrique Myro Borrero
Colegiado COIIAOc nº4405

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la vigencia de visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV SIMPLE CIRCUITO

BESSONS-LLUBI I

DOCUMENTO 2
CÁLCULOS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

DOCUMENTO Nº 2

CÁLCULOS

Nº de páginas

CAPÍTULO 1: CÁLCULO MECÁNICO DE LOS CABLES 40
CAPÍTULO 2: CÁLCULOS ELÉCTRICOS 13
CAPÍTULO 3: AISLAMIENTO 3
CAPÍTULO 4: CÁLCULO DE LOS APOYOS 25
CAPÍTULO 5: CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES.....19

Ciudad Real, octubre de 2022

El Ingeniero Industrial



Enrique Myro Borrero
Colegiado COIIAOc nº4405

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

CAPITULO 1

CÁLCULO MECÁNICO DE LOS CABLES

1.1 CÁLCULO MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES 2

1.2 CÁLCULO MECÁNICO DE LOS CABLES DE GUARDA 9

1.2.1 Cálculo mecánico de los cables de tierra..... 9

1.2.2 Cálculo mecánico cable compuesto tierra-óptico 12

1.3 VANOS REGULARES. RESUMEN DE SERIES..... 19

1.4 TABLAS DE TENDIDO DE LOS CONDUCTORES 20

1.5 TABLAS DE TENDIDO DE LOS CABLES DE GUARDA..... 29

1.5.1 Tablas de tendido del cable de tierra convencional..... 29

1.5.2 Tablas de tendido del cable compuesto tierra-óptico 32

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

1.1 CÁLCULO MECÁNICO DE LOS CONDUCTORES

El conductor a emplear es el CONDUCTOR AL/AW CARDINAL (Aluminio y acero recubierto de aluminio).

Características del CONDUCTOR AL/AW CARDINAL

-Denominación ..... CONDUCTOR AL/AW CARDINAL
-Sección total .....547,3 mm^2
-Sección Al .....484,53 mm^2
-Sección Acero recubierto de aluminio .....62,8 mm^2
-Diámetro .....30,4 mm
-Peso..... 1,723 daN/m
-Carga de rotura..... 15.406 daN
-Módulo de elasticidad ..... 6.728 daN/mm^2
-Coeficiente de dilatación 0,0000202/ºC
-Resistencia unitaria a 20ºC ..... 0,057 ohm/km

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

ZONA A

Para zonas cuya altitud sea inferior a 500 m, las hipótesis consideradas son las siguientes:

Hipótesis inicial

EDS (2%)

T = 15°C P = Pc = 1,723 daN/m Ti = 308,12 daN

Hipótesis finales

1. Tracción máxima viento 140 km/h W = 68,056 daN/m^2

   T = - 5°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 2,692 daN/m

2. Flecha máxima temperatura

   T = 85°C P = Pc = 1,723 daN/m

3. Flecha máxima viento (120 km/h) W= 50 daN/m^2

   T = 15°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 2,298 daN/m

4. Flecha mínima

   T = -5°C P = Pc = 1,723 daN/m

5. Desviación de cadenas W = 25 daN/m^2

   T= -5°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 1,883 daN/m

6. Control de vibraciones

   T= -5°C P = Pc = 1,723 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Estudio mecánico del conductor

Conductor						
Conductor	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso(daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CONDUCTOR AL/AW CARDINAL	547,3	30,4	1,723	15.406	6.728	0,0000202

Hipótesis Inicial					
Vano (m)	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**	**Zona**
68	15	1,723	2	308,12	A

Hipótesis Finales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
Tracción máxima viento	-5	0	750	0	68,056	30,4	2,069	1,723	2,692
EDS	15	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha Máxima Temperatura 1	85	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha Máxima Temperatura 2	50	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha Máxima Viento	15	0	750	0	50	30,4	1,52	1,723	2,298
Flecha mínima	-5	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Desviación de cadenas	-5	0	750	0	25,004	30,4	0,76	1,723	1,883
Control de vibraciones	-5	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723

Resultados						
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (daN)**	**Flecha(m)**	**Coeficiente seguridad**	**Parámetro (m)**
Tracción máxima viento	-5	2,692	496	3,14	31,06	184
EDS	15	1,723	308	3,23	50,02	179
Flecha Máxima Temperatura 1	85	1,723	277	3,6	55,62	161
Flecha Máxima Temperatura 2	50	1,723	291	3,42	52,94	169
Flecha Máxima Viento	15	2,298	410	3,24	37,58	178
Flecha mínima	-5	1,723	319	3,12	48,29	185
Desviación de cadenas	-5	1,883	348	3,13	44,27	185
Control de vibraciones	-5	1,723	319	3,12	48,29	185

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

ZONA A

Para zonas cuya altitud sea inferior a 500 m, las hipótesis consideradas son las siguientes:

Hipótesis inicial

EDS (17,7%)

T = 15°C P = Pc = 1,723 daN/m Ti = 2.726,862 daN

Hipótesis finales

1. Tracción máxima viento 140 km/h W = 68,056 daN/m^2

   T = - 5°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 2,692 daN/m

2. Flecha máxima temperatura

   T = 85°C P = Pc = 1,723 daN/m

3. Flecha máxima viento (120 km/h) W= 50 daN/m^2

   T = 15°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 2,298 daN/m

4. Flecha mínima

   T = -5°C P = Pc = 1,723 daN/m

5. Desviación de cadenas W = 25 daN/m^2

   T= -5°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 1,883 daN/m

6. Control de vibraciones

   T= -5°C P = Pc = 1,723 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

Estudio mecánico del conductor

Conductor						
Conductor	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso(daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CONDUCTOR AL/AW CARDINAL	547,3	30,4	1,723	15.406	6.728	0,0000202

Hipótesis Inicial					
Vano (m)	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**	**Zona**
68	15	1,723	17,7	2.726,86	A

Hipótesis Finales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
Tracción máxima viento	-5	0	750	0	68,056	30,4	2,069	1,723	2,692
EDS	15	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha Máxima Temperatura 1	85	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha Máxima Temperatura 2	50	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha Máxima Viento	15	0	750	0	50	30,4	1,52	1,723	2,298
Flecha mínima	-5	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Desviación de cadenas	-5	0	750	0	25,004	30,4	0,76	1,723	1,883
Control de vibraciones	-5	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723

Resultados						
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (daN)**	**Flecha(m)**	**Coeficiente seguridad**	**Parámetro (m)**
Tracción máxima viento	-5	2,692	4.220	0,37	3,65	1.568
EDS	15	1,723	2.727	0,37	5,65	1.583
Flecha Máxima Temperatura 1	85	1,723	772	1,29	19,96	448
Flecha Máxima Temperatura 2	50	1,723	1.231	0,81	12,52	714
Flecha Máxima Viento	15	2,298	2.892	0,46	5,33	1.258
Flecha mínima	-5	1,723	4.059	0,25	3,8	2.356
Desviación de cadenas	-5	1,883	4.082	0,27	3,77	2.168
Control de vibraciones	-5	1,723	4.059	0,25	3,8	2.356

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

ZONA A

Para zonas cuya altitud sea inferior a 500 m, las hipótesis consideradas son las siguientes:

Hipótesis inicial

EDS (19%)

T = 15°C P = Pc = 1,723 daN/m Ti = 2.927,14 daN

Hipótesis finales

1. Tracción máxima viento 140 km/h W = 68,056 daN/m^2

   T = - 5°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 2,692 daN/m

2. Flecha máxima temperatura

   T = 85°C P = Pc = 1,723 daN/m

3. Flecha máxima viento (120 km/h) W= 50 daN/m^2

   T = 15°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 2,298 daN/m

4. Flecha mínima

   T = -5°C P = Pc = 1,723 daN/m

5. Desviación de cadenas W = 25 daN/m^2

   T= -5°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 1,883 daN/m

6. Control de vibraciones

   T= -5°C P = Pc = 1,723 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

Estudio mecánico del conductor

Conductor						
Conductor	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso(daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CONDUCTOR AL/AW CARDINAL	547,3	30,4	1,723	15.406	6.728	0,0000202

Hipótesis Inicial					
Vano (m)	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**	**Zona**
68	15	1,723	19	2.927,14	A

Hipótesis Finales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
Tracción máxima viento	-5	0	750	0	68,056	30,4	2,069	1,723	2,692
EDS	15	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha Máxima Temperatura 1	85	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha Máxima Temperatura 2	50	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha Máxima Viento	15	0	750	0	50	30,4	1,52	1,723	2,298
Flecha mínima	-5	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Desviación de cadenas	-5	0	750	0	25,004	30,4	0,76	1,723	1,883
Control de vibraciones	-5	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723

Resultados						
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (daN)**	**Flecha(m)**	**Coeficiente seguridad**	**Parámetro (m)**
Tracción máxima viento	-5	2,692	4.431	0,35	3,48	1.646
EDS	15	1,723	2.927	0,34	5,26	1.699
Flecha Máxima Temperatura 1	85	1,723	796	1,25	19,35	462
Flecha Máxima Temperatura 2	50	1,723	1.308	0,76	11,78	759
Flecha Máxima Viento	15	2,298	3.077	0,43	5,01	1.339
Flecha mínima	-5	1,723	4.284	0,23	3,6	2.486
Desviación de cadenas	-5	1,883	4.305	0,25	3,58	2.286
Control de vibraciones	-5	1,723	4.284	0,23	3,6	2.486

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

1.2 CÁLCULO MECÁNICO DE LOS CABLES DE GUARDA

1.2.1 Cálculo mecánico de los cables de tierra

Se instalará, un cable de tierra convencional, que tiene las siguientes características:

-Denominación ..... CABLE TIERRA AW 7n8

-Sección total ..... 58,6 mm^2

-Diámetro ..... 9,78 mm

-Peso..... 0,382 daN/m

-Carga de rotura..... 7.654 daN

-Módulo de elasticidad ..... 16.200 daN/mm^2

-Coeficiente de dilatación 0,000013/ºC

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

ZONA A

Para zonas cuya altitud sea inferior a 500 m, las hipótesis consideradas son las siguientes:

Hipótesis inicial

EDS (2%)

T = 15°C P = Pc = 0,382 daN/m Ti = 153,08 daN

Hipótesis finales

1. Tracción máxima viento 140 km/h W= 81,667 daN/m^2

   T = - 5°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 0,885 daN/m^2

2. Flecha máxima temperatura

   T = 50°C P = Pc = 0,382 daN/m

3. Flecha máxima viento 120 km/h W = 60 daN/m^2

   T= 15°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 0,7 daN/m

4. Flecha mínima

   T = -5°C P = Pc = 0,382 daN/m

5. Control de vibraciones

   T= -5°C P = Pc = 0,382 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Estudio mecánico del cable de guarda

Cable de guarda						
Cable de guarda	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso(daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CABLE TIERRA AW 7n8	58,6	9,78	0,382	7.654	16.200	0,000013

Hipótesis Inicial					
Vano (m)	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**	**Zona**
68	15	0,382	2	153,08	A

Hipótesis Finales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
Tracción máxima viento	-5	0	750	0	81,667	9,78	0,799	0,382	0,886
EDS	15	0	750	0	0	9,78	0	0,382	0,382
Flecha máxima temperatura	50	0	750	0	0	9,78	0	0,382	0,382
Flecha máxima viento	15	0	750	0	60	9,78	0,587	0,382	0,7
Flecha mínima	-5	0	750	0	0	9,78	0	0,382	0,382
Control de vibraciones	-5	0	750	0	0	9,78	0	0,382	0,382

Resultados						
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (daN)**	**Flecha(m)**	**Coeficiente seguridad**	**Parámetro (m)**
Tracción máxima viento	-5	0,886	361	1,42	21,2	407
EDS	15	0,382	153	1,44	50,03	401
Flecha máxima temperatura	50	0,382	131	1,69	58,43	343
Flecha máxima viento	15	0,7	267	1,52	28,67	381
Flecha mínima	-5	0,382	171	1,29	44,76	448
Control de vibraciones	-5	0,382	171	1,29	44,76	448

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

1.2.2 Cálculo mecánico cable compuesto tierra-óptico

Se instalará, 1 cable compuesto tierra-óptico, que tiene las siguientes características:

-Denominación ..... CABLE OPGW 17 kA 48FO G652D

-Sección total ..... 119 mm^2

-Diámetro ..... 15,3 mm

-Peso..... 0,68 daN/m

-Carga de rotura..... 10.000 daN

-Módulo de elasticidad ..... 12.000 daN/mm^2

-Coeficiente de dilatación ..... 0,0000141 /ºC

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

ZONA A

Para zonas cuya altitud sea inferior a 500 m, las hipótesis consideradas son las siguientes:

Hipótesis inicial

EDS (2%)

T = 15° P = Pc = 0,68 daN/m Ti = 200 daN

Hipótesis finales

1. Tracción máxima viento 140 km/h W= 81,667 daN/m^2

   T = - 5°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 1,423 daN/m^2

2. Flecha máxima temperatura

   T = 50°C P = Pc = 0,68 daN/m

3. Flecha máxima viento 120 km/h W = 60 daN/m^2

   T= 15°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 1,142 daN/m

4. Flecha mínima

   T = -5°C P = Pc =0,68 daN/m

5. Control de vibraciones

   T= -5°C P = Pc = 0,68 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Estudio mecánico del cable de guarda

Cable de guarda						
Cable de guarda	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso(daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CABLE OPGW 17 kA 48FO G652D	119	15,3	0,68	10.000	12.000	0,0000141

Hipótesis Inicial					
Vano (m)	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**	**Zona**
68	15	0,68	2	200	A

Hipótesis Finales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
Tracción máxima viento	-5	0	750	0	81,667	15,3	1,25	0,68	1,423
EDS	15	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68
Flecha máxima temperatura	50	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68
Flecha máxima viento	15	0	750	0	60	15,3	0,918	0,68	1,142
Flecha mínima	-5	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68
Control de vibraciones	-5	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68

Resultados						
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (daN)**	**Flecha(m)**	**Coeficiente seguridad**	**Parámetro (m)**
Tracción máxima viento	-5	1,423	430	1,91	23,26	302
EDS	15	0,68	200	1,97	50	294
Flecha máxima temperatura	50	0,68	181	2,17	55,25	266
Flecha máxima viento	15	1,142	329	2,01	30,4	288
Flecha mínima	-5	0,68	213	1,85	46,95	313
Control de vibraciones	-5	0,68	213	1,85	46,95	313

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

ZONA A

Para zonas cuya altitud sea inferior a 500 m, las hipótesis consideradas son las siguientes:

Hipótesis inicial

EDS (14%)

T = 15° P = Pc = 0,68 daN/m Ti = 1.400 daN

Hipótesis finales

1. Tracción máxima viento 140 km/h W= 81,667 daN/m^2

   T = - 5°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 1,423 daN/m^2

2. Flecha máxima temperatura

   T = 50°C P = Pc = 0,68 daN/m

3. Flecha máxima viento 120 km/h W = 60 daN/m^2

   T= 15°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 1,142 daN/m

4. Flecha mínima

   T = -5°C P = Pc =0,68 daN/m

5. Control de vibraciones

   T= -5°C P = Pc = 0,68 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Estudio mecánico del cable de guarda

Cable de guarda						
Cable de guarda	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso(daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CABLE OPGW 17 kA 48FO G652D	119	15,3	0,68	10.000	12.000	0,0000141

Hipótesis Inicial					
Vano (m)	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**	**Zona**
68	15	0,68	14	1.400	A

Hipótesis Finales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
Tracción máxima viento	-5	0	750	0	81,667	15,3	1,25	0,68	1,423
EDS	15	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68
Flecha máxima temperatura	50	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68
Flecha máxima viento	15	0	750	0	60	15,3	0,918	0,68	1,142
Flecha mínima	-5	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68
Control de vibraciones	-5	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68

Resultados						
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (daN)**	**Flecha(m)**	**Coeficiente seguridad**	**Parámetro (m)**
Tracción máxima viento	-5	1,423	1.893	0,43	5,28	1.330
EDS	15	0,68	1.400	0,28	7,14	2.059
Flecha máxima temperatura	50	0,68	820	0,48	12,2	1.206
Flecha máxima viento	15	1,142	1.495	0,44	6,69	1.309
Flecha mínima	-5	0,68	1.778	0,22	5,62	2.615
Control de vibraciones	-5	0,68	1.778	0,22	5,62	2.615

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

ZONA A

Para zonas cuya altitud sea inferior a 500 m, las hipótesis consideradas son las siguientes:

Hipótesis inicial

EDS (14,5%)

T = 15° P = Pc = 0,68 daN/m Ti = 1.450 daN

Hipótesis finales

1. Tracción máxima viento 140 km/h W= 81,667 daN/m^2

   T = - 5°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 1,423 daN/m^2

2. Flecha máxima temperatura

   T = 50°C P = Pc = 0,68 daN/m

3. Flecha máxima viento 120 km/h W = 60 daN/m^2

   T= 15°C P = $\sqrt{P_c^2 + P_w^2}$ = 1,142 daN/m

4. Flecha mínima

   T = -5°C P = Pc =0,68 daN/m

5. Control de vibraciones

   T= -5°C P = Pc = 0,68 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Estudio mecánico del cable de guarda

Cable de guarda						
Cable de guarda	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso(daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CABLE OPGW 17 kA 48FO G652D	119	15,3	0,68	10.000	12.000	0,0000141

Hipótesis Inicial					
Vano (m)	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**	**Zona**
68	15	0,68	14,5	1.450	A

Hipótesis Finales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
Tracción máxima viento	-5	0	750	0	81,667	15,3	1,25	0,68	1,423
EDS	15	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68
Flecha máxima temperatura	50	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68
Flecha máxima viento	15	0	750	0	60	15,3	0,918	0,68	1,142
Flecha mínima	-5	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68
Control de vibraciones	-5	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68

Resultados						
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Resultante (daN/m)**	**Tracción (daN)**	**Flecha(m)**	**Coeficiente seguridad**	**Parámetro (m)**
Tracción máxima viento	-5	1,423	1.940	0,42	5,15	1.363
EDS	15	0,68	1.450	0,27	6,9	2.132
Flecha máxima temperatura	50	0,68	858	0,46	11,66	1.262
Flecha máxima viento	15	1,142	1.541	0,43	6,49	1.349
Flecha mínima	-5	0,68	1.830	0,21	5,46	2.691
Control de vibraciones	-5	0,68	1.830	0,21	5,46	2.691

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

1.3 VANOS REGULARES. RESUMEN DE SERIES

A continuación, se da la relación de todas las series y los vanos reguladores de cada una de ellas.

Nº de serie	Torre inicial		Torre final		Longitud serie (m)	Vano regulador (m)
	Nº	Tipo	Nº	Tipo		
Serie1	44	AMARRE EXISTENTE	45N	APOYO D2A4L BANDERA	71,03	71,03
Serie2	45N	APOYO D2A4L BANDERA	46N	APOYO D2A3L BANDERA	144,88	144,88
Serie3	46N	APOYO D2A3L BANDERA	PORTICO	PÓRTICO S/C	56,9	56,9

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

1.4 TABLAS DE TENDIDO DE LOS CONDUCTORES

A continuación, se da una tabla con los valores de tense y flecha para distintos vanos reguladores y temperaturas.

ZONA A

EDS: 2% (Carga rotura del conductor)
Tracción máxima: 40% (Carga rotura del conductor)

Hipótesis de cálculo de la tracción máxima

1. Tracción máxima viento
   - -Temperatura: -5ºC
   - -Sobrecarga viento: 2,069 daN/m
   - -Resultante: 2,692 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

Cálculo de Parámetros para tablas de tendido del conductor

Conductor						
Conductor	Sección (mm^2)	Diámetro (mm)	Peso (daN/m)	Carga Rotura (daN)	Módulo elasticidad (daN/mm^2)	Coeficiente dilatación (1/ºC)
CONDUCTOR AL/AW CARDINAL	547,3	30,4	1,723	15.406	6.728	0,0000202

Tense admisible			
E.D.S. (%)	E.D.S. (daN)	Tracción (%)	Tracción (daN)
2	308,12	40	6.162,4

Zona
A

Condiciones iniciales									
Hipótesis	Temperatura (ºC)	Sobrecarga Hielo			Sobrecarga Viento			Peso Conductor (daN/m)	Resultante (daN/m)
		Espesor manguito (mm)	Densidad hielo (daN/m^3)	Peso hielo (daN/m)	Presión del viento (daN/m^2)	Diámetro incluido manguito (mm)	Sobrecarga viento (daN/m)		
EDS	15	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723

Condiciones finales			
Resultante (daN/m)	1,723	Fluencia (ªC)	10

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de tracciones para tablas de tendido del conductor

Vano regulador (m)	0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20 ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC		Condición Inicial
	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	
56,9	328	2,13	324	2,15	320	2,18	316	2,21	312	2,23	308	2,26	305	2,29	301	2,32	298	2,34	294	2,37	EDS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

ZONA A

EDS: 17,7% (Carga rotura del conductor)

Tracción máxima: 40% (Carga rotura del conductor)

Hipótesis de cálculo de la tracción máxima

1. Tracción máxima viento

-Temperatura:	-5ºC
-Sobrecarga viento:	2,069 daN/m
-Resultante:	2,692 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de Parámetros para tablas de tendido del conductor

Conductor						
Conductor	Sección (mm^2)	Diámetro (mm)	Peso (daN/m)	Carga Rotura (daN)	Módulo elasticidad (daN/mm^2)	Coeficiente dilatación (1/ºC)
CONDUCTOR AL/AW CARDINAL	547,3	30,4	1,723	15.406	6.728	0,0000202

Tense admisible			
E.D.S. (%)	E.D.S. (daN)	Tracción (%)	Tracción (daN)
17,7	2.726,862	40	6.162,4

Zona
A

Condiciones iniciales									
Hipótesis	Temperatura (ºC)	Sobrecarga Hielo			Sobrecarga Viento			Peso Conductor (daN/m)	Resultante (daN/m)
		Espesor manguito (mm)	Densidad hielo (daN/m^3)	Peso hielo (daN/m)	Presión del viento (daN/m^2)	Diámetro incluido manguito (mm)	Sobrecarga viento (daN/m)		
EDS	15	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723

Condiciones finales			
Resultante (daN/m)	1,723	Fluencia (ªC)	10

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de tracciones para tablas de tendido del conductor

Vano regulador (m)	0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20 ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC		Condición Inicial
	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	
71,03	4.396	0,25	4.046	0,27	3.701	0,29	3.365	0,32	3.038	0,36	2.727	0,4	2.434	0,45	2.164	0,5	1.923	0,57	1.713	0,63	EDS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

ZONA A

EDS: 19% (Carga rotura del conductor)

Tracción máxima: 40% (Carga rotura del conductor)

Hipótesis de cálculo de la tracción máxima

1. Tracción máxima viento

-Temperatura:	-5ºC
-Sobrecarga viento:	2,069 daN/m
-Resultante:	2,692 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

Cálculo de Parámetros para tablas de tendido del conductor

Conductor						
Conductor	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso (daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CONDUCTOR AL/AW CARDINAL	547,3	30,4	1,723	15.406	6.728	0,0000202

Tense admisible			
E.D.S. (%)	**E.D.S. (daN)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**
19	2.927,14	40	6.162,4

Zona
A

Condiciones iniciales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
EDS	15	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723

Condiciones finales			
Resultante (daN/m)	1,723	Fluencia (ªC)	10

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de tracciones para tablas de tendido del conductor

Vano regulador (m)	0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20 ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC		Condición Inicial
	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	
144,88	4.210	1,07	3.921	1,15	3.646	1,24	3.388	1,33	3.148	1,44	2.927	1,54	2.726	1,66	2.544	1,78	2.381	1,9	2.236	2,02	EDS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

1.5 TABLAS DE TENDIDO DE LOS CABLES DE GUARDA

1.5.1 Tablas de tendido del cable de tierra convencional

A continuación se da una tabla con los valores de tense y flecha para distintos vanos reguladores y temperaturas del cable de tierra convencional.

Esta tabla se ha calculado partiendo de la hipótesis más desfavorable de las siguientes:

ZONA A

EDS: 2% (Carga rotura del cable de guarda)
Tracción máxima: 40% (Carga rotura del cable de guarda)

Hipótesis de cálculo de la tracción máxima

1. Tracción máxima viento
   - -Temperatura: -5ºC
   - -Sobrecarga viento: 0,799 daN/m
   - -Resultante: 0,885 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de Parámetros para tablas de tendido del cable de guarda

Cable de guarda						
Cable de guarda	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso(daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CABLE TIERRA AW 7n8	58,6	9,78	0,382	7.654	16.200	0,000013

Tense admisible			
E.D.S. (%)	**E.D.S. (daN)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**
2	153,08	40	3.061,6

Zona
A

Condiciones iniciales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
EDS	15	0	750	0	0	9,78	0	0,382	0,382

Condiciones finales			
Resultante (daN/m)	0,382	Fluencia (ªC)	0

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de tracciones para tablas de tendido del cable de guarda

Vano regulador (m)	0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20 ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC		Condición Inicial
	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	
56,9	172	0,9	165	0,94	159	0,97	153	1,01	148	1,04	143	1,08	139	1,11	135	1,15	131	1,18	128	1,21	EDS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

1.5.2 Tablas de tendido del cable compuesto tierra-óptico

A continuación, se da una tabla con los valores de tense y flecha para distintos vanos reguladores y temperaturas del cable compuesto tierra óptico.

Esta tabla se ha calculado partiendo de la hipótesis más desfavorable de las siguientes:

ZONA A

EDS: 2% (Carga rotura del conductor)
Tracción máxima: 40% (Carga rotura del conductor)

Hipótesis de cálculo de la tracción máxima

1. Tracción máxima viento

-Temperatura:	-5ºC
-Sobrecarga viento:	1,25 daN/m
-Resultante:	1,423 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de Parámetros para tablas de tendido del cable de guarda

Cable de guarda						
Cable de guarda	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso (daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CABLE OPGW 17 kA 48FO G652D	119	15,3	0,68	10.000	12.000	0,0000141

Tense admisible			
E.D.S. (%)	**E.D.S. (daN)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**
2	200	40	4.000

Zona
A

Condiciones iniciales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
EDS	15	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68

Condiciones finales			
Resultante (daN/m)	0,68	Fluencia (ªC)	0

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de tracciones para tablas de tendido del cable de guarda

Vano regulador (m)	0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20 ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC		Condición Inicial
	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	
56,9	214	1,29	209	1,32	204	1,35	200	1,38	196	1,4	192	1,43	188	1,46	185	1,49	181	1,52	178	1,55	EDS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

ZONA A

EDS: 14% (Carga rotura del conductor)

Tracción máxima: 40% (Carga rotura del conductor)

Hipótesis de cálculo de la tracción máxima

1. Tracción máxima viento

-Temperatura:	-5ºC
-Sobrecarga viento:	1,25 daN/m
-Resultante:	1,423 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de Parámetros para tablas de tendido del cable de guarda

Cable de guarda						
Cable de guarda	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso (daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CABLE OPGW 17 kA 48FO G652D	119	15,3	0,68	10.000	12.000	0,0000141

Tense admisible			
E.D.S. (%)	**E.D.S. (daN)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**
14	1.400	40	4.000

Zona
A

Condiciones iniciales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
EDS	15	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68

Condiciones finales			
Resultante (daN/m)	0,68	Fluencia (ªC)	0

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de tracciones para tablas de tendido del cable de guarda

Vano regulador (m)	0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20 ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC		Condición Inicial
	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	
144,88	1.626	1,1	1.548	1,15	1.472	1,21	1.400	1,27	1.331	1,34	1.265	1,41	1.203	1,48	1.144	1,56	1.089	1,64	1.038	1,72	EDS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

ZONA A

EDS: 14,5% (Carga rotura del conductor)

Tracción máxima: 40% (Carga rotura del conductor)

Hipótesis de cálculo de la tracción máxima

1. Tracción máxima viento

-Temperatura:	-5ºC
-Sobrecarga viento:	1,25 daN/m
-Resultante:	1,423 daN/m

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de Parámetros para tablas de tendido del cable de guarda

Cable de guarda						
Cable de guarda	**Sección (mm^2)**	**Diámetro (mm)**	**Peso (daN/m)**	**Carga Rotura (daN)**	**Módulo elasticidad (daN/mm^2)**	**Coeficiente dilatación (1/ºC)**
CABLE OPGW 17 kA 48FO G652D	119	15,3	0,68	10.000	12.000	0,0000141

Tense admisible			
E.D.S. (%)	**E.D.S. (daN)**	**Tracción (%)**	**Tracción (daN)**
14,5	1.450	40	4.000

Zona
A

Condiciones iniciales									
Hipótesis	**Temperatura (ºC)**	**Sobrecarga Hielo**			**Sobrecarga Viento**			**Peso Conductor (daN/m)**	**Resultante (daN/m)**
		Espesor manguito (mm)	**Densidad hielo (daN/m^3)**	**Peso hielo (daN/m)**	**Presión del viento (daN/m^2)**	**Diámetro incluido manguito (mm)**	**Sobrecarga viento (daN/m)**		
EDS	15	0	750	0	0	15,3	0	0,68	0,68

Condiciones finales			
Resultante (daN/m)	0,68	Fluencia (ªC)	0

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Cálculo de tracciones para tablas de tendido del cable de guarda

Vano regulador (m)	0 ºC		5 ºC		10 ºC		15 ºC		20 ºC		25 ºC		30 ºC		35 ºC		40 ºC		45 ºC		Condición Inicial
	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	Tracción (daN)	Flecha (m)	
71,03	1.732	0,25	1.637	0,26	1.543	0,28	1.450	0,3	1.358	0,32	1.269	0,34	1.181	0,36	1.097	0,39	1.015	0,42	938	0,46	EDS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

CAPÍTULO 2

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

2.1 INTRODUCCIÓN 2

2.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA AEREA 3

2.2.1 Capacidad de transporte 3

2.2.2 Parámetros eléctricos 3

2.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 6

2.3.1 Normas generales 6

2.3.2 Clasificación de los apoyos según su ubicación 6

2.3.3 Listado de apoyos 9

2.3.4 Diseño del sistema de puesta a tierra 9

2.3.5 Verificación del diseño del sistema de puesta a tierra 11

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE

VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA

http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

2.1 INTRODUCCIÓN

Este documento contiene los cálculos eléctricos correspondientes a la línea aérea de transporte de energía eléctrica a 220 kV de SC 220 KV BESSONS-LLUBI I.

Los cálculos realizados son los siguientes:

- Capacidad de Transporte.
- Parámetros de la línea (resistencia, reactancia, susceptancia)
- Caída de tensión.
- Efecto corona.

Las características de la línea aérea 220 kV BESSONS-LLUBI I y las hipótesis de cálculo utilizadas son las siguientes:

- Tipo de apoyo predominante: D2A4L Tresbolillo
- Longitud de la parte aérea: 0,273 km
- Conductor de fase: CONDUCTOR AL/AW CARDINAL
- Conductores de tierra: CABLE TIERRA OPGW-TIPO 1-17Ka-15,3
- Frecuencia de cálculo: 50 Hz
- Altitud media de la línea sobre el nivel del mar: 51,24 m
- Cálculos realizados para resistividad del terreno: 100 ohm.m
- Cadenas de aisladores predominante: Anclaje
- Temperatura máxima de trabajo del conductor: 85ºC
- Velocidad del viento perpendicular al conductor: 0,6 m/s

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

2.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA AEREA

2.2.1 Capacidad de transporte

Se ha calculado la capacidad de transporte de la línea con una velocidad de viento de 0,6 m/s perpendicular al conductor y considerando el efecto de la radiación solar en las condiciones climáticas de la zona más desfavorables. Se muestran los valores de capacidad de transporte por circuito e intensidad por subconductor.

Temperatura del conductor de 85 º C:		
Invierno	**MVA**	**A**
	480	1.260
Verano	**MVA**	**A**
	410	1.076

Los valores de temperatura ambiente utilizados para el cálculo corresponden con las series estadísticas históricas de AEMET. Reflejan las temperaturas medias de las máximas por meses. Los valores usados corresponden al periodo 1981-2010.

Con el presente estudio se cumple lo establecido en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

2.2.2 Parámetros eléctricos

IMPEDANCIA Y POTENCIA CARACTERÍSTICA (POR CIRCUITO)

	Impedancia característica Z_C	
	Módulo IZ_CI	*Valor complejo*
Secuencia directa e inversa	403,05 Ω	402,17 – j·26,72 Ω

La potencia característica de la línea para la secuencia directa:

$$Sd := \frac{U^2}{Zd}$$

Resultando, Sd = 120,08 MVA.

RESISTENCIA

La resistencia de la línea por unidad de longitud es

$$R_{total} = 0{,}0572\ \Omega/km$$

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
V I S A D O
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

REACTANCIA

La reactancia de la línea por unidad de longitud es:

$$X_{total} = 0{,}429\ \Omega/km$$

SUSCEPTANCIA

La susceptancia de la línea por unidad de longitud es:

$$B_{total} = 2{,}661 \cdot 10^{-6}\ S/km$$

CAIDA DE TENSIÓN

No se considera el cálculo de la caída de tensión debido a que la red de 220 kV en los sistemas no peninsulares está considerada como Red de Transporte y, por tanto, tiende a tener carácter mallado. Las caídas de tensión en los extremos de las líneas vienen determinadas por el flujo de cargas del conjunto de la red y no exclusivamente por el flujo a través de la propia línea. Cualquier problema de caída de tensión se resuelve observando la Red de Transporte como un todo, ejecutando desarrollos de red, ya sea de mallado o de inclusión de elementos de compensación de reactiva, o influyendo en la generación de los nudos afectados.

EFECTO CORONA

Se determina a qué tensión el gradiente de potencial en la superficie del conductor es superior a la rigidez dieléctrica del aire. Para ello se empleará la ley empírica establecida por F.W. Peek que tiene la siguiente expresión:

$$Ud = \sqrt{3} \cdot md \cdot mt \cdot \delta \cdot \frac{Ecr}{\sqrt{2}} \cdot \frac{r}{\beta} \cdot \ln\left(\frac{D}{r}\right)$$

β es igual a 1 si hay un conductor por fase, y tiene la siguiente expresión si hay más de un conductor por fase:

$$\beta = \frac{1 + (n-1) \cdot \frac{r}{Rh}}{n} \qquad Rh = \frac{S}{2 \cdot \text{seno}\left(\frac{\pi}{n}\right)}$$

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Siendo:

Ud: tensión crítica disruptiva de línea en valor eficaz.

Md: coeficiente de rugosidad del conductor:

- 1 para hilos de superficie lisa
- 0.93 a 0.98 para hilos oxidados o rugosos
- 0.83 a 0.87 para conductores formados por hilos

mt: coeficiente meteorológico:

- 1 para tiempo seco
- 0.8 para tiempo húmedo

δ:factor de corrección de la densidad de aire (1 a 760 mm de Hg y 25 ºC)

Ecr: rigidez dieléctrica del aire seco a presión de 1 atm (valor de pico) = 30 kV/cm

r: radio del conductor en cm.

D: distancia media geométrica entre fases en cm.

El valor de la tensión crítica disruptiva de la L/ 220 kV SC BESSONS-LLUBI I, en valor eficaz es de 251 kV, por lo que no se prevén perdidas por efecto corona.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

2.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

2.3.1 Normas generales

REE realizará el sistema de puesta a tierra de los apoyos según establece el "REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN" aprobado mediante Real Decreto RD 223/2008 en el Consejo de Ministros del 15 de febrero de 2008 en el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07 "Líneas aéreas con conductores desnudos".

Todos los apoyos de material conductor, como es el caso de los apoyos metálicos empleados por REE en todas sus líneas, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica.

En el caso de líneas eléctricas que contengan cables de tierra a lo largo de toda su longitud, el diseño de su sistema de puesta a tierra deberá considerar el efecto de los cables de tierra.

Los apoyos que sean diseñados para albergar las botellas terminales de paso aéreo-subterráneo deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de apoyos en función de su ubicación.

La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico.

2.3.2 Clasificación de los apoyos según su ubicación

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

a) **<u>Apoyos Frecuentados (F/FSC)</u>:** son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Se considerarán apoyos frecuentados todos aquellos apoyos situados en suelos clasificados como urbanos o urbanizables programados en los Planes de Ordenación del Territorio.

Se considera también como frecuentado cualquier apoyo que sea accesible por encontrarse cualquier parte del apoyo a menos de 25 metros de

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº : SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

aparcamientos, aceras, áreas de festejos populares, romerías, ermitas y áreas de recreo a las que ocasionalmente puedan acudir numerosas personas ajenas a la instalación eléctrica, o a menos de 5 metros de las áreas siguientes:

- Construcciones en fincas rústicas en las que cualquier persona pueda permanecer un tiempo prolongado.
- Caminos vecinales situados hasta 500 metros del límite de zona urbana registrados en catastro como tales y con superficie manipulada artificialmente (hormigonado, enlosado, asfaltado, etc.).

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

- Cuando se aíslen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 metros, utilizando para ello vallas aislantes.
- Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 metros, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
- Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 metros, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el “REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN” en su instrucción técnica complementaria ITC-RAT13 “Instalaciones de puesta a tierra” aprobado mediante Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo de 2014.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

a.1) **Apoyos frecuentados con calzado (F):** se considerarán como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado R_{a1}, y la resistencia a tierra en el punto de contacto R_{a2}. Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1.000 Ω.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 1{,}5\rho_S$$

Siendo ρ_S la resistividad superficial del terreno.

Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.

a.2) **Apoyos frecuentados sin calzado (FSC):** se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto, R_{a2}. La resistencia adicional del calzado, R_{a1}, será nula.

$$R_a = R_{a2} = 1{,}5\rho_S$$

Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

Según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en su apartado 2.4.2 de la ITC-LAT 07 todos los apoyos frecuentados deberán disponer de las medidas oportunas para dificultar su escalamiento hasta una altura mínima de 2,5 metros. Por ello, en todos los apoyos frecuentados del presente proyecto se instalarán dispositivos antiescalos conforme a especificación técnica de REE ET104 “Suministro de dispositivos antiescalo para apoyos de líneas eléctricas” siempre y cuando dicho apoyo no disponga de un vallado exterior alrededor del apoyo.

b) **Apoyos No Frecuentados (NF):** son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

Se considerarán no frecuentados los apoyos que no se puedan incluir como frecuentados según lo indicado anteriormente. En estos casos, si se garantiza la desconexión inmediata de la línea en caso de falta a tierra, no es necesario el cumplimiento de las tensiones de paso y contacto.

Básicamente los apoyos no frecuentados serán los situados en bosques, explotaciones agrícolas o ganaderas, zonas alejadas de los núcleos urbanos, etc.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

2.3.3 Listado de apoyos

A continuación, se indica la clasificación según su ubicación de los apoyos del presente proyecto:

Nº Apoyo	Tipo apoyo	Clasificación Apoyo	Requerimiento de vallado
T45N	D2A4L Bandera	NF	NO
T46N	D2A3L Bandera	NF	NO
Nota: NF: No Frecuentada			
F: Frecuentada con calzado			
FSC: Frecuentada sin calzado			

2.3.4 Diseño del sistema de puesta a tierra

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión
- Resistencia desde un punto de vista térmico
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

A continuación se describe el diseño del sistema de puesta a tierra para los tipos de apoyo objeto de este proyecto:

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

- **APOYOS NO FRECUENTADOS CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS**

Para los apoyos no frecuentados con cimentación tipo patas separadas, se realizará para cada pata una puesta a tierra según el plano del sistema de PaT (PAT001)

Adicionalmente se realizará una zanja de 0,40 metros de ancho y 0,60 metros de profundidad constituyendo un anillo situado alrededor del apoyo a una distancia de los pilares de la cimentación de un metro, según el plano del sistema de PaT. (PAT002). En el caso de terreno de roca la profundidad será de 0,40 metros y en zona agrícola la profundidad será de 0,80 metros.

El anillo de puesta a tierra estará constituido por varillas de acero descarburado de sección ≥ 100 mm^2 (12 mm de diámetro) según apartado 3.4 ITC-RAT13, utilizándose varilla doble separada 0,40 metros.

Adicionalmente, si el apoyo no frecuentado es un apoyo de paso aéreo-subterráneo, alrededor del primer anillo se ejecutará un segundo anillo a una distancia de 1 metro respecto del primero, según el plano del sistema de PaT (PAT009).

En el documento plano del presente proyecto se adjuntan los planos conforme a los cuales se ejecutará la puesta a tierra de cada pata y el anillo de puesta a tierra.

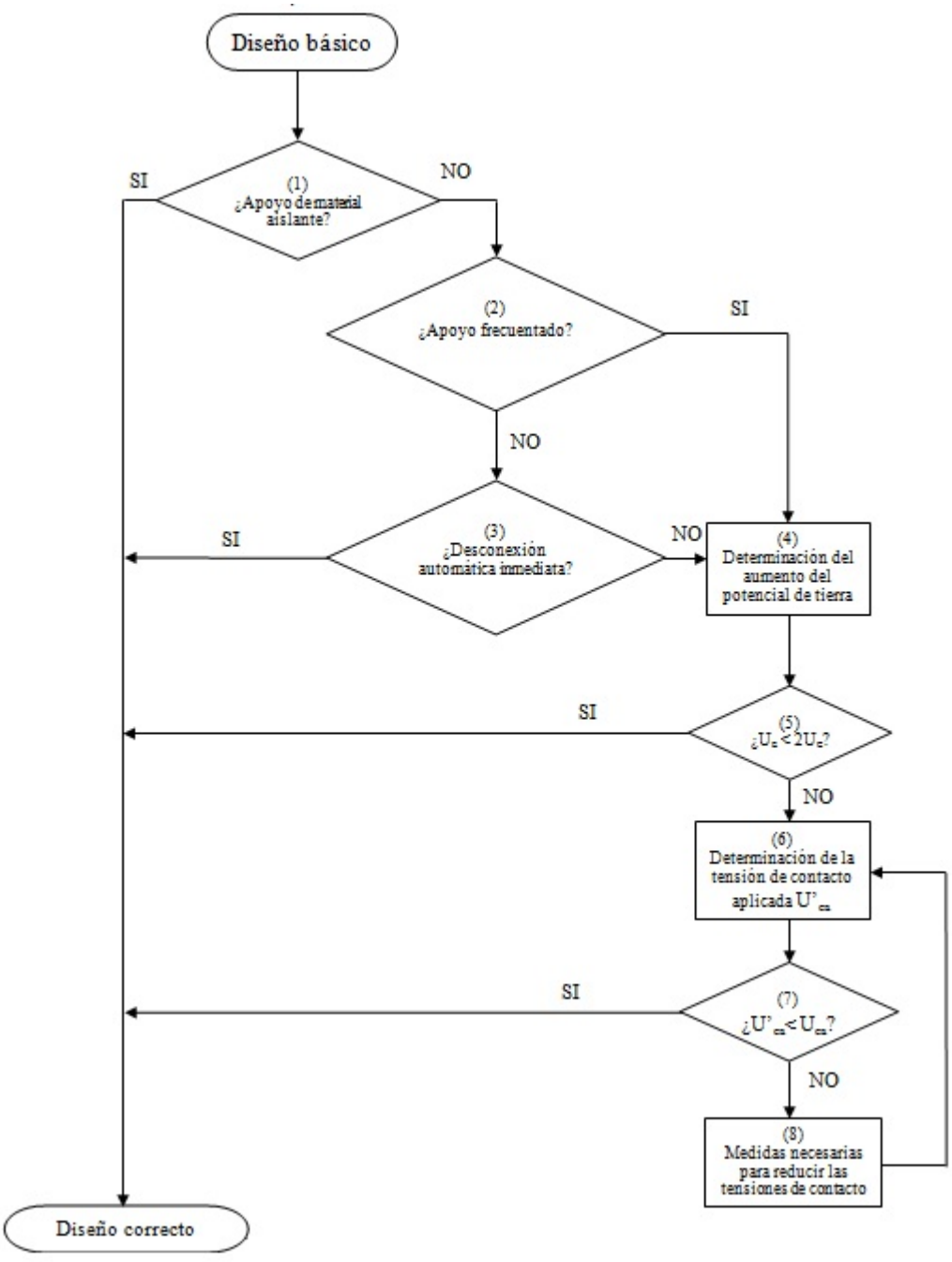
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

2.3.5 Verificación del diseño del sistema de puesta a tierra

La verificación del diseño del sistema de puesta a tierra se realizará según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07:



Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

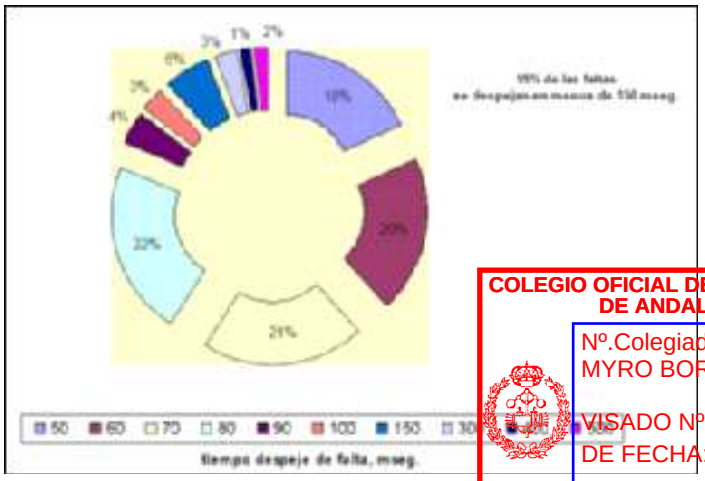
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, U_{ca}, según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.1 de la ITC-LAT 07 a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies desnudos, en función de la duración de la corriente de falta, se muestra en la siguiente tabla:

Duración de la corriente de falta, tf (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, Uca (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1	107
2	90
5	81
10	80
>10	50

En las líneas de categoría especial, el tiempo máximo de despeje de falta a tierra garantizado por los sistemas de protección es de 500 ms. Concretamente, en los últimos años el 95% de las faltas registradas tuvieron una duración menor o igual a 150 ms. El gráfico porcentual resultante es:



Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

De acuerdo con esto, para 0,5 s se considerará para las líneas de categoría especial una tensión de contacto aplicada admisible de U_{ca} = 204 V.

A efectos prácticos del proyecto, la verificación del sistema de puesta a tierra se realizará de la siguiente forma:

- **Apoyos NO FRECUENTADOS (NF):**

  El tiempo de desconexión automática en las líneas de categoría especial es inferior a 1s por lo que según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles.

  En definitiva, el diseño del sistema de puesta a tierra se considerará satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas, sin embargo, el valor de la resistencia de puesta a tierra deberá ser lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

  En todos los apoyos de la línea, una vez implementado su sistema de puesta a tierra, REE medirá el valor de la resistencia de puesta a tierra. En el caso de líneas eléctricas que contengan cables de tierra a lo largo de toda su longitud, la resistencia de puesta a tierra de los apoyos debe de ser determinada eliminando el efecto de los cables de tierra.

  Con los valores de la resistencia de puesta a tierra obtenidos, REE comprobará el correcto funcionamiento de las protecciones en caso de defecto a tierra en función del sistema de puesta a tierra del neutro según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.6 de la ITC-LAT 07. En el caso de que no se produzca un correcto funcionamiento de las protecciones, REE adoptará medidas adicionales para mejorar los valores de la resistencia de puesta a tierra de los apoyos de la línea.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

CAPÍTULO 3

AISLAMIENTO

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS AISLADORES..... 2

3.2 TIPOS DE CADENAS..... 3

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS AISLADORES

El aislador a utilizar en las cadenas de suspensión y de amarre será Bastón de composite (Bastón Tipo 12) según las Especificaciones Técnicas de REE.

Este aislador tiene las siguientes características:

- Clase	Bastón de composite (Bastón Tipo 12)
- Material	Composite
- Longitud total	2.200 mm
- Longitud de la línea de fuga	7.595 mm
- Línea de fuga específica	31 mm/kV
- Carga de rotura	140kN
- Unión normalizada IEC	16A
- Tensión normalizada de corta duración a frecuencia industria	460 kV
- Tensión soportada normalizada a los impulsos tipo rayo	1.050kV

Todos estos valores son superiores a los exigidos en el R.L.A.T.

Grado de aislamiento

La longitud de la línea de fuga es de al menos de 8.575 mm, así para una tensión más elevada de 245 kV el grado mínimo de aislamiento fase-fase es:

$$7.595/245 = 31 \text{ mm/kV}$$

correspondiente con un grado de contaminación “IV Muy Fuerte”, de acuerdo con la clasificación del grado de contaminación reflejado en la norma UNE EN 60071-2.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

3.2 TIPOS DE CADENAS

Suspensión

No se proyectan apoyos con cadenas de suspensión.

Amarre

Las cadenas de amarre estarán formadas por dos aisladores de composite de 140 kN de carga nominal de rotura, siendo la carga de rotura mínima de la cadena de 160 kN, lo que supone un coeficiente de seguridad mínimo de:

$$16000 / (6162 \times 1) = 2,6 > 2,5$$

A continuación, se muestra el listado de cadenas por apoyos:

Nº APOYO	TIPO DE CADENA
T45N	CAD AMA DOBLE 220 CARDINAL SX COMPOSITE
T46N	CAD AMA DOBLE 220 CARDINAL SX COMPOSITE
PÓRTICO S/C	CAD AMA DOBLE VFP 220 CARDINAL SX COMPOSITE

En los planos se muestran las cadenas, con la solución de herraje adoptada.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

CAPÍTULO 4

CÁLCULO DE LOS APOYOS

4.1 TIPOS DE APOYOS Y FUNCIÓN 2

4.2 GEOMETRÍA DE LOS APOYOS 3

4.2.1 Disposición de los cables. Protección de la línea contra el rayo 3

4.2.2 Separación entre conductores. Distancias a partes puestas a tierra. Alturas. Esquemas A4 4

4.3 HIPÓTESIS CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO. ÁRBOLES DE CARGAS 8

4.4 COMPROBACIÓN APOYOS 11

4.5 MÉTODO DE CÁLCULO 14

4.6 MATERIALES Y CRITERIOS DE AGOTAMIENTO 15

4.7 CÁLCULO DE VANOS DE PESO DE LOS APOYOS 19

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

4.1 TIPOS DE APOYOS Y FUNCIÓN

Los apoyos de esta línea pertenecen a la normalización REE para líneas a 220 kV simple circuito, de la cual se utilizan los siguientes:

DENOMINACIÓN	FUNCIÓN
D2A4L BANDERA	AMARRE
D2A3L BANDERA	FIN DE LINEA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

4.2 GEOMETRÍA DE LOS APOYOS

4.2.1 Disposición de los cables. Protección de la línea contra el rayo

En el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, en su apartado 2.1.7 “Consideraciones en la instalación de los cables de tierra”, se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinada por este punto y cualquier conductor de fase no exceda de 35º.

Como puede comprobarse en los esquemas de los apoyos adjuntos, todas las disposiciones geométricas de los apoyos utilizados en este proyecto cumplen con esta recomendación.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

4.2.2 Separación entre conductores. Distancias a partes puestas a tierra. Alturas. Esquemas A4

Separación entre conductores

La mínima separación entre fases de un mismo circuito y entre fases de circuitos distintos es de 6,5 m.

Aplicando la expresión dada en el apartado 5.4 de la ITC-LAT-07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, tenemos que:

$$D = K\sqrt{F + L} + K'$$

K = 0,65 para Cardinal AW.

L = 0 para apoyos con cadenas de amarre y L = 0 m para apoyos con cadenas de suspensión en V, ya que la cadena no se mueve bajo la acción del viento.

K' = 0,85 para líneas de categoría especial.

D_{pp} = 2 para líneas de tensión más elevada de la red de 245 kV.

$$6{,}5 = 0{,}65\sqrt{F + L} + 0{,}85 \cdot Dpp$$

Apoyos de amarre L= 0 m

Apoyos de suspensión, no se instalan

Serie D2

Zona	Vano máximo (m) C.V.(Lc= 0 m, Fmax=54,533)
A	695

Los vanos de la línea no superan en ningún caso los valores máximos indicados, donde el vano máximo es de 145 metros entre los apoyos T45N y T46N.

Distancias a partes puestas a tierra

La distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior, según el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (apartado 5.4.2 de la ITC-LAT-07), a D. Este valor, para líneas de 220 kV, es de 1,7 m.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 1495
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Este documento ha sido visado. Puede verificar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

En los apoyos de cadenas horizontales, la distancia mínima a partes puestas a tierra con viento, se mantendrá para una longitud del puente de 2,5 m. una oscilación de éste de 20º.

Alturas

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden por encima de cualquier punto del terreno a una altura mínima según el apartado 5.5 de la ITC-LAT-07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, de:

$$5{,}3 + D_{el} = 5{,}3 + 1{,}7 = 7{,}0 \text{ m}$$

Las alturas útiles de los apoyos pueden variar entre los siguientes valores en incrementos de 5 m:

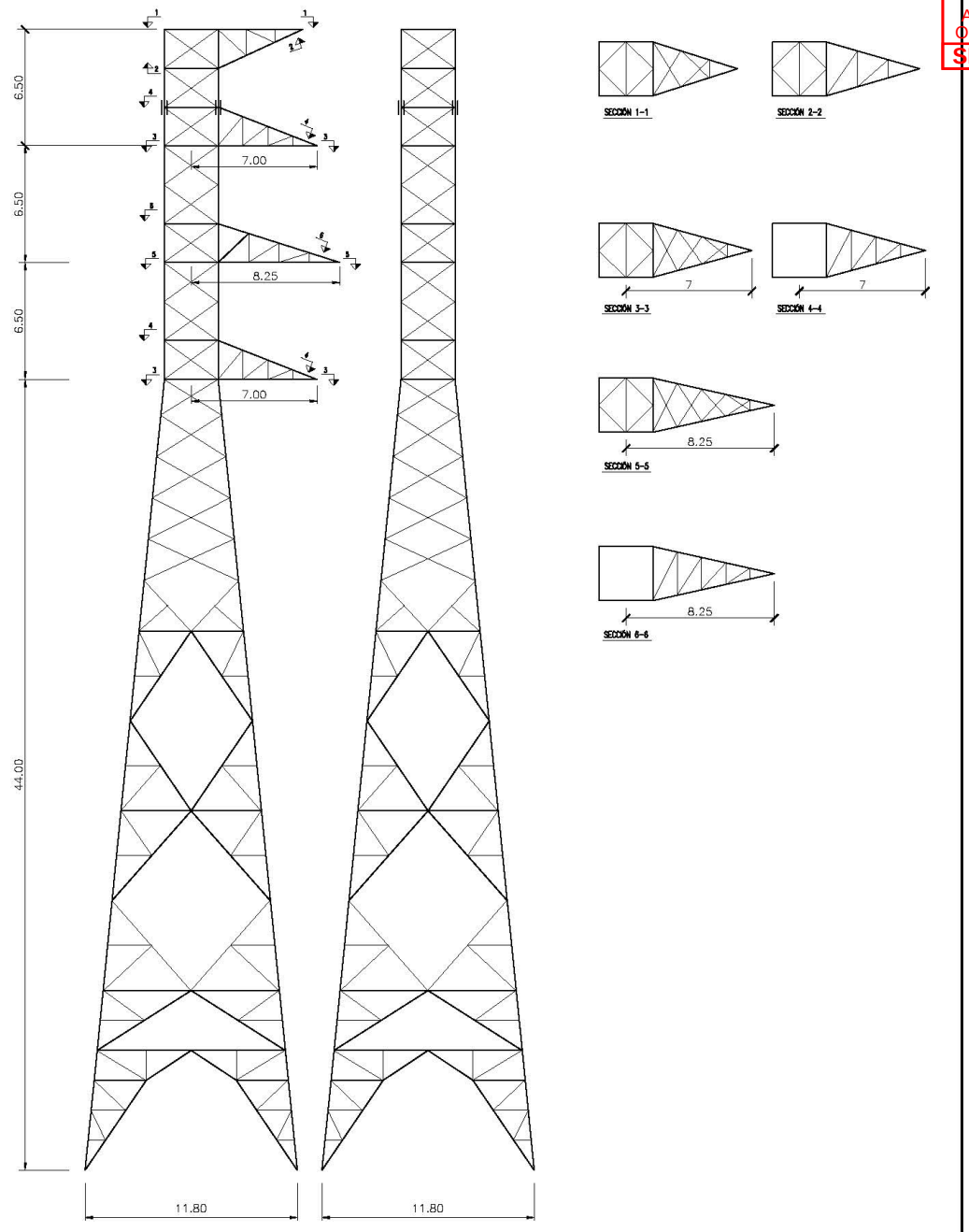
- Apoyos de cadenas verticales 16 - 41 m
- Apoyos de cadenas horizontales: 19 - 44 m

Asimismo cada base puede disponer de patas desniveladas desde -1,66 a 3,32 m, con objeto de adaptar los apoyos a la topología del terreno.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239



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 único 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 asume ninguna responsabilidad derivada del uso o utilización del contenido del presente documento.

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
0	OCT-22	G.A.T.	R.E.E.	CREACIÓN DE PLANO

red eléctrica

INSTALACIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV S.C. BESSONS – LLUBÍ I

TÍTULO
APOYO TIPO D2A4L BANDERA
ESQUEMA GENERAL

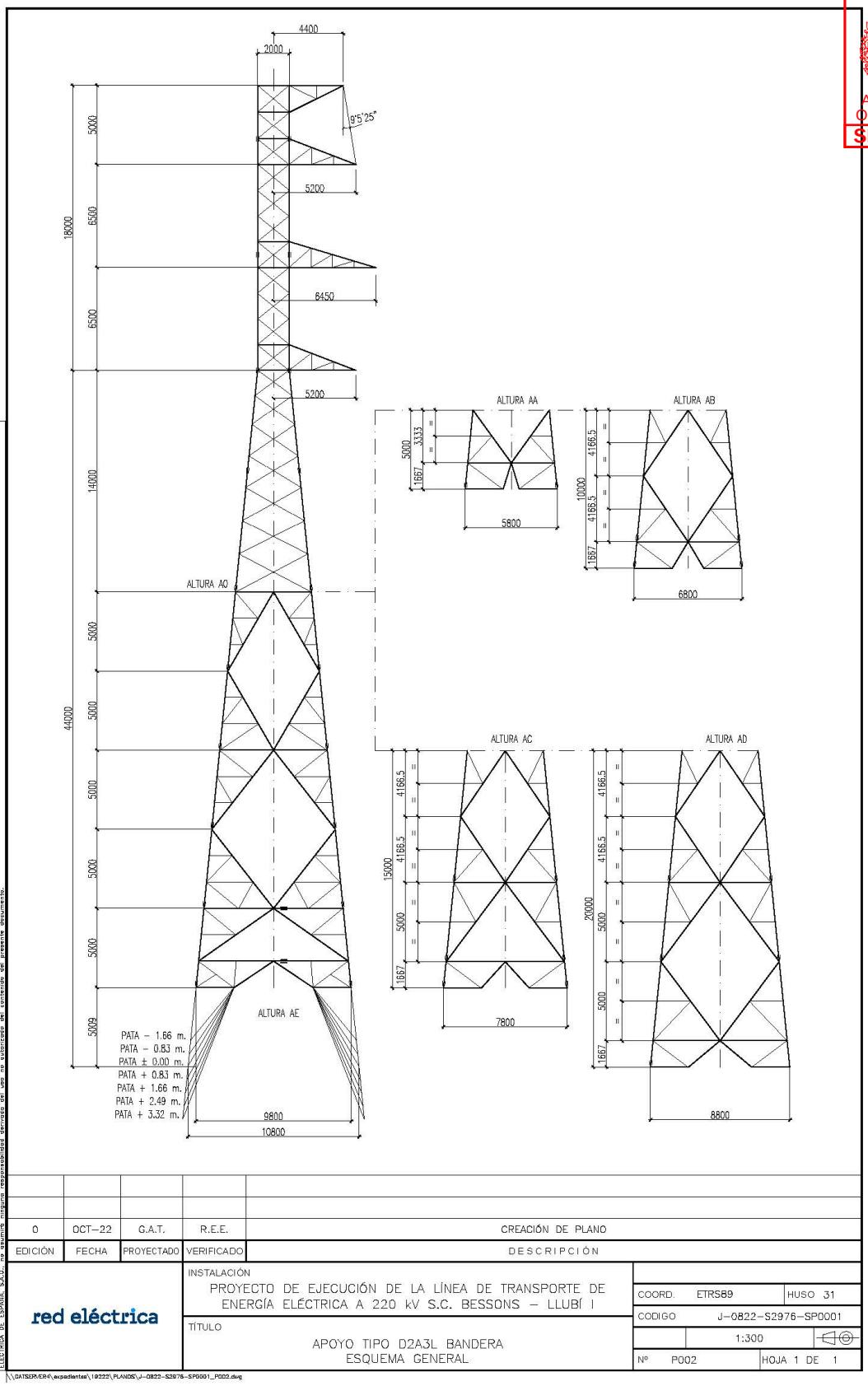
COORD.	ETRS89	HUSO	31
CODIGO	J-0822-S2976-SP0001		
A4V	1:300		
Nº	P001	HOJA	1 DE 1

\\GATSER\ER4\expedientes\19222\PLANOS\J-0822-S2976_SP0001_P001.dwg

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede verificar la validez de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., se le brinda todo su derecho de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido pertenece único 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 asume ninguna responsabilidad derivada del uso o utilización del contenido del presente documento.

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
0	OCT-22	G.A.T.	R.E.E.	CREACIÓN DE PLANO

red eléctrica

INSTALACIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV S.C. BESSONS – LLUBÍ I

TÍTULO
APOYO TIPO D2A3L BANDERA
ESQUEMA GENERAL

COORD.	ETRS89	HUSO	31
CODIGO	J-0822-S2976-SP0001		
	1:300		
Nº	P002	HOJA 1 DE	1

\\GATSER\ER4\expedientes\19222\PLANOS\J-0822-S2976-SP0001_P002.dwg

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede verificar la validez de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

4.3 HIPÓTESIS CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO. ÁRBOLES DE CARGAS

Las hipótesis consideradas en el cálculo y los coeficientes de seguridad son los establecidos en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

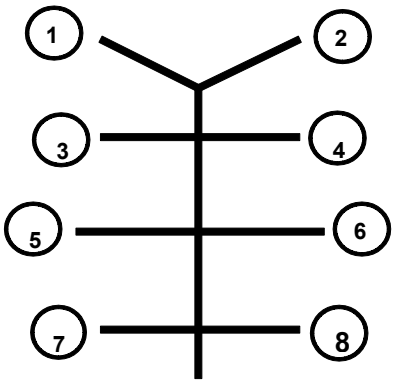
A continuación se dan las tablas de hipótesis para cada apoyo.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

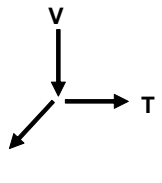
VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

APOYO TIPO: **D2A4L - angulo**



Hipótesis

1	Viento (140 km/h)
2a	Hielo
2b	Hielo y Viento (60 km/h)
3a	Desequilibrio (ángulo)
3b	Desequilibrio (ánclaje)
4a	Rotura Cable de tierra
4b	Rotura Conductor Superior
4c	Rotura Conductor Medio
4d	Rotura Conductor Inferior



HIPÓTESIS Nº

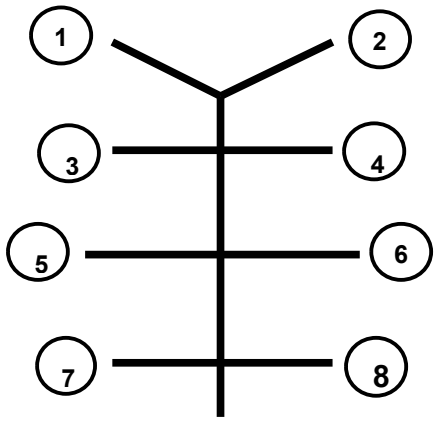
FASE		1	2a	2b	3ang	3anc	4a	4b	4c	4d
1	V	546			546	546	546	546	546	546
	T	3253			2418	0	2763	2763	2763	2763
	L	0			691	1382	2763	0	0	0
2	V	546			546	546	546	546	546	546
	T	3253			2418	0	2763	2763	2763	2763
	L	0			691	1382	0	0	0	0
3	V	1748			1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	9528			7018	0	8020	8020	8020	8020
	L	0			2005	4010	0	4010	0	0
4	V	1748			1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	9528			7018	0	8020	8020	8020	8020
	L	0			2005	4010	0	0	0	0
5	V	1748			1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	9528			7018	0	8020	8020	8020	8020
	L	0			2005	4010	0	0	4010	0
6	V	1748			1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	9528			7018	0	8020	8020	8020	8020
	L	0			2005	4010	0	0	0	0
7	V	1748			1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	9528			7018	0	8020	8020	8020	8020
	L	0			2005	4010	0	0	0	4010
8	V	1748			1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	9528			7018	0	8020	8020	8020	8020
	L	0			2005	4010	0	0	0	0
c.s.		1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
Viento (km/h)		140	NO	60	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

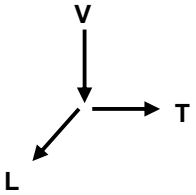
VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

APOYO TIPO: D2A3L



Hipótesis

1	Viento (140 km/h)
3a	Desequilibrio (ángulo)
3b	Desequilibrio (ánclaje)
4a	Rotura Cable de tierra
4b	Rotura Conductor Superior
4c	Rotura Conductor Medio
4d	Rotura Conductor Inferior



HIPÓTESIS Nº

FASE		1	3a	3b	4a	4b	4c	4d
1	V	546	546	546	546	546	546	546
	T	2151	1454	0	1662	1662	1662	1662
	L	0	691	1382	2763	0	0	0
2	V	546	546	546	546	546	546	546
	T	2151	1454	0	1662	1662	1662	1662
	L	0	691	1382	0	0	0	0
3	V	1748	1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	6331	4220	0	4823	4823	4823	4823
	L	0	2005	4010	0	4010	0	0
4	V	1748	1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	6331	4220	0	4823	4823	4823	4823
	L	0	2005	4010	0	0	0	0
5	V	1748	1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	6331	4220	0	4823	4823	4823	4823
	L	0	2005	4010	0	0	4010	0
6	V	1748	1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	6331	4220	0	4823	4823	4823	4823
	L	0	2005	4010	0	0	0	0
7	V	1748	1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	6331	4220	0	4823	4823	4823	4823
	L	0	2005	4010	0	0	0	4010
8	V	1748	1748	1748	1748	1748	1748	1748
	T	6331	4220	0	4823	4823	4823	4823
	L	0	2005	4010	0	0	0	0
c.s.		1.5	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Viento (km/h)		140	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede verificar la validez de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

4.4 COMPROBACIÓN APOYOS

Como se indica en el siguiente apartado, los apoyos de este proyecto se han calculado por ordenador, utilizando un programa matricial basado en el método de rigideces o desplazamientos.

A continuación se muestra un listado de los apoyos de la línea en el que se puede observar la utilización máxima de cada apoyo en la hipótesis reglamentaria más desfavorable, indicándose ésta mediante un porcentaje sobre su capacidad resistente útil total (capacidad resistente total del apoyo / coeficiente de seguridad).

Como puede comprobarse, el porcentaje de utilización de los apoyos es igual o inferior al 100 %, no superándose por tanto la capacidad resistente útil de ningún apoyo.

Adicionalmente, se muestra para los apoyos con cadenas de suspensión, el porcentaje de desviación de las cadenas sobre la máxima desviación permitida para cada tipo de apoyo, bajo la hipótesis reglamentaria que se establece en el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (hipótesis de desviación de cadenas bajo la acción de una presión de viento mitad).

Como puede comprobarse, no se ha proyectado ningún apoyo con cadenas de suspensión.

Nº Apoyo	Tipo de Apoyo	Distancia Origen (m)	Ángulo (º)	Utilización máxima apoyo (%)	Desviación de cadenas (%)
T45N	D2A4L Bandera A0	71,03	34,93	52,2	-
T46N	D2A3L Bandera A0	215,91	-70,85	49,1	-

Respecto al apoyo T-44 existente, se mantendrá la tracción actual de los conductores y cable de tierra, el ángulo que forma la alineación pasará de 28,94º que tiene en la actualidad a 24,43º que tendrá una vez se realice la modificación y además el vano de viento se reducirá de 300 m a 222m, por tanto se reducirán los esfuerzos actuantes sobre el apoyo y de esta manera se asegura la validez del mismo.

A continuación, se adjuntan árboles de carga del estado actual y el proyectado, donde se puede verificar que los esfuerzos actuantes serán inferiores una vez realizada la modificación.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4406
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Este documento ha sido visado y puede ser descargado en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

LÍNEA 220 KV SC SE BESSONS- SE LLUBÍ I

ÁRBOL DE CARGAS DEL APOYO T-44
TRESBOLILLO EXISTENTE (ESTADO ACTUAL)

Conductor	CARDINAL AW
Peso (daN/m)	1,723
Diámetro (mm)	30,40
Presión de viento (daN/m^2)	68,06
Nº subconductores/fase	1

Cable de tierra	OPGW1 17 Ka
Peso (daN/m)	0,382
Diámetro (mm)	9,78
Presión de viento (daN/m2)	81,67

HIPÓTESIS DE CÁLCULO - ZONA A

Gravivano (m)	300
Eolovano (m)	300

$T_{conductor,max=v}$ (daN/subcon.)	5165	$T_{CT,max=v}$ (daN)	2.564

Desequilibrio (%)	25%

Ángulo (º)	28,94

FASE / CT		Viento	Hielo	Desequilibrio	Rot. fase	Rot. CT	
1 (CT)	V	194,00	ZONA A	195,00	195,00	**66,00**	CARGAS SIN MAYORAR
	T	120,00		635,00	256,00	**1761,00**	
	L	1179,00		463,00	494,00	**1819,00**	
2 (CT)	V	-		-	-	-	
	T	-		-	-	-	
	L	-		-	-	-	
3 (fase)	V	540,00		542,00	542,00	195,00	
	T	1697,00		1845,00	1297,00	256,00	
	L	1224,00		978,00	838,00	494,00	
4 (fase)	V	533,00		535,00	**346,00**	195,00	
	T	2340,00		2314,00	**3700,00**	256,00	
	L	1984,00		2373,00	**2597,00**	494,00	
5 (fase)	V	544,00		544,00	544,00	195,00	
	T	2191,00		2199,00	1723,00	256,00	
	L	192,00		1660,00	2018,00	494,00	
CS		1.5 / 1.875		1,2	1,2	1,2	
Viento		SI		NO	NO	NO	

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

LÍNEA 220 KV SC SE BESSONS- SE LLUBÍ I

ÁRBOL DE CARGAS DEL APOYO T-44
TRESBOLILLO EXISTENTE (ESTADO FUTURO)

Conductor	CARDINAL AW
Peso (daN/m)	1,723
Diámetro (mm)	30,40
Presión de viento (daN/m^2)	68,06
Nº subconductores/fase	1

Cable de tierra	OPGW1 17 Ka
Peso (daN/m)	0,382
Diámetro (mm)	9,78
Presión de viento (daN/m2)	81,67

HIPÓTESIS DE CÁLCULO - ZONA A

Gravivano (m)	337	$T_{conductor,max=v}$ (daN/subcon.)	5165	$T_{CT,max=v}$ (daN)	2.564
Eolovano (m)	222				
Desequilibrio (%)	25%	Ángulo (º)	24,43		

FASE / CT		Viento	Hielo	Desequilibrio	Rot. fase	Rot. CT
1 (CT)	V	11,00	ZONA A	18,00	18,00	**130,00**
	T	607,00		633,00	251,00	**1778,00**
	L	836,00		866,00	447,00	**1819,00**
2 (CT)	V	-		-	-	-
	T	-		-	-	-
	L	-		-	-	-
3 (fase)	V	27,00		27,00	**27,00**	18,00
	T	467,00		1553,00	**1153,00**	251,00
	L	209,00		2066,00	**2066,00**	447,00
4 (fase)	V	601,00		601,00	601,00	18,00
	T	1241,00		1036,00	137,00	251,00
	L	202,00		1327,00	1196,00	447,00
5 (fase)	V	97,00		97,00	97,00	18,00
	T	1062,00		954,00	39,00	251,00
	L	2030,00		1380,00	1556,00	447,00
CS		1.5 / 1.875		1,2	1,2	1,2
Viento		SI		NO	NO	NO

CARGAS SIN MAYORAR

Por tanto, se confirma la validez de los apoyos de la línea, ya que en ningún caso se supera la capacidad resistente útil de los apoyos ni el ángulo máximo de desviación de cadenas permitido para los apoyos de suspensión.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede verificar la validez de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

4.5 MÉTODO DE CÁLCULO

Todos los apoyos han sido calculados por ordenador utilizando un programa matricial basado en el método de las rigideces o desplazamientos.

La estructura se considera articulada en todos sus nudos y todas las fuerzas que se aplican son axiales.

Una vez definidas las coordenadas (X,Y,Z) de cada uno de los nudos de la estructura y las barras de la misma (definidas por los nudos) se plantean las ecuaciones que ligan las cargas o reacciones exteriores en cada uno de los 'n' nudos con los desplazamientos correspondientes.

Tendremos así un sistema general de 3 'n' ecuaciones con 3 'n' incógnitas, siendo incógnitas los desplazamientos y términos independientes las cargas o reacciones en cada nudo.

Una vez calculados los desplazamientos de cada nudo y conocidas las rigideces, se calculan los esfuerzos axiales en cada barra para proceder posteriormente a su dimensionado.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

4.6 MATERIALES Y CRITERIOS DE AGOTAMIENTO

Los perfiles utilizados en la construcción de los apoyos son angulares de alas iguales según Norma UNE 36.531 de las siguientes características:

- Acero S355J2G3 de 355 N/mm^2 de límite elástico para angulares de 70 x 5 y superiores.
- Acero S275JR de 275 N/mm^2 de límite elástico para angulares de 60 x 5 e inferiores.

Las cartelas serán de calidad S355J2G3, los tornillos de calidad 5,6 según Norma UNE-EN ISO 898-1 de 300 N/mm^2 de límite de fluencia y las tuercas de calidad 8 según Norma UNE-EN 20898-2. Las dimensiones de los tornillos y las tuercas son M16, M20 y M24 según Norma 17115.

El criterio de agotamiento a compresión es el de inestabilidad por pandeo, según curvas de ASCE (Manual 52), que se incluyen, aplicándose las siguientes fórmulas en función de la esbeltez (L/R), de la excentricidad en la aplicación de la carga y de la restricción de giro de los extremos:

Curva 1: $0 < \frac{L}{R} < 120$	$K \cdot \frac{L}{R} = \frac{L}{R}$	Curva 4: $120 < \frac{L}{R} < 200$	$K \cdot \frac{L}{R} = \frac{L}{R}$
Curva 2: $0 < \frac{L}{R} < 120$	$K \cdot \frac{L}{R} = 30 + 0{,}75 \cdot \frac{L}{R}$	Curva 5: $120 < \frac{L}{R} < 225$	$K \cdot \frac{L}{R} = 28{,}6 + 0{,}762 \cdot \frac{L}{R}$
Curva 3: $0 < \frac{L}{R} < 120$	$K \cdot \frac{L}{R} = 60 + 0{,}5 \cdot \frac{L}{R}$	Curva 6: $120 < \frac{L}{R} < 250$	$K \cdot \frac{L}{R} = 46{,}2 + 0{,}615 \cdot \frac{L}{R}$

Las limitaciones de esbeltez son las siguientes:

- Montantes: 150
- Resto de barras trabajando: 200
- Rellenos: 250

Las barras a tracción se han dimensionado para el fallo al límite de fluencia considerando la sección neta correspondiente con taladros de diámetro 1,5 mm superiores a los de los tornillos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 1405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede verificar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

En el caso de barras unidas por una sola ala (tirantes de las crucetas) la sección neta se ha reducido al 80% de la calculada según lo anteriormente citado.

Para el fallo de las uniones se han considerado los tornillos a cortadura o los elementos unidos a aplastamiento.

- Para cortadura los valores de fallo son el 80% de la sección del núcleo del tornillo.

$$Rc = 0{,}8 \times 30 \times \pi d^2 / 4 \text{ (daN)}$$

- Para aplastamiento los valores de fallo son el doble del límite de fluencia de los elementos unidos por la sección diametral:

Ra = 2 x 27,5 x d x e (Acero S275JR) (daN)

Ra = 2 x 35,5 x d x e (Acero S355J2G3) (daN)

siendo,

- d = diámetro tornillo.
- e = menor suma de espesores cosidos.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

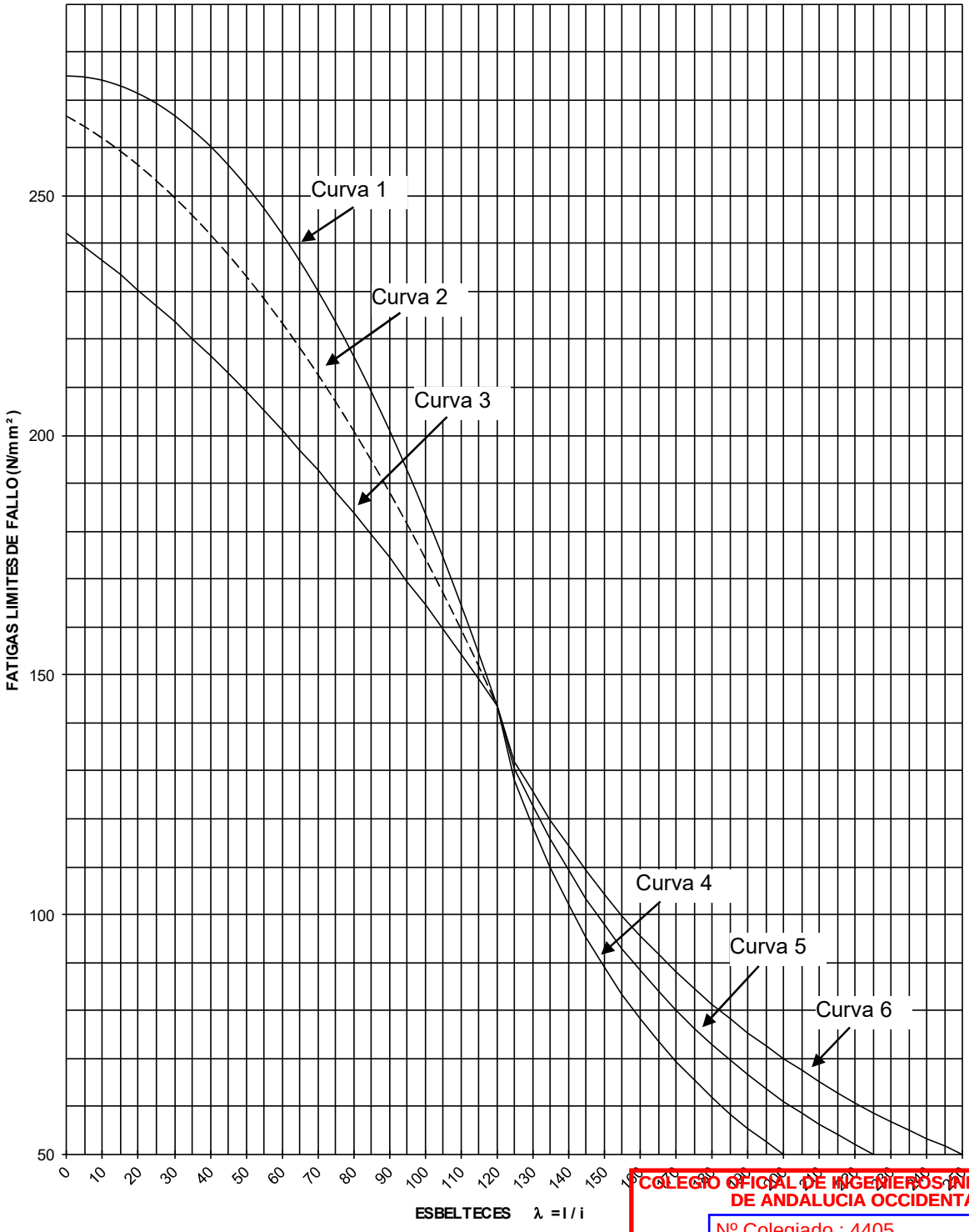
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

DIAGRAMAS DE PANDEO
FÓRMULAS ASCE
ACERO S275 (σ_e = 275 N/mm^2)

$\sigma = \sigma e \ [\ 1 - 1/(2C^2)*(KL/R)^2\ ]$ para KL/R <C

$\sigma = 2*10^6/\ (KL/R)^2$ para KL/R >C

$C = \Pi\sqrt{4.2*10^5\ /\ (\sigma e)}$



VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

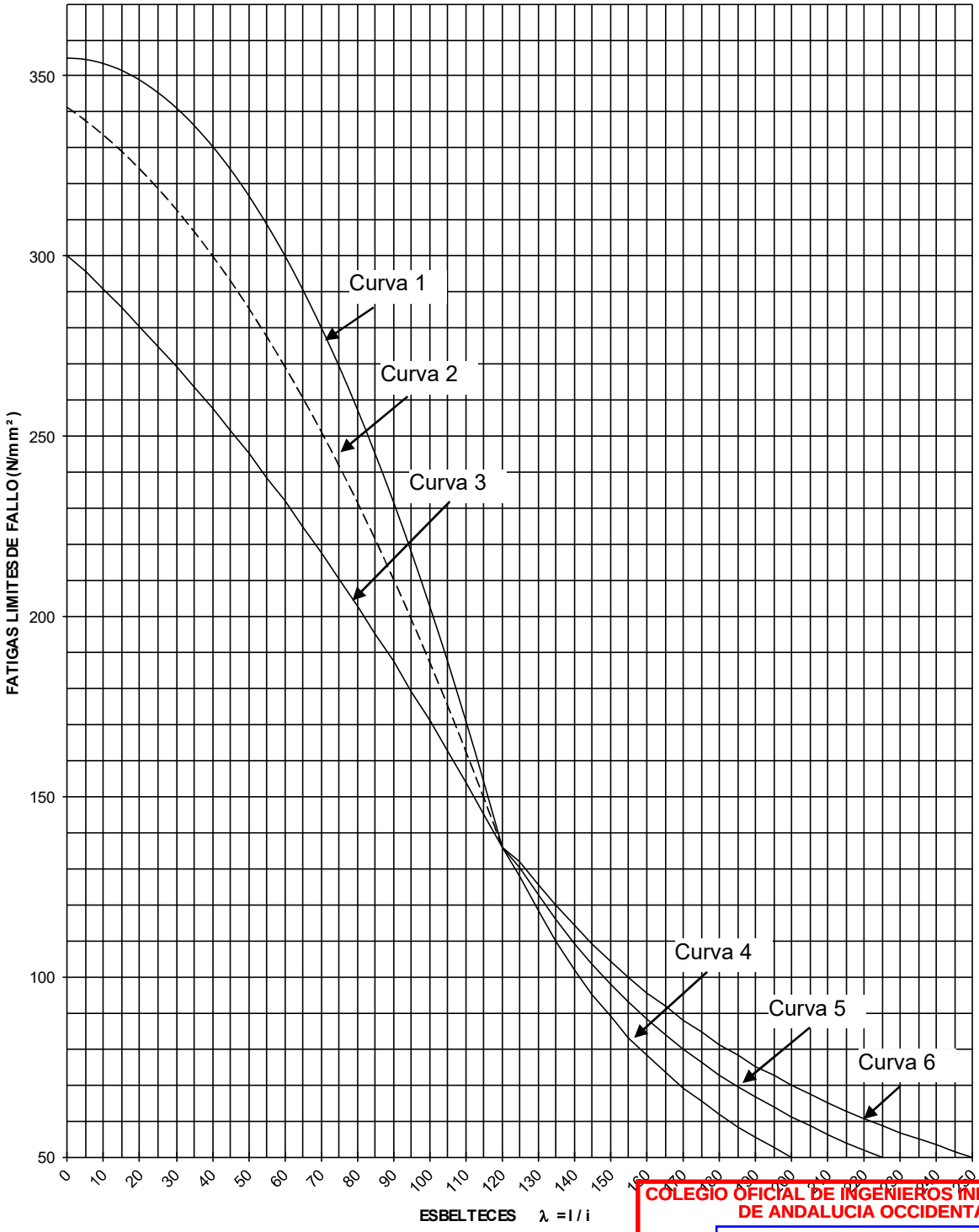
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede verificar la validez de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

DIAGRAMAS DE PANDEO
FÓRMULAS ASCE
ACERO S355 (σ_e = 355 N/mm^2)

$\sigma = \sigma e\ [\ 1 - 1/(2C^2)*(KL/R)^2\ ]$ para KL/R <C

$\sigma = 2*10^6/\ (KL/R)^2$ para KL/R >C

$C = \Pi \sqrt{4.2*10^5\ /\ (\sigma e)}$



VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede verificar la validez de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

4.7 CÁLCULO DE VANOS DE PESO DE LOS APOYOS

A continuación se dan los vanos de peso de cada uno de los apoyos de la línea para los diferentes estados contemplados en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Vanos de Peso

Conductor						
Conductor	Sección (mm²)	Diámetro (mm)	Peso (kg/m)	Carga Rotura (kg)	Módulo elasticidad (kg/mm²)	Coeficiente dilatación (1/ºC)
CONDUCTOR AL/AW CARDINAL	547,3	30,4	1,723	15.406	6.728	0,0000202

Tense admisible			
E.D.S. (%)	E.D.S. (kg)	Tracción (%)	Tracción (kg)
17.7	27.268,62	40	6.162,4

Zona
A

Condiciones iniciales									
Hipótesis	Temperatura (ºC)	Sobrecarga Hielo			Sobrecarga Viento			Peso Conductor (Kg/m)	Resultante (Kg/m)
		Espesor manguito (mm)	Densidad hielo (kg/m³)	Peso hielo (kg/m)	Presión del viento (Kg/m²)	Diámetro incluido manguito (mm)	Sobrecarga viento (kg/m)		
EDS	15	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723

Condiciones finales									
Hipótesis	Temperatura (ºC)	Sobrecarga Hielo			Sobrecarga Viento			Peso Conductor (Kg/m)	Resultante (Kg/m)
		Espesor manguito (mm)	Densidad hielo (kg/m³)	Peso hielo (kg/m)	Presión del viento (Kg/m²)	Diámetro incluido manguito (mm)	Sobrecarga viento (kg/m)		
Flecha máxima temperatura	85	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha mínima	-5	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Tracción máxima viento	-5	0	750	0	68,056	30,4	2,069	1,723	2,692

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la validez de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Nº de apoyo	Tipo torre	Tipo altura	Tipo Cadena	Vano Regulador (m)	L	N	Flecha máxima temperatura			Flecha mínima			Tracción máxima viento			Condición inicial
							Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	
T44	EXIST.		A	71,03	35,515	0,007	1.128	1,723	40,1	6.077	1,723	60,204	6.162	2,692	51,538	Tracción máxima viento

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Para comprobar la validez de este documento acceda a esta ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Vanos de Peso

Conductor						
Conductor	Sección (mm²)	Diámetro (mm)	Peso (kg/m)	Carga Rotura (kg)	Módulo elasticidad (kg/mm²)	Coeficiente dilatación (1/ºC)
CONDUCTOR AL/AW CARDINAL	547,3	30,4	1,723	15.406	6.728	0,0000202

Tense admisible			
E.D.S. (%)	E.D.S. (kg)	Tracción (%)	Tracción (kg)
19	2.927,14	40	6.162,4

Zona
A

Condiciones iniciales									
Hipótesis	Temperatura (ºC)	Sobrecarga Hielo			Sobrecarga Viento			Peso Conductor (Kg/m)	Resultante (Kg/m)
		Espesor manguito (mm)	Densidad hielo (kg/m³)	Peso hielo (kg/m)	Presión del viento (Kg/m²)	Diámetro incluido manguito (mm)	Sobrecarga viento (kg/m)		
EDS	15	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723

Condiciones finales									
Hipótesis	Temperatura (ºC)	Sobrecarga Hielo			Sobrecarga Viento			Peso Conductor (Kg/m)	Resultante (Kg/m)
		Espesor manguito (mm)	Densidad hielo (kg/m³)	Peso hielo (kg/m)	Presión del viento (Kg/m²)	Diámetro incluido manguito (mm)	Sobrecarga viento (kg/m)		
Flecha máxima temperatura	85	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha mínima	-5	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Tracción máxima viento	-5	0	750	0	68,056	30,4	2,069	1,723	2,692

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Para comprobar la validez de este documento acceda a la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Nº de apoyo	Tipo torre	Tipo altura	Tipo Cadena	Vano Regulador (m)	L	N	Flecha máxima temperatura			Flecha mínima			Tracción máxima viento			Condición inicial
							Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	
T45N	D2A4L BAND.	A0	A	144,88	107,96	-0,01	1.410	1,723	99,775	3.921	1,723	85,195	4.468	2,692	91,355	EDS

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Para comprobar la validez de este documento acceda a la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Vanos de Peso

Conductor						
Conductor	Sección (mm²)	Diámetro (mm)	Peso (kg/m)	Carga Rotura (kg)	Módulo elasticidad (kg/mm²)	Coeficiente dilatación (1/ºC)
CONDUCTOR AL/AW CARDINAL	547,3	30,4	1,723	15.406	6.728	0,0000202

Tense admisible			
E.D.S. (%)	E.D.S. (kg)	Tracción (%)	Tracción (kg)
2	308,12	40	6.162,4

Zona
A

Condiciones iniciales									
Hipótesis	Temperatura (ºC)	Sobrecarga Hielo			Sobrecarga Viento			Peso Conductor (Kg/m)	Resultante (Kg/m)
		Espesor manguito (mm)	Densidad hielo (kg/m³)	Peso hielo (kg/m)	Presión del viento (Kg/m²)	Diámetro incluido manguito (mm)	Sobrecarga viento (kg/m)		
EDS	15	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723

Condiciones finales									
Hipótesis	Temperatura (ºC)	Sobrecarga Hielo			Sobrecarga Viento			Peso Conductor (Kg/m)	Resultante (Kg/m)
		Espesor manguito (mm)	Densidad hielo (kg/m³)	Peso hielo (kg/m)	Presión del viento (Kg/m²)	Diámetro incluido manguito (mm)	Sobrecarga viento (kg/m)		
Flecha máxima temperatura	85	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Flecha mínima	-5	0	750	0	0	30,4	0	1,723	1,723
Tracción máxima viento	-5	0	750	0	68,056	30,4	2,069	1,723	2,692

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Para comprobar la validez de este documento acceda a la sede electrónica de la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Nº de apoyo	Tipo torre	Tipo altura	Tipo Cadena	Vano Regulador (m)	L	N	Flecha máxima temperatura			Flecha mínima			Tracción máxima viento			Condición inicial
							Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	
T46N	D2A3L BAND.	A0	A	56,9	100,89	0,017	267	1,723	103,525	324	1,723	104,086	503	2,692	104,069	EDS

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Para comprobar la validez de este documento acceda a esta ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

CAPÍTULO 5

CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES

5.1 CARGAS TRANSMITIDAS AL SUELO 2

5.2 CIMENTACIONES PATA DE ELEFANTE 4

5.3 CIMENTACIONES MIXTAS 14

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede/ consultar la Colegiación del firmante, de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

5.1 CARGAS TRANSMITIDAS AL SUELO

Para los apoyos de esta línea aérea de transporte de energía eléctrica a 220 kV de simple circuito 220 KV BESSONS-LLUBI I se han diseñado 2 tipos de cimentaciones: MIX y PEN. Las cimentaciones tipo pata de elefante se han calculado para dos tipos de suelo: normal y flojo.

Cargas transmitidas al suelo

Las cargas que transmiten al suelo los apoyos con cimentaciones independientes son, para la hipótesis más desfavorable y la altura máxima, las siguientes:

APOYO	ARRANQUE	COMPRESIÓN	HIPÓTESIS
D2A3L	119.230	131.500	Normal
D2A4L	150.307	167.545	Normal

Estos valores son nominales, es decir, cargas de trabajo sin mayorar, y están expresados en kilogramos.

Los coeficientes de seguridad que deben cumplir las cimentaciones son de 1,5 si la hipótesis más desfavorable es normal o de 1,2 si es excepcional, según lo estipulado en el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Como las cimentaciones de cada tipo de apoyo se diseñan para las condiciones más desfavorables, es decir para las reacciones máximas en el suelo correspondiente a las cargas de diseño de los apoyos y a su altura máxima, no es necesario verificar el cumplimiento de la seguridad reforzada de la cimentación cuando proceda, ya que si el apoyo cumple dicho criterio de seguridad reforzada, la cimentación correspondiente también lo cumplirá de forma implícita.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Finalmente se comprueba la adherencia entre el anclaje de la torre y la zapata de la siguiente forma:

De la carga mayor que transmite el anclaje a la zapata, normalmente la de compresión, se considera que la mitad de esta carga la absorbe la adherencia entre el anclaje y el macizo. (Adherencia acero galvanizado-hormigón = 7 kg/cm^2) y la otra mitad los casquillos de anclaje por la cortadura de los tornillos de unión casquillos-anclaje. Los coeficientes de seguridad de ambas cargas opositoras a que el anclaje deslice de la zapata deben ser mayor de 1,5 en las hipótesis normales y mayor de 1,2 en el caso de hipótesis excepcionales.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede/ consultar la Colegiado del Visado del este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

5.2 CIMENTACIONES PATA DE ELEFANTE

Estas cimentaciones están formadas por un macizo de hormigón en masa en forma de pata de elefante (véase figura).

La zapata se comprueba al arranque, calculándose las fuerzas que se oponen al tiro de la torre y que son:

- Peso propio de la zapata (peso específico hormigón = 2.300 kg/m^3).
- Peso del cono de tierra que arrastraría el macizo de hormigón caso de ser arrancado (peso específico tierras = 1.700 kg/m^3).

Se han considerado dos ángulos de arranque: 30º para terreno normal y 20º para terreno flojo.

El coeficiente de estabilidad de la zapata, peso opuesto al arranque dividido por la carga nominal de arranque, tiene que ser mayor de 1,5 en las hipótesis normales y mayor de 1,2 en el caso de hipótesis excepcionales.

La comprobación a compresión de la zapata se realiza calculando todas las cargas que actúan sobre la base de la zapata y que son:

- Peso propio de la zapata.
- Peso de tierras que actúan sobre la solera.
- Carga de compresión ejercida por la torre.

El total de estas cargas, dividido por la superficie de la solera no debe sobrepasar la sigma admisible del terreno (3 kg/cm^2 para terreno normal y 2 kg/cm^2 para terreno flojo).

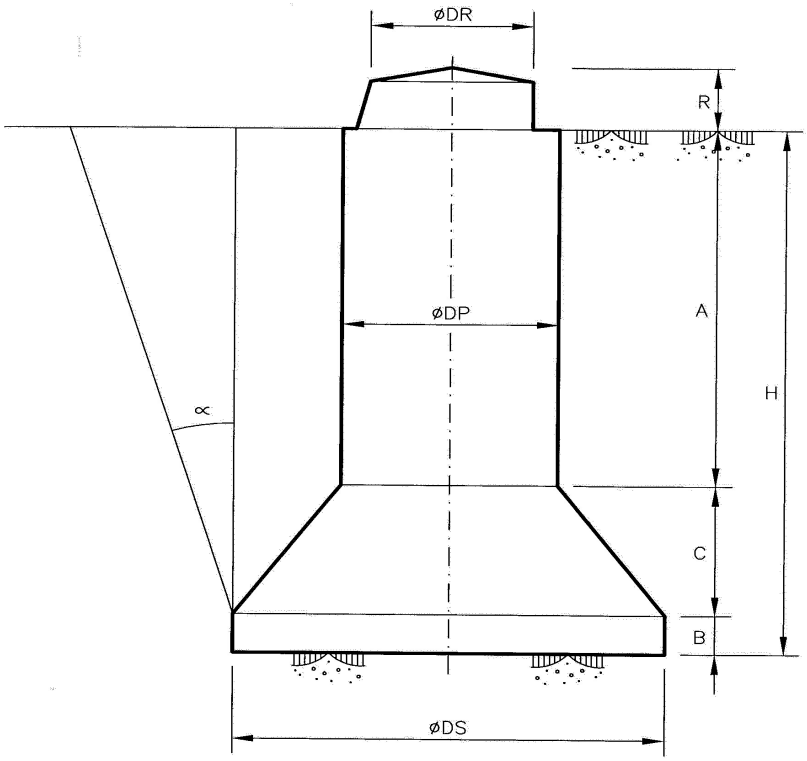
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

CIMENTACION PATA ELEFANTE

ESQUEMA GENERAL



Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A3L
Cimentación Pata de Elefante. Terreno NORMAL

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Carga Admisible (kg/cm^2)	3
Ángulo Arranque	30
Peso específico (kg/m^3)	1700

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN

Carga Admisible (kg/cm^2)	66.7
Resistencia característica (kg/cm^2)	200
Peso específico (kg/m^3)	2300

CARGAS DE LA TORRE (Valores Nominales en kg)

Compresión	131500	Esf. Cortante	13150
Arranque base A0	115965	Esf. Cortante base A0	11596
Arranque base AA	118332	Esf. Cortante base AA	11833
Arranque base AB-AE	119230	Esf. Cortante base AB-AE	11923
Coeficiente de seguridad			1.5

DIMENSIONES DEL MACIZO DE HORMIGÓN

Diámetro Solera (m)	2.80
Altura Solera (m)	0.10
Altura Total (m)	4.40
Diámetro Pilar (m)	1.30
Altura Pilar (m)	3.10
Altura Cono (m)	1.20
Diametro Realce (m)	0.80
Altura Realce (m)	0.40
Inclinación del Realce (m/m)	0.25
Volumen de excavación (m^3)	8.87
Volumen de hormigón (m^3)	9.07

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A3L
Cimentación Pata de Elefante. Terreno NORMAL

COMPROBACIÓN AL ARRANQUE

Volumen de Tierras Arrancadas (m^3)	92.93
Peso de Tierras arrancadas (kg)	157982
Peso del Hormigón (kg)	20866
Peso total opuesto al arranque (kg)	178848
Coeficiente de estabilidad	1.50

COMPROBACIÓN A LA COMPRESIÓN

Volumen de Tierras sobre la Solera (m^3)	18.23
Peso de Tierras (kg)	30983
Peso del Hormigón (kg)	20866
Carga total a Compresión (kg)	183349
Carga de trabajo del terreno (kg/cm^2)	2.98

COMPROBACIÓN ADHERENCIA DEL ANCLAJE

Perfil de Anclaje (mm)	L 200x200x18
Adherencia Acero-Hormigón (kg/cm^2)	7
Carga Mayorada sobre la Adherencia (kg)	98625
Carga Última Anclaje por Adherencia (kg)	240800
Coeficiente de seguridad anclaje	3.66

COMPROBACIÓN ZAPATAS ANCLAJE

Perfil de la Zapata (mm)	L 200x200x18
Nº total Tornillos en las Zapatas del Anclaje	10
Diámetro Tornillos (mm)	24
Número de Zapatas en el anclaje	5
Área mínima mayorada requerida a compresión (cm^2)	34.70
Área bruta (cm^2)	69.11
Área mínima mayorada requerida a tracción (cm^2)	31.46
Área neta (cm^2)	64.52
Carga mayorada de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	2180
Carga máxima de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	2400
Carga mayorada de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	2283
Carga máx. de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	6000
Carga mayorada sobre zapatas del anclaje (kg)	98625
Carga máxima soportable por zapatas del anclaje (kg)	168773
Solicitación a flexión (kg/cm^2)	1776
Limite elástico zapata (kg/cm^2)	3600
Coeficiente de seguridad tornillos y zapatas	1.65

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MARTO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la integridad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A4L
Cimentación Pata de Elefante. Terreno NORMAL

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Carga Admisible (kg/cm^2)	3
Ángulo Arranque	30
Peso específico (kg/m^3)	1700

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN

Carga Admisible (kg/cm^2)	66,7
Resistencia característica (kg/cm^2)	200
Peso específico (kg/m^3)	2300

CARGAS DE LA TORRE (Valores Nominales en kg)

Compresión	167545	Esf. Cortante	26550
Arranque	150307	Esf. Cortante	24142
Coeficiente de seguridad			1,5

DIMENSIONES DEL MACIZO DE HORMIGÓN

Diámetro Solera (m)	3,20
Altura Solera (m)	0,10
Altura Total (m)	4,70
Diámetro Pilar (m)	1,30
Altura Pilar (m)	2,90
Altura Cono (m)	1,70
Diametro Realce (m)	0,80
Altura Realce (m)	0,40
Inclinación del Realce (m/m)	0,25
Volumen de excavación (m^3)	11,81
Volumen de hormigón (m^3)	12,02

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A4L
Cimentación Pata de Elefante. Terreno NORMAL

COMPROBACIÓN AL ARRANQUE

Volumen de Tierras Arrancadas (m^3)	121,37
Peso de Tierras arrancadas (kg)	206329
Peso del Hormigón (kg)	27643
Peso total opuesto al arranque (kg)	233972
Coeficiente de estabilidad	1,56

COMPROBACIÓN A LA COMPRESIÓN

Volumen de Tierras sobre la Solera (m^3)	25,99
Peso de Tierras (kg)	44175
Peso del Hormigón (kg)	27643
Carga total a Compresión (kg)	239363
Carga de trabajo del terreno (kg/cm^2)	2,98

COMPROBACIÓN ADHERENCIA DEL ANCLAJE

Perfil de Anclaje (mm)	L 200x200x20
Adherencia Acero-Hormigón (kg/cm^2)	7
Carga Mayorada sobre la Adherencia (kg)	125658
Carga Última Anclaje por Adherencia (kg)	257600
Coeficiente de seguridad anclaje	3,08

COMPROBACIÓN ZAPATAS ANCLAJE

Perfil de la Zapata (mm)	L 150x150x18
Nº total Tornillos en las Zapatas del Anclaje	14
Diámetro Tornillos (mm)	24
Número de Zapatas en el anclaje	7
Área mínima mayorada requerida a compresión (cm^2)	49,66
Área bruta (cm^2)	51,03
Área mínima mayorada requerida a tracción (cm^2)	44,73
Área neta (cm^2)	46,44
Carga mayorada de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	1984
Carga máxima de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	2400
Carga mayorada de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	2976
Carga máx. de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	3600
Carga mayorada sobre zapatas del anclaje (kg)	125658
Carga máxima soportable por zapatas del anclaje (kg)	172436
Solicitación a flexión (kg/cm^2)	1859
Limite elástico zapata (kg/cm^2)	3600
Coeficiente de seguridad tornillos y zapatas	1,54

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MARTIN BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la integridad de este documento en la ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A3L
Cimentación Pata de Elefante. Terreno FLOJO

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Carga Admisible (kg/cm^2)	2
Ángulo Arranque	20
Peso específico (kg/m^3)	1700

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN

Carga Admisible (kg/cm^2)	66.7
Resistencia característica (kg/cm^2)	200
Peso específico (kg/m^3)	2300

CARGAS DE LA TORRE (Valores Nominales en kg)

Compresión	131500	Esf. Cortante	13150
Arranque base A0	115965	Esf. Cortante base A0	11596
Arranque base AA	118332	Esf. Cortante base AA	11833
Arranque base AB-AE	119230	Esf. Cortante base AB-AE	11923
Coeficiente de seguridad			1.5

DIMENSIONES DEL MACIZO DE HORMIGÓN

Diámetro Solera (m)	3.80
Altura Solera (m)	0.10
Altura Total (m)	4.40
Diámetro Pilar (m)	1.30
Altura Pilar (m)	2.30
Altura Cono (m)	2.00
Diametro Realce (m)	0.80
Altura Realce (m)	0.40
Inclinación del Realce (m/m)	0.25
Volumen de excavación (m^3)	15.22
Volumen de hormigón (m^3)	15.42

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la integridad de este documento en la ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A3L
Cimentación Pata de Elefante. Terreno FLOJO

COMPROBACIÓN AL ARRANQUE

Volumen de Tierras Arrancadas (m^3)	85.88
Peso de Tierras arrancadas (kg)	145999
Peso del Hormigón (kg)	35474
Peso total opuesto al arranque (kg)	181473
Coeficiente de estabilidad	1.52

COMPROBACIÓN A LA COMPRESIÓN

Volumen de Tierras sobre la Solera (m^3)	34.68
Peso de Tierras (kg)	58959
Peso del Hormigón (kg)	35474
Carga total a Compresión (kg)	225933
Carga de trabajo del terreno (kg/cm^2)	1.99

COMPROBACIÓN ADHERENCIA DEL ANCLAJE

Perfil de Anclaje (mm)	L 200x200x18
Adherencia Acero-Hormigón (kg/cm^2)	7
Carga Mayorada sobre la Adherencia (kg)	98625
Carga Última Anclaje por Adherencia (kg)	240800
Coeficiente de seguridad anclaje	3.66

COMPROBACIÓN ZAPATAS ANCLAJE

Perfil de la Zapata (mm)	L 200x200x18
Nº total Tornillos en las Zapatas del Anclaje	10
Diámetro Tornillos (mm)	24
Número de Zapatas en el anclaje	5
Área mínima mayorada requerida a compresión (cm^2)	34.70
Área bruta (cm^2)	69.11
Área mínima mayorada requerida a tracción (cm^2)	31.46
Área neta (cm^2)	64.52
Carga mayorada de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	2180
Carga máxima de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	2400
Carga mayorada de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	2283
Carga máx. de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	6000
Carga mayorada sobre zapatas del anclaje (kg)	98625
Carga máxima soportable por zapatas del anclaje (kg)	168773
Solicitación a flexión (kg/cm^2)	1776
Limite elástico zapata (kg/cm^2)	3600
Coeficiente de seguridad tornillos y zapatas	1.65

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MARTO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la integridad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A4L
Cimentación Pata de Elefante. Terreno FLOJO

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Carga Admisible (kg/cm^2)	2
Ángulo Arranque	20
Peso específico (kg/m^3)	1700

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN

Carga Admisible (kg/cm^2)	66,7
Resistencia característica (kg/cm^2)	200
Peso específico (kg/m^3)	2300

CARGAS DE LA TORRE (Valores Nominales en kg)

Compresión	167545	Esf. Cortante	26550
Arranque	150307	Esf. Cortante	24142
Coeficiente de seguridad			1,5

DIMENSIONES DEL MACIZO DE HORMIGÓN

Diámetro Solera (m)	4,40
Altura Solera (m)	0,10
Altura Total (m)	4,70
Diámetro Pilar (m)	1,30
Altura Pilar (m)	1,90
Altura Cono (m)	2,70
Diametro Realce (m)	0,80
Altura Realce (m)	0,40
Inclinación del Realce (m/m)	0,25
Volumen de excavación (m^3)	22,97
Volumen de hormigón (m^3)	23,17

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A4L
Cimentación Pata de Elefante. Terreno FLOJO

COMPROBACIÓN AL ARRANQUE

Volumen de Tierras Arrancadas (m^3)	115,23
Peso de Tierras arrancadas (kg)	195896
Peso del Hormigón (kg)	53289
Peso total opuesto al arranque (kg)	249185
Coeficiente de estabilidad	1,66

COMPROBACIÓN A LA COMPRESIÓN

Volumen de Tierras sobre la Solera (m^3)	48,50
Peso de Tierras (kg)	82450
Peso del Hormigón (kg)	53289
Carga total a Compresión (kg)	303284
Carga de trabajo del terreno (kg/cm^2)	1,99

COMPROBACIÓN ADHERENCIA DEL ANCLAJE

Perfil de Anclaje (mm)	L 200x200x20
Adherencia Acero-Hormigón (kg/cm^2)	7
Carga Mayorada sobre la Adherencia (kg)	125658
Carga Última Anclaje por Adherencia (kg)	257600
Coeficiente de seguridad anclaje	3,08

COMPROBACIÓN ZAPATAS ANCLAJE

Perfil de la Zapata (mm)	L 200x200x20
Nº total Tornillos en las Zapatas del Anclaje	14
Diámetro Tornillos (mm)	24
Número de Zapatas en el anclaje	7
Área mínima mayorada requerida a compresión (cm^2)	49,66
Área bruta (cm^2)	76,35
Área mínima mayorada requerida a tracción (cm^2)	44,73
Área neta (cm^2)	71,25
Carga mayorada de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	1984
Carga máxima de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	2400
Carga mayorada de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	1870
Carga máx. de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	6800
Carga mayorada sobre zapatas del anclaje (kg)	125658
Carga máxima soportable por zapatas del anclaje (kg)	257798
Solicitación a flexión (kg/cm^2)	1855
Limite elástico zapata (kg/cm^2)	3600
Coeficiente de seguridad tornillos y zapatas	1,81

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la integridad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

5.3 CIMENTACIONES MIXTAS

Estas cimentaciones están formadas por un cilindro de hormigón en masa cosido mediante pernos a la roca (véase figura)

La zapata se comprueba al arranque, calculándose las fuerzas que se oponen al tiro de la torre y que son:

- Peso propio de la zapata (peso específico del hormigón = 2.300 kg/m^3)
- Peso del cono de tierra que arrastraría el macizo de hormigón en caso de ser arrancado (peso específico de tierras = 1.700 kg/m^3)

Como la altura del macizo de hormigón es variable ya que depende de la profundidad a la que se encuentre la roca, se toma para el cálculo del peso opuesto al arranque la altura mínima del macizo.

- Carga resistente de los pernos (Adherencia mortero – roca = 4 kg/cm^2)

El coeficiente de estabilidad de la zapata, peso opuesto al arranque dividido por la carga nominal de arranque, tiene que ser mayor que 1,5 en las hipótesis normales y mayor que 1,2 en el caso de hipótesis excepcionales.

La comprobación a compresión de la zapata se realiza calculando todas las cargas que actúan sobre la base de la zapata y que son:

- Peso propio de la zapata (se considera como altura del macizo de hormigón máxima)
- Carga de compresión ejercida por la torre.

El total de estas cargas, dividido por la superficie de la solera no debe sobrepasar la sigma admisible de la roca (10 kg/cm^2).

Finalmente se comprueba la adherencia entre el anclaje de la torre y el macizo de hormigón de forma análoga a las cimentaciones pata de elefante.

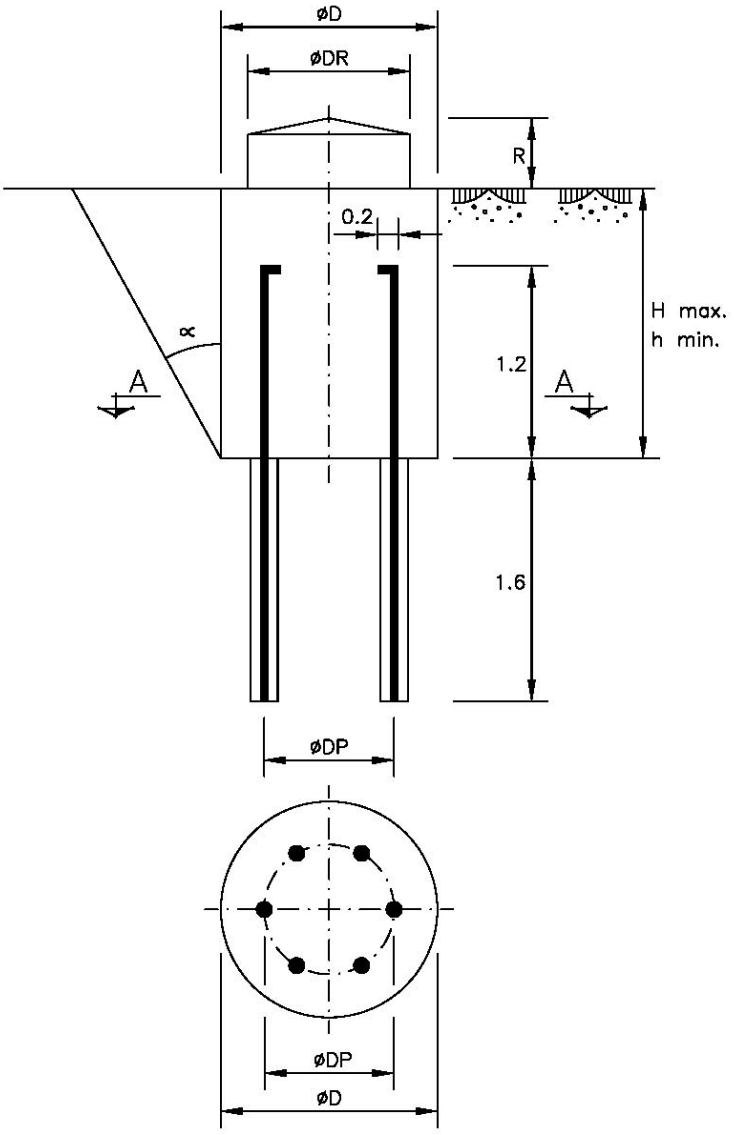
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

CIMENTACION MIXTA

ESQUEMA GENERAL



SECCION A–A

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A3L Cimentación Mixta. Terreno Mixto.

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Carga Admisible (kg/cm^2)	10
Peso específico (kg/m^3)	1700

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN Y MORTERO

Resistencia característica hormigón (kg/cm^2)	200
Resistencia característica mortero (kg/cm^2)	300
Peso específico (kg/m^3)	2300

CARGAS DE LA TORRE (Valores Nominales en kg)

Compresión	131500	Esf. Cortante	13150
Arranque	119230	Esf. Cortante	11923
Coeficiente de seguridad			1,5

DIMENSIONES DEL MACIZO DE HORMIGÓN

Diámetro Macizo (m)				1,55
Altura Máxima del Macizo (m)				4,2
Altura Mínima del Macizo (m)				2
Diametro Realce (m)				0,8
Altura Realce (m)				0,4
Inclinación del Realce (m/m)				0,25
Volumen de excavación (m^3)	(máx.)	7,93	(mín.)	3,77
Volumen de hormigón (m^3)	(máx.)	8,13	(mín.)	3,98

TIPO DE PERNOS

Número	11
Dimensiones	25mm x 2,8 m AEU 400 N
Diámetro del Taladro (mm)	57
Diámetro del eje de Taladros (m)	1,1
Distancia entre pernos (m)	0,3
Longitud empotramiento Pernos roca (m)	1,6
Longitud empotramiento Pernos cimentación (m)	1,2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la Autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A3L Cimentación Mixta. Terreno Mixto.

COMPROBACIÓN AL ARRANQUE

Perímetro resistente mortero-roca (cm)	196,98
Carga de trabajo real mortero-roca (kg/cm^2)	3,78
Carga de trabajo máxima mortero-roca (kg/cm^2)	4,62
Perímetro resistente perno-mortero (cm)	86,39
Carga de trabajo real perno-mortero (kg/cm^2)	8,63
Carga de trabajo máxima perno-mortero (kg/cm^2)	22,29
Coeficiente de estabilidad al arranque	1,83

COMPROBACIÓN A LA COMPRESIÓN

Peso del Hormigón (kg)	18697
Carga total a Compresión (kg)	150197
Carga de trabajo del terreno (kg/cm^2)	7,96

COMPROBACIÓN ADHERENCIA DEL ANCLAJE

Perfil de Anclaje (mm)	L 200x200x18
Adherencia Acero-Hormigón (kg/cm^2)	7
Carga Mayorada sobre la Adherencia (kg)	98625
Carga Última Anclaje por Adherencia (kg)	106400
Coeficiente de seguridad anclaje	1,62

COMPROBACIÓN ZAPATAS ANCLAJE

Perfil de la Zapata (mm)	L 200x200x18
Nº total Tornillos en las Zapatas del Anclaje	10
Diámetro Tornillos (mm)	24
Número de Zapatas en el anclaje	5
Área mínima mayorada requerida a compresión (cm^2)	34,70
Área bruta (cm^2)	69,11
Área mínima mayorada requerida a tracción (cm^2)	31,46
Área neta (cm^2)	64,52
Carga mayorada de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	2180
Carga máxima de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	2400
Carga mayorada de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	2283
Carga máx. de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	6000
Carga mayorada sobre zapatas del anclaje (kg)	98625
Carga máxima soportable por zapatas del anclaje (kg)	168773
Solicitación a flexión (kg/cm^2)	1776
Limite elástico zapata (kg/cm^2)	3600
Coeficiente de seguridad tornillos y zapatas	1,65

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A4L Cimentación Mixta. Terreno Mixto.

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

Carga Admisible (kg/cm^2)	10
Peso específico (kg/m^3)	1700

CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN Y MORTERO

Resistencia característica hormigón (kg/cm^2)	200
Resistencia característica mortero (kg/cm^2)	300
Peso específico (kg/m^3)	2300

CARGAS DE LA TORRE (Valores Nominales en kg)

Compresión	167545	Esf. Cortante	26550
Arranque	150307	Esf. Cortante	24142
Coeficiente de seguridad			1,5

DIMENSIONES DEL MACIZO DE HORMIGÓN

Diámetro Macizo (m)				1,90
Altura Máxima del Macizo (m)				4,50
Altura Mínima del Macizo (m)				2,40
Diametro Realce (m)				1,00
Altura Realce (m)				0,40
Inclinación del Realce (m/m)				0,25
Volumen de excavación (m^3)	(máx.)	12,76	(mín.)	6,80
Volumen de hormigón (m^3)	(máx.)	13,07	(mín.)	7,12

TIPO DE PERNOS

Número	14
Dimensiones	25mm x 2,8 m AEH 400 N
Diámetro del Taladro (mm)	57
Diámetro del eje de Taladros (m)	1,40
Distancia entre pernos (m)	0,30
Longitud empotramiento Pernos roca (m)	1,60
Longitud empotramiento Pernos cimentación (m)	1,20

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la autenticidad de este documento en la ventanilla única www.coliaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DPTO. DE INGENIERÍA DE LÍNEAS

CÁLCULO DE CIMENTACIONES

Torre Tipo D2A4L Cimentación Mixta. Terreno Mixto.

COMPROBACIÓN AL ARRANQUE

Perímetro resistente mortero-roca (cm)	250,70
Carga de trabajo real mortero-roca (kg/cm^2)	3,75
Carga de trabajo máxima mortero-roca (kg/cm^2)	4,62
Perímetro resistente perno-mortero (cm)	109,96
Carga de trabajo real perno-mortero (kg/cm^2)	8,54
Carga de trabajo máxima perno-mortero (kg/cm^2)	22,29
Coeficiente de estabilidad al arranque	1,85

COMPROBACIÓN A LA COMPRESIÓN

Peso del Hormigón (kg)	30065
Carga total a Compresión (kg)	197609
Carga de trabajo del terreno (kg/cm^2)	6,97

COMPROBACIÓN ADHERENCIA DEL ANCLAJE

Perfil de Anclaje (mm)	L 200x200x20
Adherencia Acero-Hormigón (kg/cm^2)	7
Carga Mayorada sobre la Adherencia (kg)	125658
Carga Última Anclaje por Adherencia (kg)	128800
Coeficiente de seguridad anclaje	1,54

COMPROBACIÓN ZAPATAS ANCLAJE

Perfil de la Zapata (mm)	L 200x200x20
Nº total Tornillos en las Zapatas del Anclaje	14
Diámetro Tornillos (mm)	24
Número de Zapatas en el anclaje	7
Área mínima mayorada requerida a compresión (cm^2)	49,66
Área bruta (cm^2)	76,35
Área mínima mayorada requerida a tracción (cm^2)	44,73
Área neta (cm^2)	71,25
Carga mayorada de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	1984
Carga máxima de los Tornillos a cortadura (kg/cm^2)	2480
Carga mayorada de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	1970
Carga máx. de los Tornillos por aplastamiento (kg/cm^2)	6000
Carga mayorada sobre zapatas del anclaje (kg)	125658
Carga máxima soportable por zapatas del anclaje (kg)	255798
Solicitación a flexión (kg/cm^2)	1855
Limite elástico zapata (kg/cm^2)	3600
Coeficiente de seguridad tornillos y zapatas	1,61

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede comprobar la integridad de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV SIMPLE CIRCUITO

BESSONS-LLUBI I

DOCUMENTO 3

PLANOS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE

VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA

http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

DOCUMENTO Nº 3 PLANOS

Este documento consta de los planos indicados:

	Nº DE PLANO	EDICIÓN	FECHA
PLANTA GENERAL (2 Hojas)	L001		10-22
PERFIL LONGITUDINAL Y PLANTA (1 Hoja)	L002		10-22
APOYOS			
D2A4L-BANDERA	P001		10-22
D2A3L-BANDERA	P002		10-22
CIMENTACIONES			
D2A4L	052C656	B	10-22
D2A3L	052C653	B	10-22
CADENAS, HERRAJES Y ACCESORIOS			
CADENA DE AMARRE 220 KV DOBLE-SIMPLEX	SF2H2121	E	05-22
CADENA DE AMARRE 220 KV DOBLE-SIMPLEX VANO FINAL PORTICO	SF2H2122	D	05-22
CONJUNTO DE AMARRE CABLE COMPUESTO (TIERRA-ÓPTICO)	SF4H127	E	11-12
CONJUNTO DE AMARRE CABLE DE TIERRA CONVENCIONAL	SF4H012	C	06-10
GRAPA DE AMARRE	G001	G	06-21
AMORTIGUADOR CABLE TIERRA - OPTICO	SF4H027	G	06-20
BAJADA CABLE TIERRA - OPTICO	SF4H105	A	05-09
BALIZA ESFERICA SEÑALIZACIÓN Y NUMERACIÓN	SF4H106	G	01-18
SALVAPÁJAROS ESPIRAL DOBLE	SF4H096	C	04-13
AISLADORES			
AISLAMIENTO COMPUESTO	A002	G	05-21

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede verificar la validez de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA – APOYOS

PUESTAS A TIERRA EN PATAS. APOYOS CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS	PAT001	A	02-21
ANILLO DE PUESTA A TIERRA EN APOYO NO FRECUENTADO (NF). CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS	PAT002	E	02-21

Ciudad Real, octubre de 2022

El Ingeniero Industrial



Enrique Myro Borrero
Colegiado COIIAOc nº4405
Colegiada COGITIM nº26693

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede verificar la validez de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

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 únicamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. Queda expresamente prohibida su reproducción, modificación, distribución, transformación, comunicación pública, puesta a disposición, extracción y reutilización en todos los casos, salvo autorización previa y expresa consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239
04/11/2022
HUSO 31

Documento visado electrónicamente con número SE2202239

LI 220kV BESSONS-LLUBÍ 1

HOJA-2

T-44

T-45N

T-46N

S.E. BESSONS

T.M. DE MANACOR

T.M. DE PETRA

SITUACION

BALEARES

ILLES BALEARS

PETRA

MANACOR

SANT LLORENÇ DES CARDASSAR

ARIANY

FELANITX

	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220kV PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220kV EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220kV A DESMONTAR
T-43	APOYO Y NÚMERO DE APOYO EXISTENTE
T-45N	APOYO Y NÚMERO DE APOYO PROYECTADO
	SUBESTACIONES

0	OCT–22	G.A.T.	R.E.E.	CREACIÓN DE PLANO
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN

red eléctrica

INSTALACIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV S.C. BESSON...

TÍTULO
PLANTA GENERAL

COORD. ETRS89 HUSO 31

CODIGO M-0822-S2976-SP0001

A3 1:25.000

Nº L001 HOJA 1 DE 2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QYBSOWMXKQWEA
http://coiaoc.e-gestion.es/CSVGenerator.aspx?csv=QYBSOWMXKQWEA

\\DATSERVER\expedientes\19222\PLANOS\J-0822-S2976_SP0001_L001.dwg

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 único y exclusivamente a RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El mismo no podrá ser reproducido, modificado, distribuido, transformado o puesto a disposición de terceros, en todo caso, estarán prohibidos actos previos y expresos consentimiento por escrito de RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

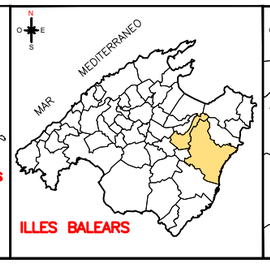
VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239
HUSO 31

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

Sa Teulera
52
PM-332
K.5
54
59
64
LJ 220kV BESSONS-LLUBI 1
T-44 EXISTENTE
T-45N
T-46N
T-45 ELIMINAR
T.M. DE PETRA
Pont des Gats
67
72
Es Bessons
61
66 kV
T.M. DE MANACOR
66 kV
132 kV
66 kV
75
Can Banyeta
220 kV
Subestación Es Bessons
S.E. BESSONS
Sa Teulera
62
Molí d'en Cosme
PM-332
Molí d'e
Hort d'en Mosson

SITUACION







	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220kV PROYECTADA
	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220kV EXISTENTE
	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220kV A DESMONTAR
T-43	APOYO Y NÚMERO DE APOYO EXISTENTE
T-45N	APOYO Y NÚMERO DE APOYO PROYECTADO
	SUBESTACIONES

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
0	OCT-22	G.A.T.	R.E.E.	CREACIÓN DE PLANO

red eléctrica

INSTALACIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV S.C. BESSON

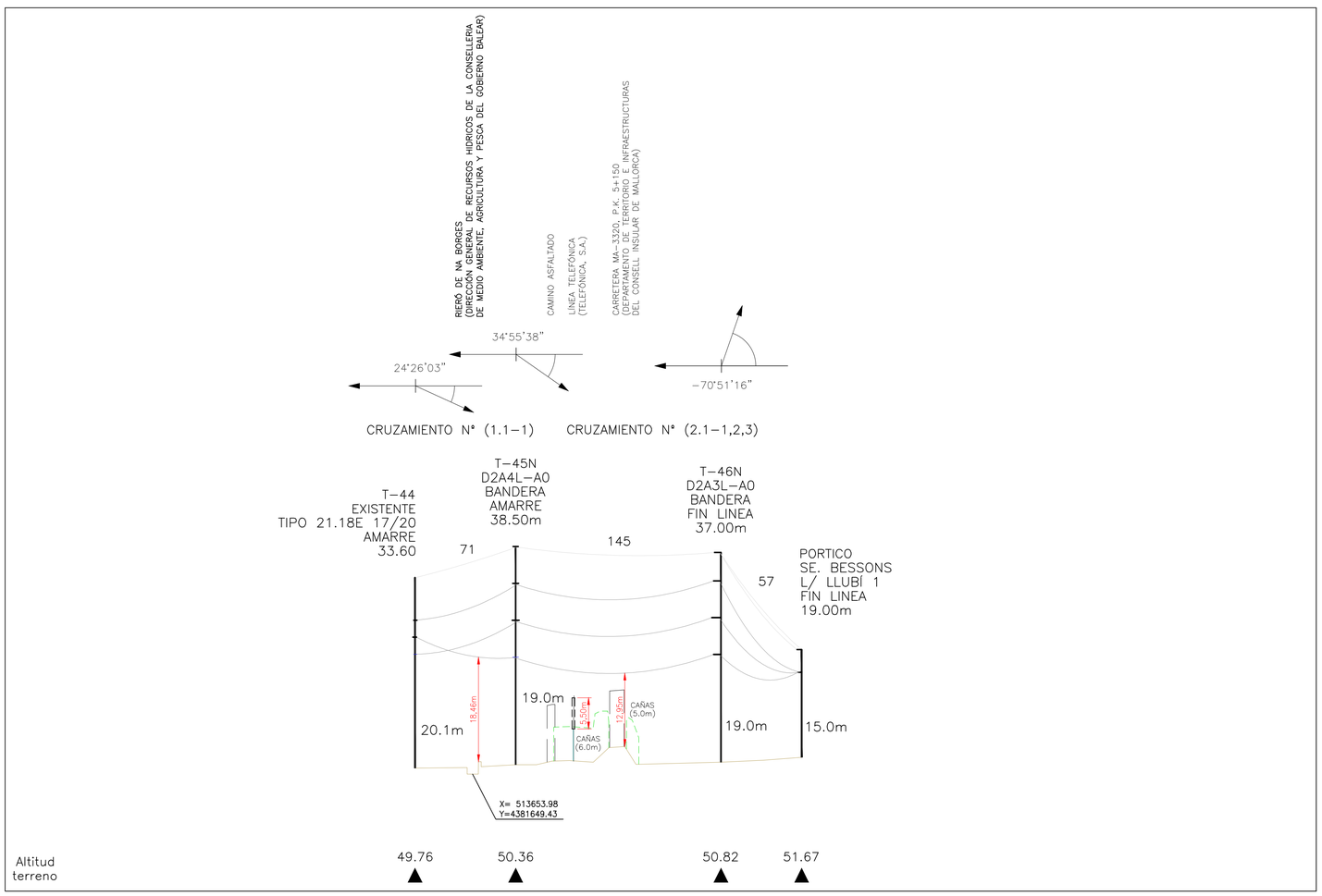
TÍTULO
PLANTA GENERAL
(Detalle de entrada a Subestación)

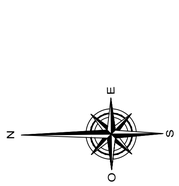
COORD. ETRS89 | HUSO 31
CÓDIGO: I-0822-S2978-SP0001
A3 | 1:5.000
Nº L001 | HOJA 2 DE 2

\\DATSERVER4\expedientes\18222\PLANOS\J--0822--S2978_SP0001_L001.dwg

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única COVIOCIAOC.com mediante CSV: 0822-S2978-SP0001
Telemática: QVVSCWTWHXQWCA
http://coiaoc.e-gestion.es/validez-visado/validez.aspx?csv=QVVSCWTWHXQWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

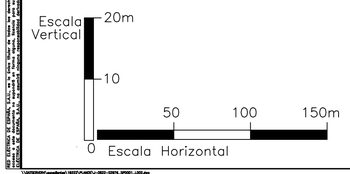






TERMINO MUNICIPAL DE PETRA
PROVINCIA DE ISLAS BALEARES

TERMINO MUNICIPAL DE MANACOR
PROVINCIA DE ISLAS BALEARES



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPTION
0	OCT-22	G.A.T.	R.E.E.	CREACIÓN DE PLANO

red eléctrica

INSTALACIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV S.C. BESSONS

TÍTULO
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (Apoyos Entre T-44 y Pórtico L/)

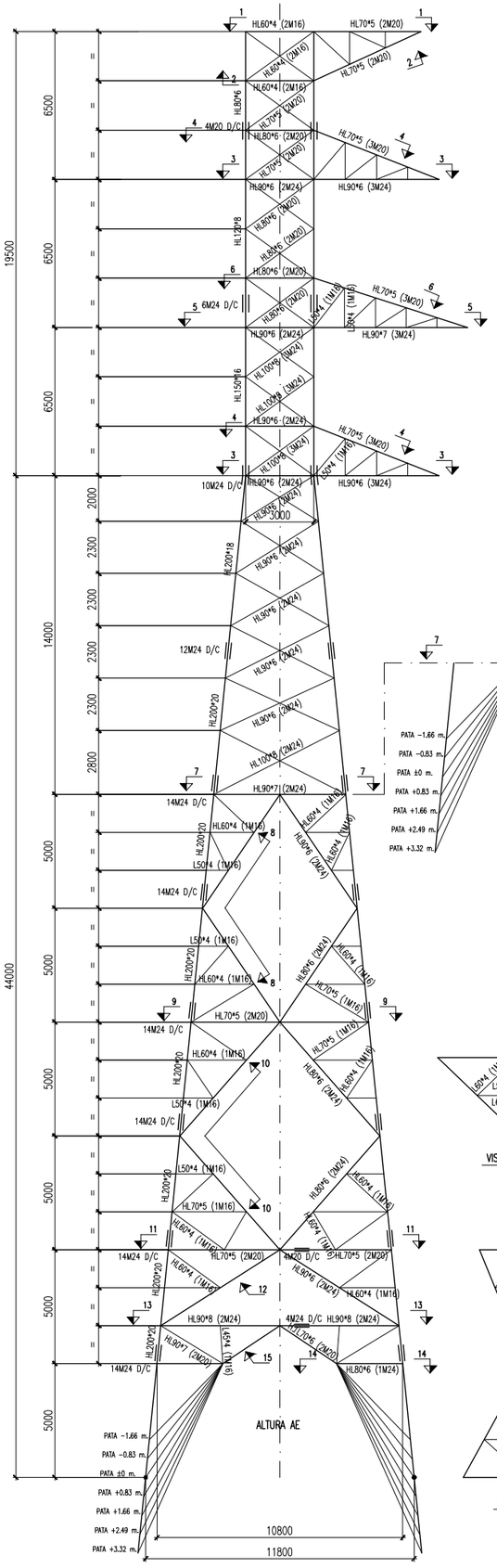
CÓDIGO	UNIDAD	HOJA
1-0622-52876-SPD001		31
A1	V=1:500 H=1:2000	
Nº.	LOCALIZACIÓN	HOJA 1 DE 1

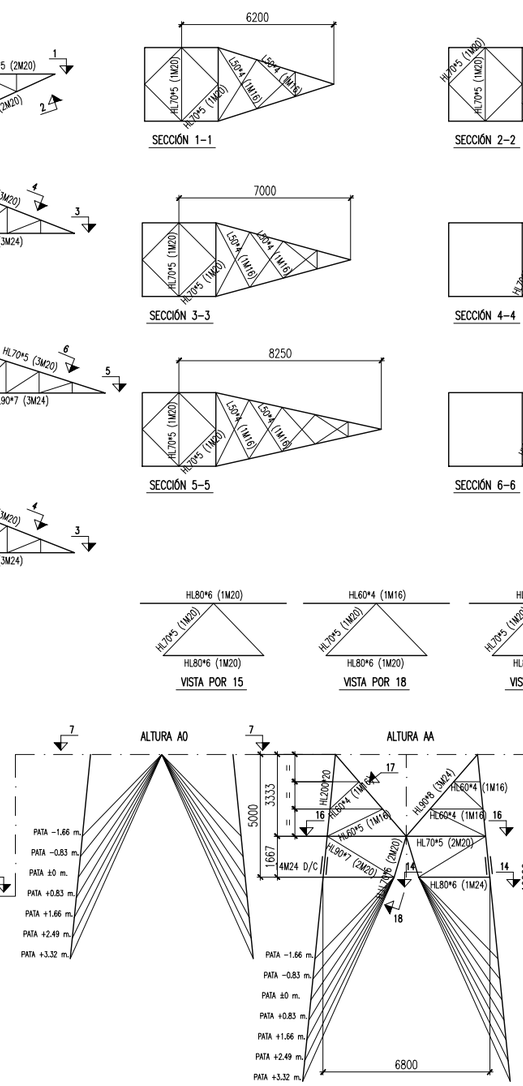
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., en el ejercicio de su actividad de transporte, tiene derecho a la propiedad intelectual de este proyecto, (incluyendo, pero no limitado a, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública), de conformidad con lo dispuesto en el Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, y demás normativa aplicable. Queda prohibida la reproducción, distribución, comunicación pública, transformación, cesión y cualquier otra forma de explotación, total o parcial, de este proyecto sin el consentimiento expreso y por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.
\\GRTEREDPT\pepublica\1_RESTVLHMDP\1-0622-52876_SPD001_L220.dwg

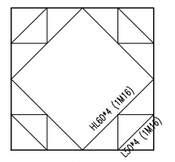
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y, por tanto, su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El presente documento no podrá ser reproducido, modificado, ni distribuido, ni comunicado públicamente, en todo o en parte, sin el previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELECTRICA 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.

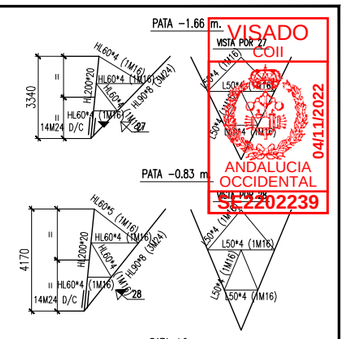
VISADO COII 04/11/2022 ANDALUCIA OCCIDENTAL SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

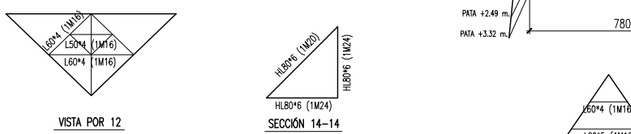












NOTAS GENERALES.-
- PERFILES SIN MARCAR L45*4 (1M16).
- PERFILES MARCADOS CON "H" ACERO S355J2G3.
- RESTO DE LOS PERFILES ACERO S275JR.
- CARTELAS ACERO S355J2G3.
- TORNILLOS S/DIN 7990. CALIDAD 5.6
- TUERCAS S/DIN 934.
- ARANDELAS PLANAS DE 8 mm. S/DIN 7989.

M12 M16 M20 M24

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única COIIAOC en la dirección: https://coiiaoc.e-gestion.es/PortalVisados/validarCodigoCsv.aspx?csv=QYWBOWKRYXQOWCA
Código de Validación Telemática: QYWBOWKRYXQOWCA

0	OCT-22	G.A.T.	R.E.E.	CREACIÓN DE PLANO	
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN	

red eléctrica

INSTALACIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV S.C. BESSON

TÍTULO
APOYO TIPO D2A4L BANDERA
ESQUEMA DE PERFILES

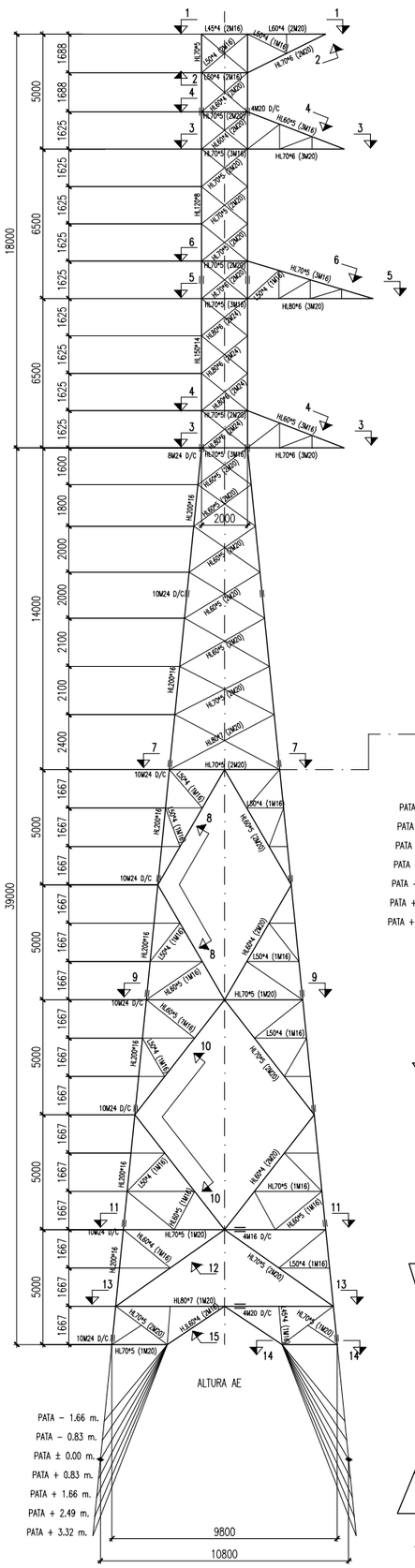
COORD. ETRS89 HUSO 31
CÓDIGO J-0822-S2976-SP0001
A3 1:250
Nº P001 HOJA 1 DE 1

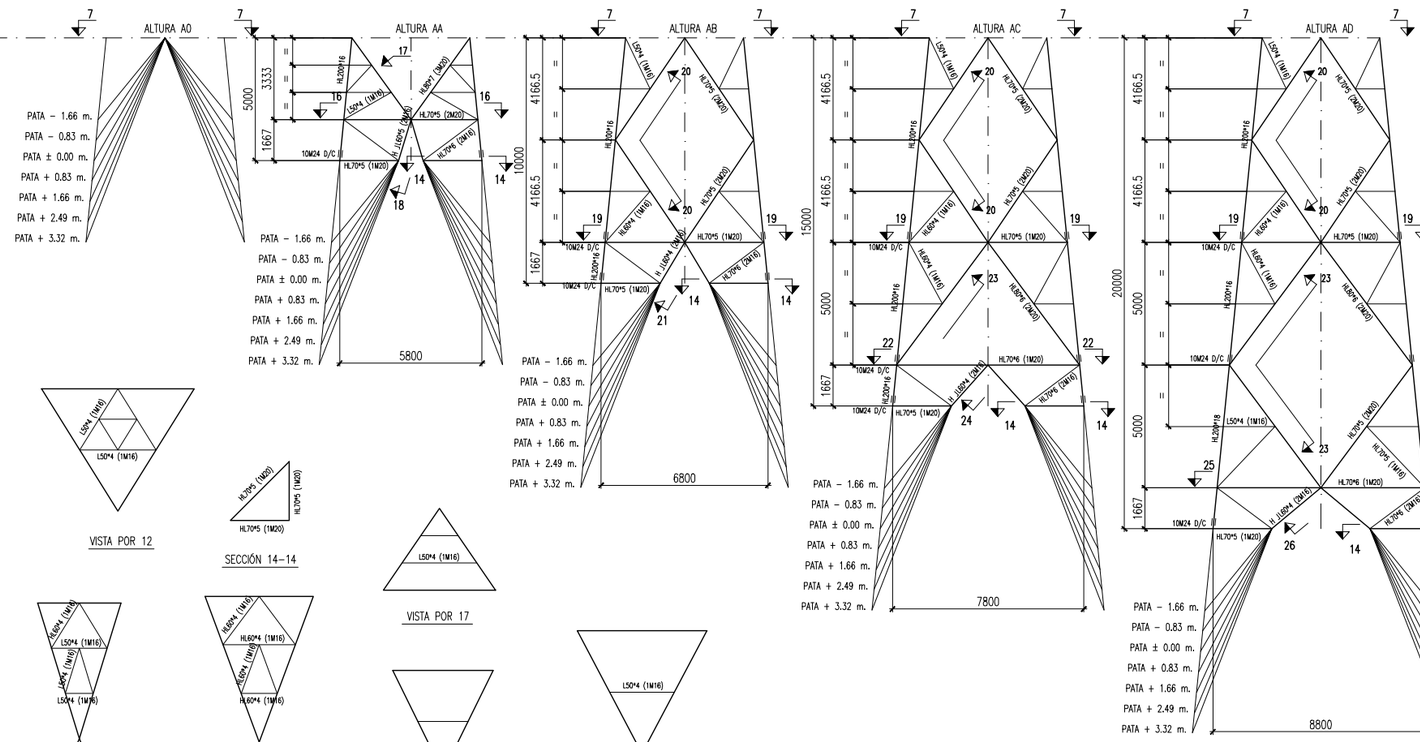
\\GATSERVER4\expedientes\19222\PLANOS\J-0822-S2976_SP0001_P001.dwg

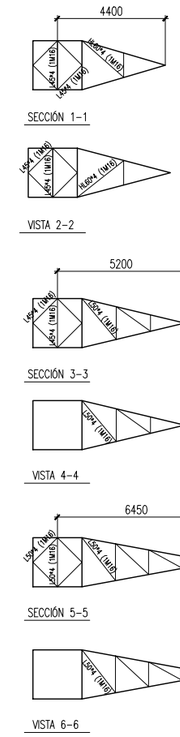
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y, por tanto su contenido pertenece única y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El uso, reproducción, distribución, comercialización, transformación o cualquier otra actividad similar sobre el mismo, sin el consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

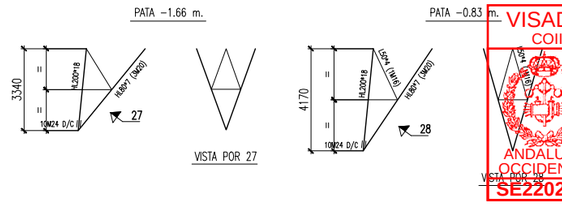
VISADO COII 04/11/2022 ANDALUCIA OCCIDENTAL SE2202239

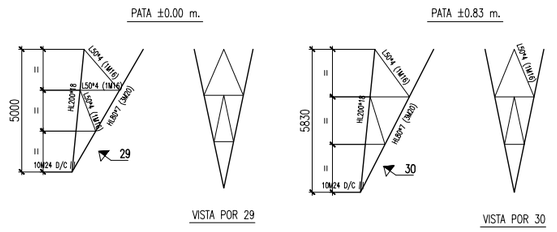
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

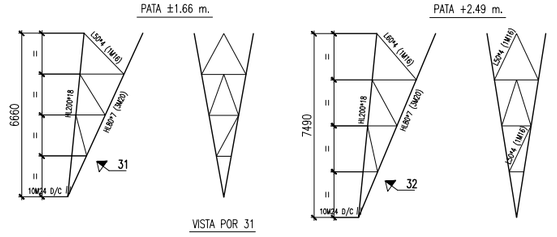


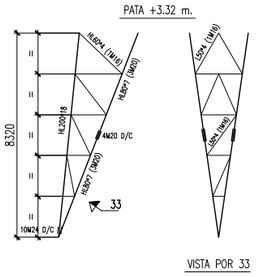












NOTAS GENERALES.–

- PERFILES SIN MARCAR L45*4 (1M16).
- PERFILES MARCADOS CON "H" ACERO S355J2G3.
- RESTO DE LOS PERFILES ACERO S275JR.
- CARTELAS ACERO S355J2G3.
- TORNILLOS S/DIN 7990. CALIDAD 5.6
- TUERCAS S/DIN 934.
- ARANDELAS PLANAS DE 8 mm. S/DIN 7989.

0	OCT–22	G.A.T.	R.E.E.	CREACIÓN DE PLANO
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN

red eléctrica

INSTALACIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV S.C. BESSON

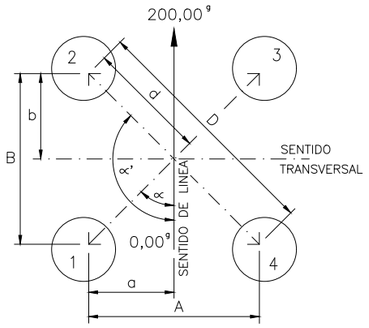
TÍTULO
APOYO TIPO D2A3L BANDERA
ESQUEMA DE PERFILES

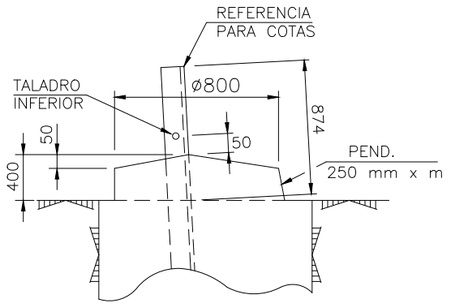
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022

VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.csiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QWSOWMXNQOWCA
http://coiiaoc.csiaoc.com/VisadoElectronico/Visado.aspx?ccv=QWSOWMXNQOWCA

CÓDIGO	T2R2–S2P2–SP0001	COORD.	ETRS89 HUSO 31
A3	1:250	Nº	P002 HOJA 1 DE 1

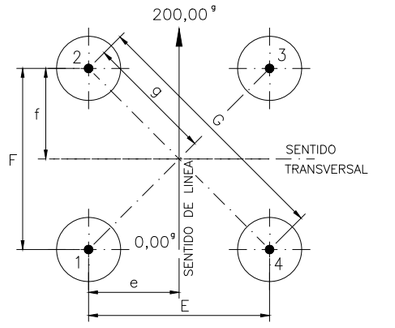
\\GATSERVER4\expedientes\19222\PLANOS\J–0822–S2976–SP0001_P002.dwg

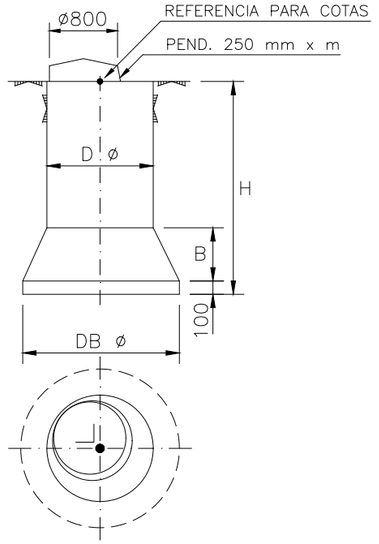




PEANA NORMAL

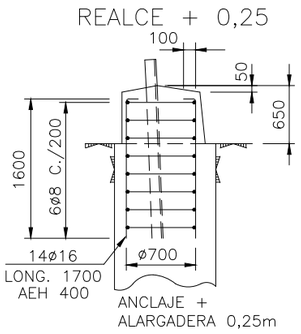
		ANGULOS		REPLANTEO DE ANCLAJES					
		α =G HOYO 1	α ' = G HOYO 2	A	B	D	a	b	d
A00	±0	50,00	150,00	5627	5627	7958	2813	2813	3979
A0	-1,66	50,00	150,00	6375	6375	9015	3187	3187	4508
	-0,83	50,00	150,00	6541	6541	9250	3270	3270	4625
	±0	50,00	150,00	6707	6707	9485	3353	3353	4742
	+0,83	50,00	150,00	6873	6873	9720	3436	3436	4860
	+1,66	50,00	150,00	7039	7039	9954	3519	3519	4977
	+2,49	50,00	150,00	7205	7205	10189	3602	3602	5095
	+3,32	50,00	150,00	7371	7371	10424	3685	3685	5212
AA	-1,66	50,00	150,00	7375	7375	10430	3687	3687	5215
	-0,83	50,00	150,00	7541	7541	10664	3770	3770	5332
	±0	50,00	150,00	7707	7707	10899	3853	3853	5450
	+0,83	50,00	150,00	7873	7873	11134	3936	3936	5567
	+1,66	50,00	150,00	8039	8039	11369	4019	4019	5684
	+2,49	50,00	150,00	8205	8205	11603	4102	4102	5802
	+3,32	50,00	150,00	8371	8371	11838	4185	4185	5919
AB	-1,66	50,00	150,00	8375	8375	11844	4187	4187	5922
	-0,83	50,00	150,00	8541	8541	12078	4270	4270	6039
	±0	50,00	150,00	8707	8707	12313	4353	4353	6157
	+0,83	50,00	150,00	8873	8873	12548	4436	4436	6274
	+1,66	50,00	150,00	9039	9039	12783	4519	4519	6391
	+2,49	50,00	150,00	9205	9205	13018	4602	4602	6509
	+3,32	50,00	150,00	9371	9371	13252	4685	4685	6626
AC	-1,66	50,00	150,00	9375	9375	13258	4687	4687	6629
	-0,83	50,00	150,00	9541	9541	13493	4770	4770	6746
	±0	50,00	150,00	9707	9707	13728	4853	4853	6864
	+0,83	50,00	150,00	9873	9873	13962	4936	4936	6981
	+1,66	50,00	150,00	10039	10039	14197	5019	5019	7098
	+2,49	50,00	150,00	10205	10205	14432	5102	5102	7216
	+3,32	50,00	150,00	10371	10371	14667	5185	5185	7333
AD	-1,66	50,00	150,00	10375	10375	14672	5187	5187	7336
	-0,83	50,00	150,00	10541	10541	14907	5270	5270	7453
	±0	50,00	150,00	10707	10707	15142	5353	5353	7571
	+0,83	50,00	150,00	10873	10873	15376	5436	5436	7688
	+1,66	50,00	150,00	11039	11039	15611	5519	5519	7806
	+2,49	50,00	150,00	11205	11205	15846	5602	5602	7923
	+3,32	50,00	150,00	11371	11371	16081	5685	5685	8040
AE	-1,66	50,00	150,00	11375	11375	16086	5687	5687	8043
	-0,83	50,00	150,00	11541	11541	16321	5770	5770	8161
	±0	50,00	150,00	11707	11707	16556	5853	5853	8278
	+0,83	50,00	150,00	11873	11873	16791	5936	5936	8395
	+1,66	50,00	150,00	12039	12039	17025	6019	6019	8513
	+2,49	50,00	150,00	12205	12205	17260	6102	6102	8630
	+3,32	50,00	150,00	12371	12371	17495	6185	6185	8747

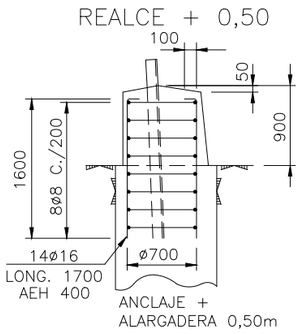


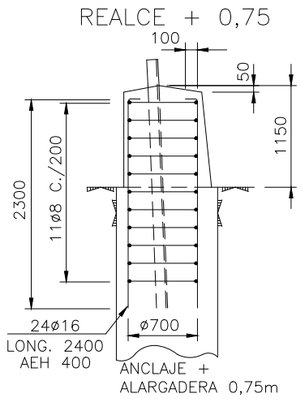


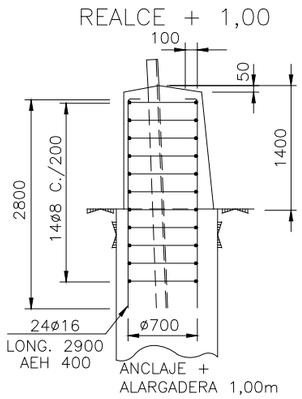
		APERTURA DE HOYOS					
		E	F	G	e	f	g
A0	±0	6066	6066	8579	3033	3033	4289
	-1,66	6814	6814	9636	3407	3407	4818
	-0,83	6980	6980	9871	3490	3490	4936
	±0	7146	7146	10106	3573	3573	5053
	+0,83	7312	7312	10341	3656	3656	5170
	+1,66	7478	7478	10575	3739	3739	5288
	+2,49	7644	7644	10810	3822	3822	5405
	+3,32	7810	7810	11045	3905	3905	5523
AA	-1,66	7814	7814	11051	3907	3907	5525
	-0,83	7980	7980	11285	3990	3990	5643
	±0	8146	8146	11520	4073	4073	5760
	+0,83	8312	8312	11755	4156	4156	5877
	+1,66	8478	8478	11990	4239	4239	5995
	+2,49	8644	8644	12225	4322	4322	6112
	+3,32	8810	8810	12459	4405	4405	6230
AB	-1,66	8814	8814	12465	4407	4407	6232
	-0,83	8980	8980	12699	4490	4490	6350
	±0	9146	9146	12934	4573	4573	6467
	+0,83	9312	9312	13169	4656	4656	6585
	+1,66	9478	9478	13404	4739	4739	6702
	+2,49	9644	9644	13639	4822	4822	6819
	+3,32	9810	9810	13873	4905	4905	6937
AC	-1,66	9814	9814	13879	4907	4907	6940
	-0,83	9980	9980	14114	4990	4990	7057
	±0	10146	10146	14349	5073	5073	7174
	+0,83	10312	10312	14583	5156	5156	7292
	+1,66	10478	10478	14818	5239	5239	7409
	+2,49	10644	10644	15053	5322	5322	7526
	+3,32	10810	10810	15288	5405	5405	7644
AD	-1,66	10814	10814	15293	5407	5407	7647
	-0,83	10980	10980	15528	5490	5490	7764
	±0	11146	11146	15763	5573	5573	7881
	+0,83	11312	11312	15998	5656	5656	7999
	+1,66	11478	11478	16232	5739	5739	8116
	+2,49	11644	11644	16467	5822	5822	8234
	+3,32	11810	11810	16702	5905	5905	8351
AE	-1,66	11814	11814	16707	5907	5907	8354
	-0,83	11980	11980	16942	5990	5990	8471
	±0	12146	12146	17177	6073	6073	8589
	+0,83	12312	12312	17412	6156	6156	8706
	+1,66	12478	12478	17646	6239	6239	8823
	+2,49	12644	12644	17881	6322	6322	8941
	+3,32	12810	12810	18116	6405	6405	9058

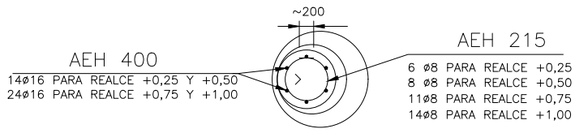
ARMADURAS PARA REALCES











RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON 20 N/mm²

CARACTERISTICAS DE LAS CIMENTACIONES							
TIPO DE TERRENO	TIPO DE CIMENT.	DIMENSIONES EN mm.				VOLUMEN EN m³	
		D ø	DB ø	H	B	EXCAVACION 1 PATA	HORMIGONADO 1 PATA
NORMAL	P.E.N.	1300	3300	4700	1600	11,90	12,11
FLOJO	P.E.F.	1300	4500	4700	2500	22,57	22,77

INCLINACION DEL ANCLAJE

TRANSVERSAL 99,50 mm/m
SENTIDO DE LINEA 99,50 mm/m

CARACTERISTICAS REALCES		
DIMENSIONES EN mm.		VOLUMEN m³
REALCES	ALTURA	HORMIGON PARA 1 REALCE
+0,25	650	0,56
+0,50	900	0,83
+0,75	1150	1,14
+1,00	1400	1,47

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
B	oct-22	I.G.C.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
A	feb-19	A.L.A.	A.G.M.	SE MODIFICA LAS CARACTERISTICAS DE LA CIMENTACIÓN

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

TÍTULO: CIMENTACIÓN PATA DE ELEFANT TORE TIPO D2A4L

COORD. N/A HUSO N/A

CODIGO N/A

A3 S/E

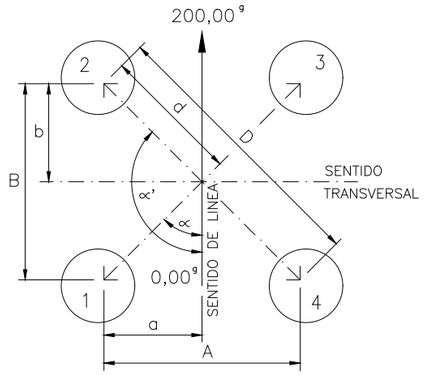
Nº 0526656 HOJA 1 DE 1

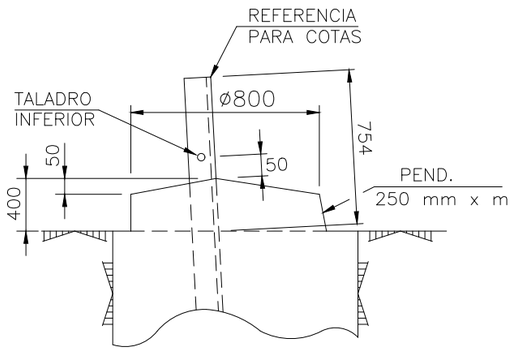
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y, por tanto su contenido pertenece (salvo prueba en contrario) a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. Queda prohibida la reproducción, modificación, distribución, cesión, difusión, almacenamiento, comunicación pública, puesta a disposición, extracción y reutilización de este documento en cualquier forma o por cualquier medio, sin la previa autorización por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. La utilización no autorizada de este documento, así como cualquier vulneración de los derechos de propiedad intelectual e industrial de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

VISADO COII ANDALUCIA OCCIDENTAL 04/11/2022 SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

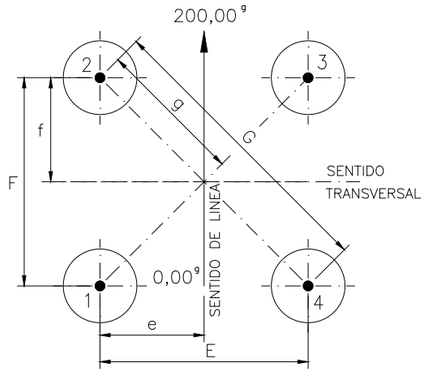
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº : SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única COAVIAOC.com mediante el Código de Validación Telemática: QVWSOWKSRXQOWCA
http://coiiaoc.e-gestion.es/CSV/publicValidate.aspx?csv=QVWSOWKSRXQOWCA

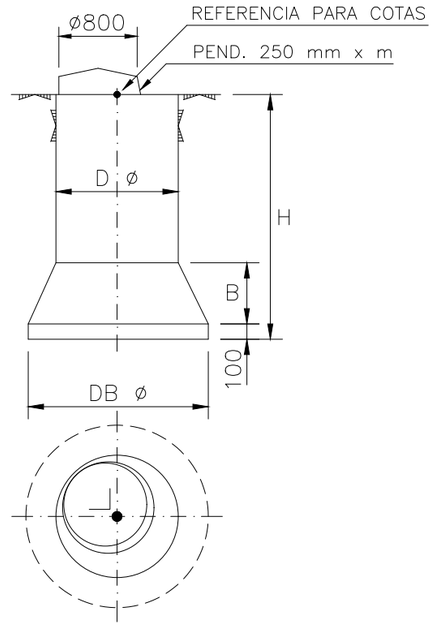




PEANA NORMAL

		ANGULOS		REPLANTEO DE ANCLAJES					
		α =G HOYO 1	α ' = G HOYO 2	A	B	D	a	b	d
A00	±0	50,00	150,00	4651	4651	6577	2325	2325	3289
A0	-1,66	50,00	150,00	5399	5399	7635	2699	2699	3817
	-0,83	50,00	150,00	5565	5565	7870	2782	2782	3935
	±0	50,00	150,00	5731	5731	8104	2865	2865	4052
	+0,83	50,00	150,00	5897	5897	8339	2948	2948	4169
	+1,66	50,00	150,00	6063	6063	8574	3031	3031	4287
	+2,49	50,00	150,00	6229	6229	8809	3114	3114	4404
	+3,32	50,00	150,00	6395	6395	9043	3197	3197	4522
AA	-1,66	50,00	150,00	6399	6399	9049	3199	3199	4525
	-0,83	50,00	150,00	6565	6565	9284	3282	3282	4642
	±0	50,00	150,00	6731	6731	9519	3365	3365	4759
	+0,83	50,00	150,00	6897	6897	9753	3448	3448	4877
	+1,66	50,00	150,00	7063	7063	9988	3531	3531	4994
	+2,49	50,00	150,00	7229	7229	10223	3614	3614	5111
	+3,32	50,00	150,00	7395	7395	10458	3697	3697	5229
AB	-1,66	50,00	150,00	7399	7399	10463	3699	3699	5232
	-0,83	50,00	150,00	7565	7565	10698	3782	3782	5349
	±0	50,00	150,00	7731	7731	10933	3865	3865	5466
	+0,83	50,00	150,00	7897	7897	11167	3948	3948	5584
	+1,66	50,00	150,00	8063	8063	11402	4031	4031	5701
	+2,49	50,00	150,00	8229	8229	11637	4114	4114	5819
	+3,32	50,00	150,00	8395	8395	11872	4197	4197	5936
AC	-1,66	50,00	150,00	8399	8399	11878	4199	4199	5939
	-0,83	50,00	150,00	8565	8565	12112	4282	4282	6056
	±0	50,00	150,00	8731	8731	12347	4365	4365	6173
	+0,83	50,00	150,00	8897	8897	12582	4448	4448	6291
	+1,66	50,00	150,00	9063	9063	12817	4531	4531	6408
	+2,49	50,00	150,00	9229	9229	13051	4614	4614	6526
	+3,32	50,00	150,00	9395	9395	13286	4697	4697	6643
AD	-1,66	50,00	150,00	9399	9399	13292	4699	4699	6646
	-0,83	50,00	150,00	9565	9565	13526	4782	4782	6763
	±0	50,00	150,00	9731	9731	13761	4865	4865	6881
	+0,83	50,00	150,00	9897	9897	13996	4948	4948	6998
	+1,66	50,00	150,00	10063	10063	14231	5031	5031	7115
	+2,49	50,00	150,00	10229	10229	14465	5114	5114	7233
	+3,32	50,00	150,00	10395	10395	14700	5197	5197	7350
AE	-1,66	50,00	150,00	10399	10399	14706	5199	5199	7353
	-0,83	50,00	150,00	10565	10565	14941	5282	5282	7470
	±0	50,00	150,00	10731	10731	15175	5365	5365	7588
	+0,83	50,00	150,00	10897	10897	15410	5448	5448	7705
	+1,66	50,00	150,00	11063	11063	15645	5531	5531	7822
	+2,49	50,00	150,00	11229	11229	15880	5614	5614	7940
	+3,32	50,00	150,00	11395	11395	16114	5697	5697	8057

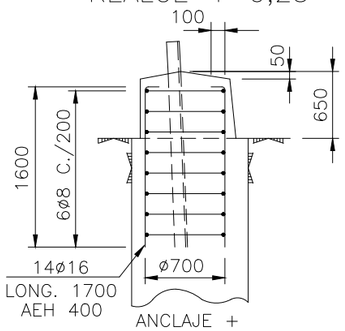




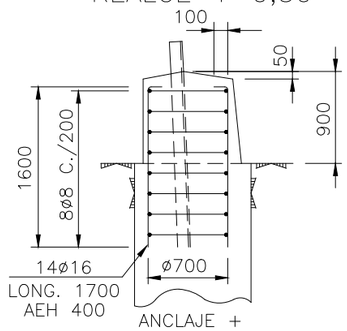
		APERTURA DE HOYOS					
		E	F	G	e	f	g
A00	±0	5036	5036	7122	2518	2518	3531
A0	-1,66	5784	5784	8180	2892	2892	4090
	-0,83	5950	5950	8415	2975	2975	4207
	±0	6116	6116	8649	3058	3058	4325
	+0,83	6282	6282	8884	3141	3141	4442
	+1,66	6448	6448	9119	3224	3224	4559
	+2,49	6614	6614	9354	3307	3307	4677
	+3,32	6780	6780	9588	3390	3390	4794
AA	-1,66	6784	6784	9594	3392	3392	4797
	-0,83	6950	6950	9829	3475	3475	4914
	±0	7116	7116	10064	3558	3558	5032
	+0,83	7282	7282	10298	3641	3641	5149
	+1,66	7448	7448	10533	3724	3724	5267
	+2,49	7614	7614	10768	3807	3807	5384
	+3,32	7780	7780	11003	3890	3890	5501
AB	-1,66	7784	7784	11008	3892	3892	5504
	-0,83	7950	7950	11243	3975	3975	5622
	±0	8116	8116	11478	4058	4058	5739
	+0,83	8282	8282	11712	4141	4141	5856
	+1,66	8448	8448	11947	4224	4224	5974
	+2,49	8614	8614	12182	4307	4307	6091
	+3,32	8780	8780	12417	4390	4390	6208
AC	-1,66	8784	8784	12423	4392	4392	6211
	-0,83	8950	8950	12657	4475	4475	6329
	±0	9116	9116	12892	4558	4558	6446
	+0,83	9282	9282	13127	4641	4641	6563
	+1,66	9448	9448	13362	4724	4724	6681
	+2,49	9614	9614	13596	4807	4807	6798
	+3,32	9780	9780	13831	4890	4890	6915
AD	-1,66	9784	9784	13837	4892	4892	6918
	-0,83	9950	9950	14071	4975	4975	7036
	±0	10116	10116	14306	5058	5058	7153
	+0,83	10282	10282	14541	5141	5141	7270
	+1,66	10448	10448	14776	5224	5224	7388
	+2,49	10614	10614	15010	5307	5307	7505
	+3,32	10780	10780	15245	5390	5390	7623
AE	-1,66	10784	10784	15251	5392	5392	7625
	-0,83	10950	10950	15486	5475	5475	7743
	±0	11116	11116	15720	5558	5558	7860
	+0,83	11282	11282	15955	5641	5641	7978
	+1,66	11448	11448	16190	5724	5724	8095
	+2,49	11614	11614	16425	5807	5807	8212
	+3,32	11780	11780	16659	5890	5890	8330

ARMADURAS PARA REALCES

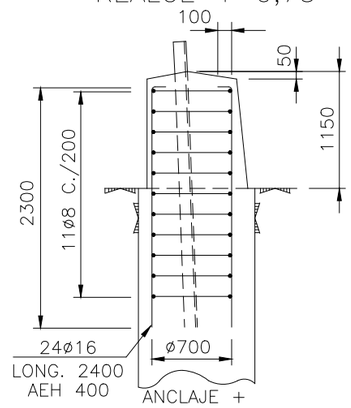
REALCE + 0,25



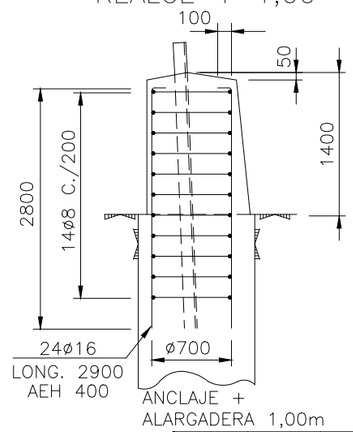
REALCE + 0,50

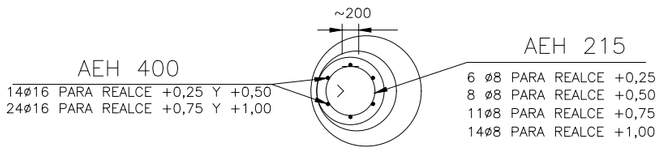


REALCE + 0,75



REALCE + 1,00





RESISTENCIA CARACTERISTICA DEL HORMIGON 20 N/mm²

CARACTERISTICAS DE LAS CIMENTACIONES

TIPO DE TERRENO	TIPO DE CIMENT.	DIMENSIONES EN mm.				VOLUMEN EN m³	
		D ø	DB ø	H	B	EXCAVACION 1 PATA	HORMIGONADO 1 PATA
NORMAL	P.E.N.	1300	2800	4400	1200	8,87	9,07
FLOJO	P.E.F.	1300	3800	4400	2000	15,22	15,42

CARACTERISTICAS REALCES

REALCES	ALTURA	HORMIGON PARA 1 REALCE
+0,25	650	0,37
+0,50	900	0,56
+0,75	1150	0,77
+1,00	1400	1,01

INCLINACION DEL ANCLAJE

TRANSVERSAL 99,50 mm/m

SENTIDO DE LINEA 99,50 mm/m

B	10-22	I.G.C.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
A	02-19	A.L.A.		SE MODIFICAN CARACTERÍSTICAS DE LA CIMENTACIÓN
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

TÍTULO: CIMENTACIÓN PATA DE ELEFANTE TORRE TIPO D2A3L

COORD. N/A | HUSO N/A

CÓDIGO

A3 | S/E

Nº 0526653 | HOJA Modelo DE 1

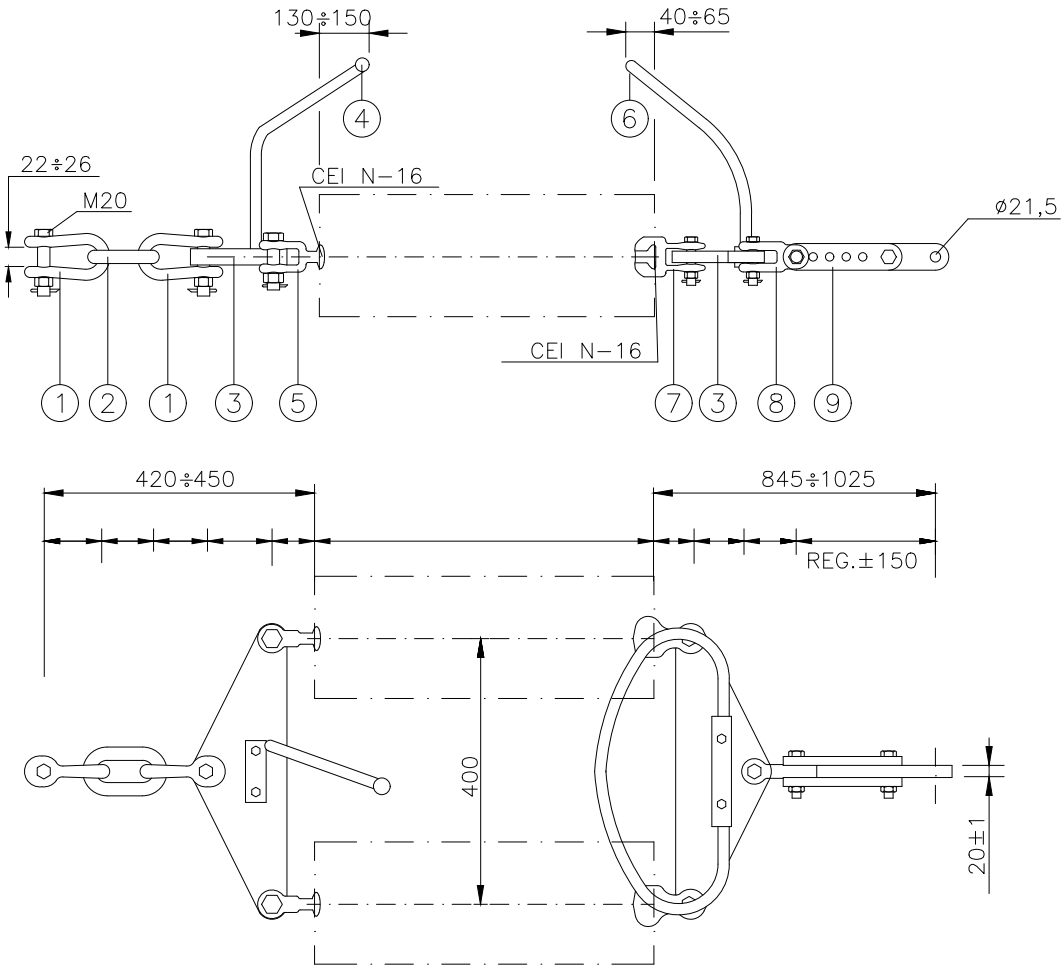
VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado: 4405
MYRO BORRERO, JOSE ENRIQUE
VISADO Nº: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022

VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QVWSUWRJHXQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ConsultaVisado.aspx?cv=QVWSUWRJHXQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

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 a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida, modificada, cargada, copiada, distribuida, transmitida, mostrada, publicada, vendida o explotada de cualquier forma para propósitos comerciales o públicos, sin el previo consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. no asumirá ningún responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	CODIGO SAP	REFERENCIA	PROVEEDOR	CARGA MIN. ROTURA
1	GRILLETE RECTO	2	ACERO				210 kN
2	ESLABON	1	"				210 kN
3	YUGO SENCILLO DUPLEX	2	"				160 kN
4	DESCARGADOR SUPER. REV.	1	"				
5	HORQUILLA BOLA	2	"				120 kN
6	DESCARGADOR INFER.	1	"				
7	ROTULA HORQUILLA	2	"				120 kN
8	HORQUILLA PASTI. REVI.	1	"				160 kN
9	ALARGADERA REGULABLE	1	"				160 kN

NOTAS:

CARGA DE ROTURA MINIMA DE LA CADENA 160 kN

CUANDO EL ENGANCHE A TORRE SEA PARALELO A TIERRA, ELIMINAR EL ESLABON

TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO,TUERCA Y PASADOR

TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS

COTAS EN mm

CODIGO MATERIAL

SIN DEFINIR

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCION
F	sep−22	I.G.C.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
E	may−22	P.F.C.	P.A.C.	SE ACTUALIZA FORMATO NOTAS

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

TÍTULO: CADENA DE AMARRE 220 kV DOBLE − SIMPLEX N−16

COORD. N/A | HUSO N/A

CODIGO N/A

A4V | S/E

Nº SE2U2121 | HOJA 1 DE 1

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº Colegiado.: 4405

MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE

VISADO Nº.: SE2202239

DE FECHA: 04/11/2022

VISADO

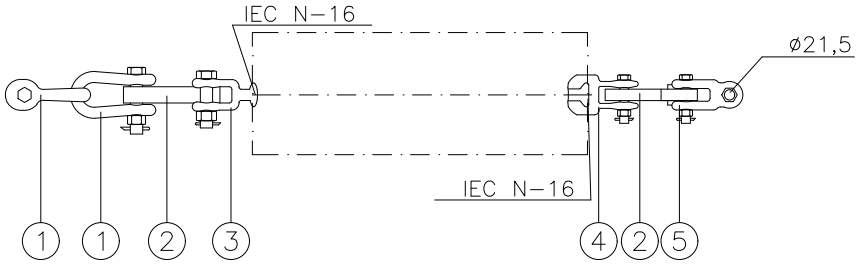
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY9SOWRSYXQOWCA

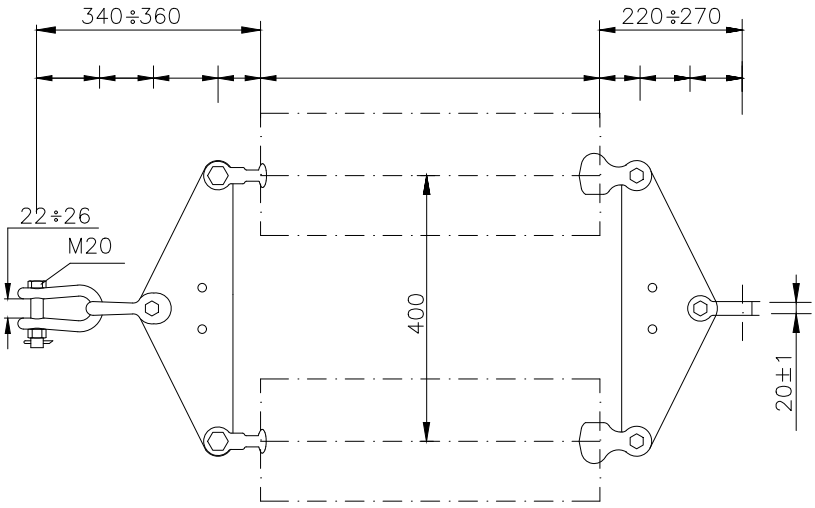
http://coiiaoc.e-visado.net/EsquemaPublicoValidar.aspx?cod_QY9SOWRSYXQOWCA

Documento Visado electrónicamente con número: SE2202239

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.

VISADO
COII
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239





POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	CODIGO SAP	REFERENCIA	PROVEEDOR	CARGA MIN. ROTURA
1	GRILLETE RECTO	2	ACERO				210 kN
2	YUGO SENCILLO DUPLEX	2	"				160 kN
3	HORQUILLA BOLA	2	"				120 kN
4	ROTULA HORQUILLA	2	"				120 kN
5	HORQUILLA PASTI. REVI.	1	"				160 kN

NOTAS:
CARGA DE ROTURA MINIMA DE LA CADENA 160 kN
TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO,TUERCA Y PASADOR
TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS
COTAS EN mm

CODIGO MATERIAL
(SIN USO)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
E	sep−22	I.G.C.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
D	may−22	P.F.C.	P.A.C.	SE ACTUALIZA FORMATO NOTAS

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

TÍTULO: CADENA DE AMARRE 220 kV DOBLE − SIMPLEX VANO FINAL PÓRTICO N−16

COORD. N/A | HUSO N/A | CÓDIGO N/A | A4V | S/E

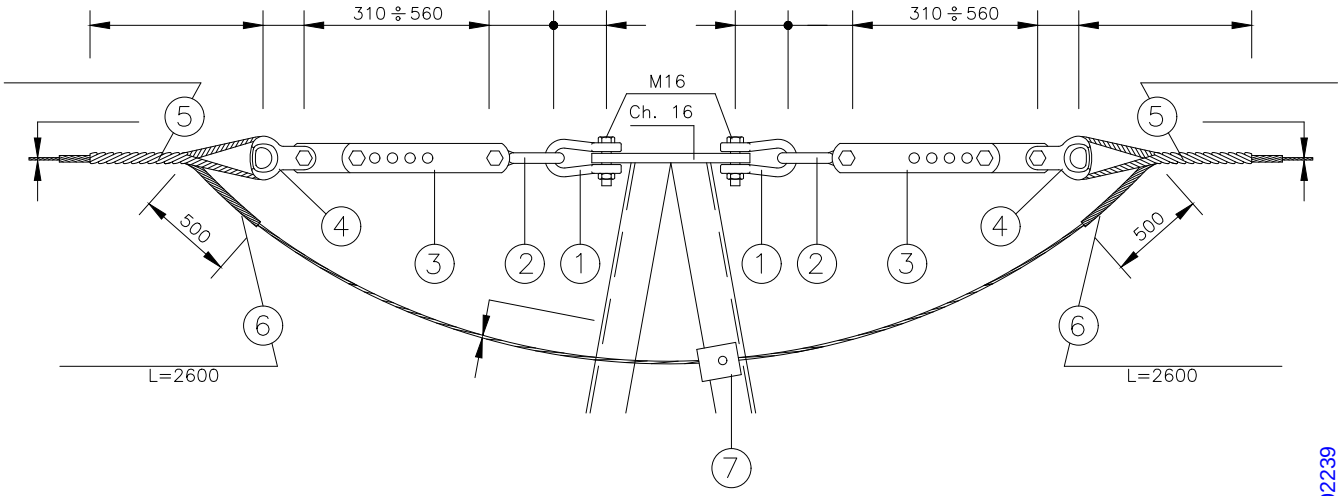
Nº SE2H2122 | HOJA 1 DE 1

VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY3SOWRSYXQOWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/EsquemaPublicoValidar.aspx?cod=QY3SOWRSYXQOWCA

Documento Visado electrónicamente con número: SE2202239

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.

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239



NOTAS CONSTRUCCIÓN:

1.– Para montaje en portico utilizar medio conjunto.
2.– Cuando el conjunto se utiliza para bajada de cables no se montara la posicion 7.

POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	REFERENCIA	PROVEEDOR	CARGA DE ROTURA
1	GRILLETE RECTO	2	ACERO			
2	ESLABON REVIRADO	2	"			
3	ALARGADERA REGULABLE	2	"			
4	HORQUILLA GUARDACABO	2	"			
5	RETENCION PREFORMADA	2	AC.REC.AL/C.SILICE			
6	VARILLAS PROTECCION	2	"			
7	CONEXION BAJADA	1	ALEAC.ALUMINIO			

NOTAS:

CARGA DE ROTURA MINIMA DE LOS HERRAJES 120 kN
CARGA DE LA ROTURA MINIMA DE LA RETENCION 120 kN
TODAS LAS PIEZAS DE ACERO,GALVANIZADAS
COTAS EN mm

GAMA de ø	CODIGO MATERIAL
ø13,70÷ø15,09 mm	3106263

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCION
F	ago–22	I.G.C.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
E	nov–12	A.L.A	A.G.M.	SE MODIFICAN VALORES ALARGADERA

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LÍNEAS

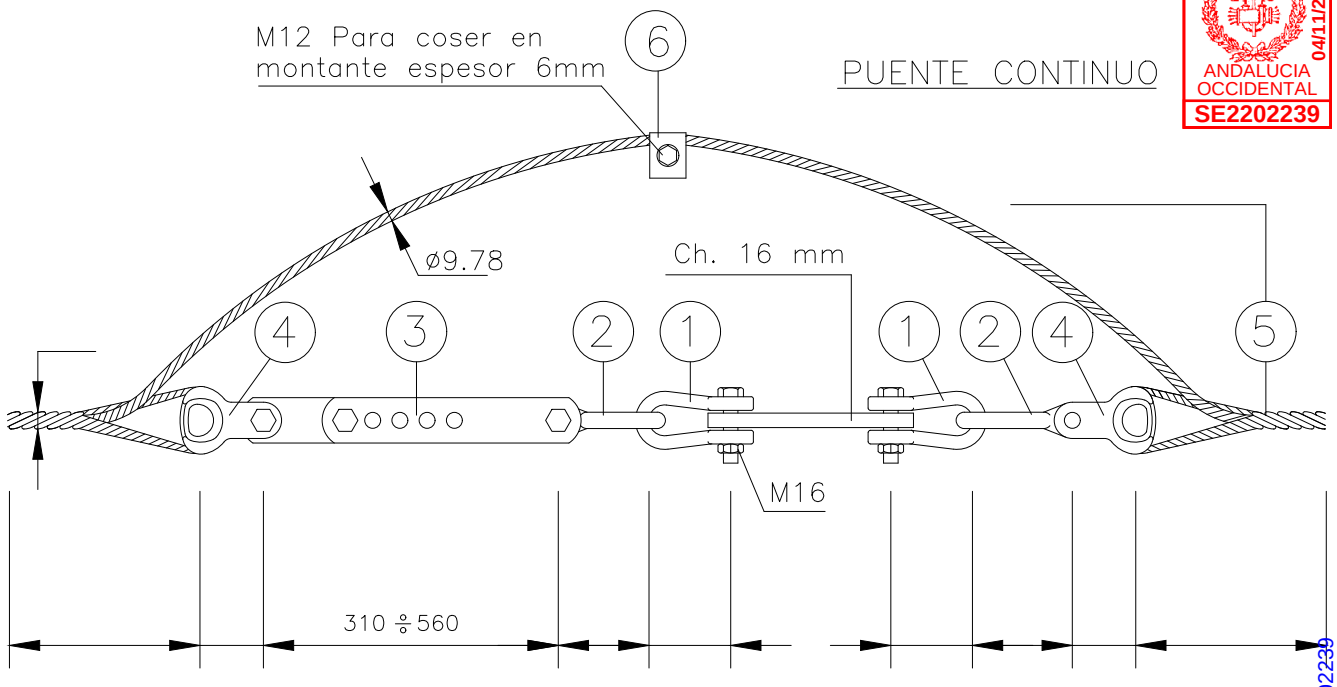
TÍTULO: CONJUNTO DE AMARRE
CABLE COMPUESTO (TIERRA–ÓPTICO)

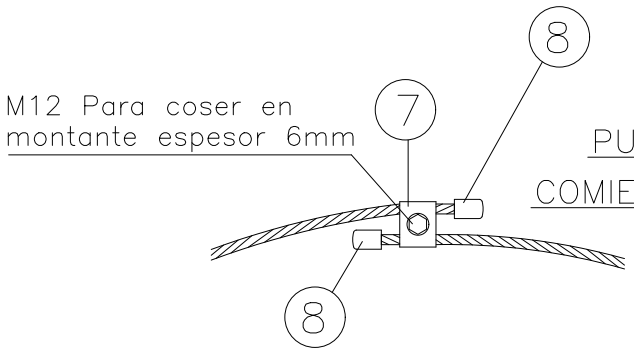
COORD. N/A | HUSO N/A
CÓDIGO N/A | S/E
Nº SE4U127 | HOJA 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY
http://coiiaoc.e-visado.net/EvisadoPublico/Validar.aspx?cod_QY
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

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.

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239





POS.	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	REFERENCIA	PROVEEDOR	CARGA DE ROTURA
1	GRILLETE RECTO	2	ACERO			
2	ESLABON REVIRADO	2	”			
3	ALARGADERA REGULABLE	1	”			
4	HORQUILLA GUARDACABO	2	”			
5	RETENCION PREFORMADA	2	ACERO REC.AL.			
6	CONEXION SENCILLA	1	ALEAC. ALUM.			
7	GRAPA PARALELA SIMETRICA	1	”			
8	TAPON TERMINAL	2	”			

NOTAS:

CABLE – ACERO RECUBIERTO ALUMINIO ø 9.78 mm
CARGA DE ROTURA MINIMA DE LOS HERRAJES 120 kN
CARGA DE ROTURA MINIMA DE LA RETENCION 80 kN
TODAS LAS PIEZAS DE ACERO,GALVANIZADAS
COTAS EN mm

CODIGO MATERIAL 3064200

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCION
D	oct–22	I.G.C.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
C	jun–10	A.L.A.	A.G.M.	SE MODIFICA ALARGADERA REGULABLE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY9SOWRSYXQOWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/EsquemaNacional/Validar.aspx?cod_CV=QY9SOWRSYXQOWCA

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

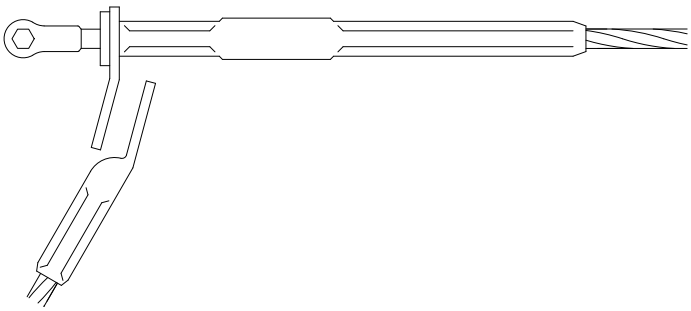
TÍTULO: CONJUNTO AMARRE CABLE DE TIERA CONVENCIONA

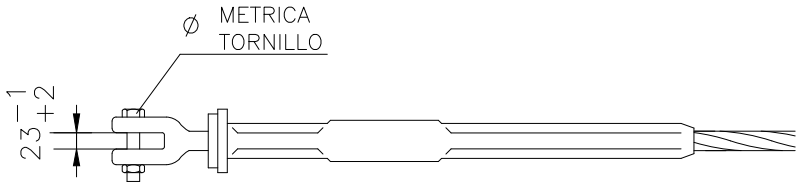
COORD. N/A HUSO N/A
CÓDIGO N/A
A4V S/E
Nº SE4U012 HOJA 1 DE 1

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

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.

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239





CONDUCTOR	CODIGO DE GRAPA	CONDUCTOR EN mm	CARGA MINIMA DE ROTURA DE GRAPA	Ø
GULL	3010130	ø25,38	⩾95% CARGA DE ROTURA DEL CABLE	M20
CONDOR	3010125	ø27,72	"	M20
RAIL	3010139	ø29,61	"	M20
CARDINAL	3010124	ø30,42	"	M20
LAPWING	3010137	ø38,16	"	M20
HAWK	3010132	ø21,8	"	M16
GULL	3111614	ø25,38	"	M16
CURLEW	3111611	ø31,60	"	M20
HEN	3010133	ø22,4	"	M16
TERN	3401519	ø27,7	"	M20

TODOS LOS HERRAJES CON TORNILLO,TUERCA Y PASADOR
TODAS LAS PIEZAS DE ACERO, GALVANIZADAS
COTAS EN mm

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY5SOWRSMXQOWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/EvisadoPublico/Validar.aspx?cod_QY5SOWRSMXQOWCA

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
H	ago−22	M.M.G.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
G	jun−21	A.L.A.	JP.Y.	SE AÑADE CONDUCTOR TERN

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LÍNEAS

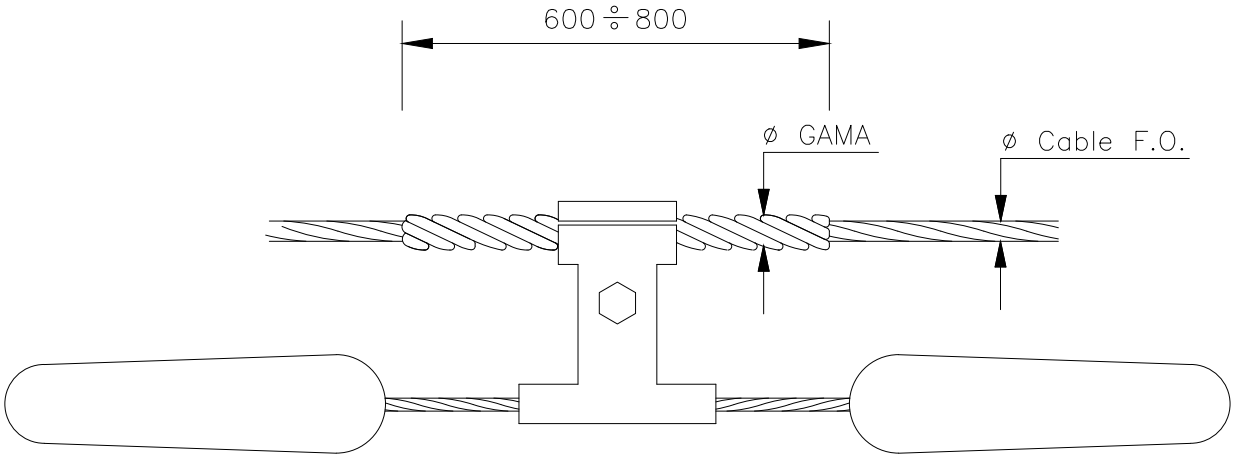
TÍTULO: GRAPA DE AMARRE

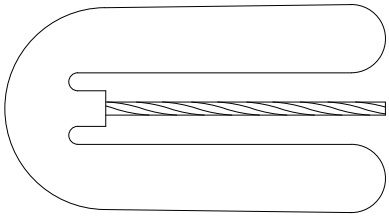
COORD. | HUSO | CÓDIGO | A4 | S/E | Nº C001 | HOJA 1 DE 1

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.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239





CABLE F.O.ø	GAMA de ø	CODIGO MATERIAL
ø15,10 ÷ ø18,58	ø21,50 ÷ ø30	3300057
ø13,79 ÷ ø15,00	ø21,50 ÷ ø30	3300058

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY3SOWRSYXQOWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/EsesPublicoValida.aspx?cod_QY3SOWRSYXQOWCA

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
H	sep-22	I.G.C.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
G	jun-20	A.L.A.	A.G.M.	SE MODIFICAN CÓDIGO DE MATERIAL

red eléctrica

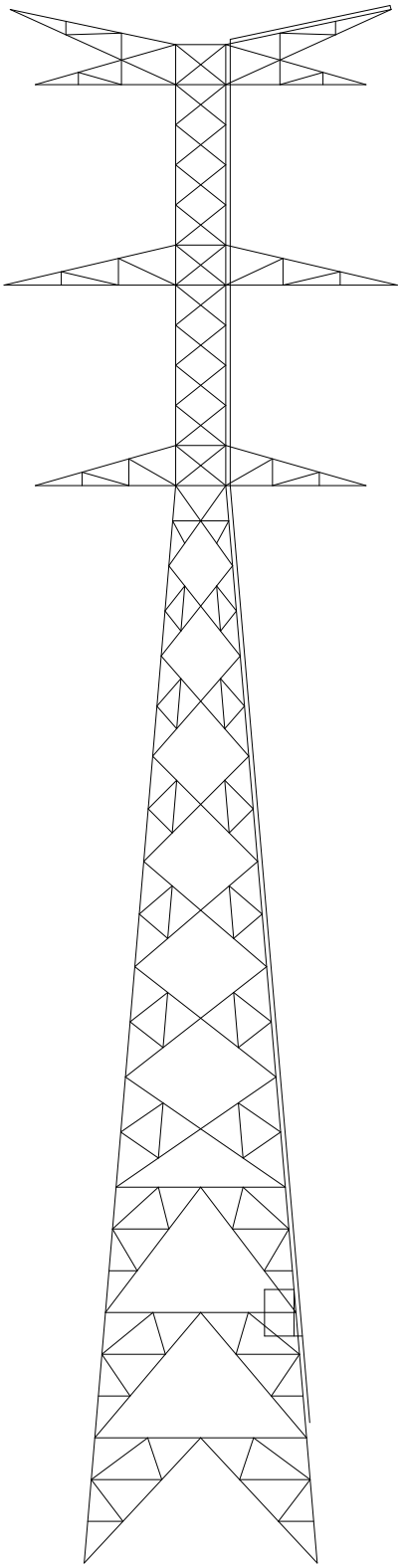
INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

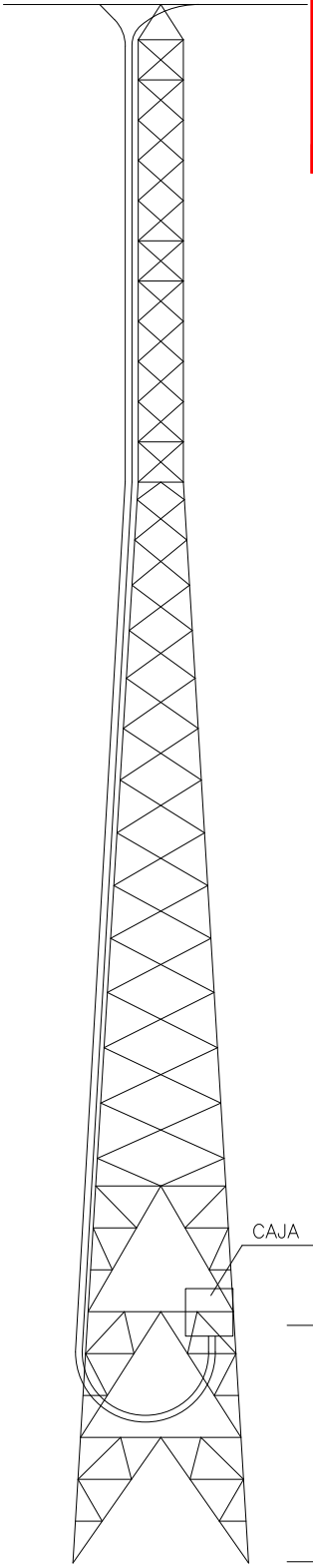
TÍTULO: AMORTIGUADOR
CABLE COMPUESTO TIERRA – ÓPT

COORD	N/A	HUSO	N/A
CÓDIGO	N/A		
A4V		S/E	
Nº	SE4U027	HOJA 1 DE 1	

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.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239





VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

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.

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
B	sep-22	I.G.C.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
A	may-09	A.L.A.	A.G.M.	SE MODIFICA TÍTULO DE PLANO

red eléctrica

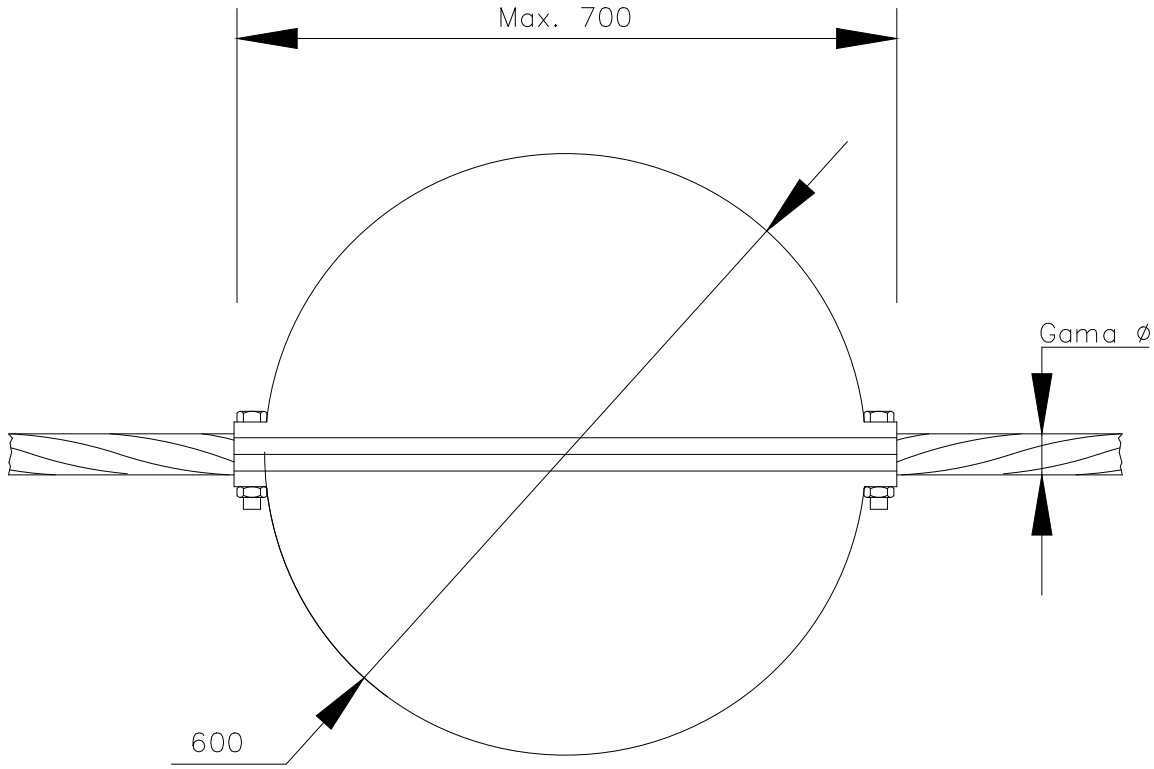
INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

TÍTULO: BAJADA DE CABLE COMPUESTO TIERRA CABLE OPGW PARA 17 Y 25 k

COORD.	N/A	HUSO	N/A
CÓDIGO	N/A		
A4V		S/E	
Nº	SE4U105	HOJA 1 DE 1	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY3SOWRSYXQOWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/EsesPublico/Validar.aspx?cod_CV=QY3SOWRSYXQOWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239



MATERIAL :
- ELEMENTO DE CONTACTO AL CABLE .– NEOPRENO
- ELEMENTO DE FIJACIÓN .– ACERO INOXIDABLE A4
- BALIZA .– FIBRA DE VIDRIO, ABS ó SIMILAR

SEÑALIZACIÓN : COLOR .● NARANJA INTERNACIONAL ● BLANCA

NUMERACIÓN ACABADOS EN 0 :
COLOR .● BLANCO–NARANJA INTERNACIONAL

NUMERACIÓN ACABADOS EN 5 :
COLOR .● NARANJA INTERNACIONAL

NOTA :
PARA LAS BALIZAS DE NUMERACIÓN SE EMPLEARÁ LA GAMA ø16,51÷ø20 PARA MONTAJE EN SOPORTE

	CODIGO MATERIAL		
GAMA de ø	NARANJA	BLANCA–NARANJA	BLANCA
ø16,51 ÷ ø20	3102002	3102001	3112038
ø13,51 ÷ ø16,5	3107782	N/A	3112037
ø10,01 ÷ ø13,5	3107781	N/A	3112036
ø8 ÷ ø10		N/A	3112035

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY3SOWR9YXQOWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/EvisadoPublico/validar.aspx?cod_ev=QY3SOWR9YXQOWCA

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
H	sep–22	I.G.C.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
G	ene–18	A.L.A.	A.G.M.	SE AÑADE NOTA PARA BALIZAS

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

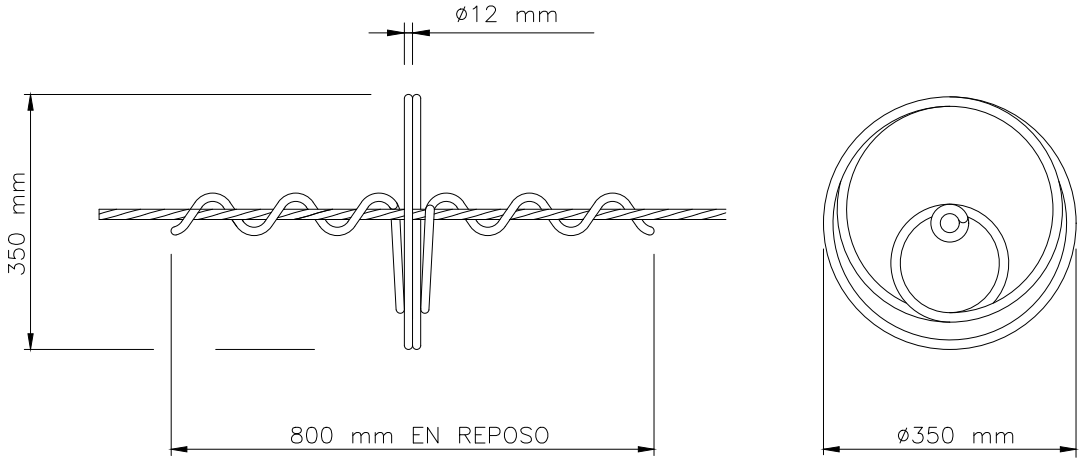
TÍTULO: BALIZAS ESFÉRICAS SEÑALIZACIÓN Y NUMERACIÓN

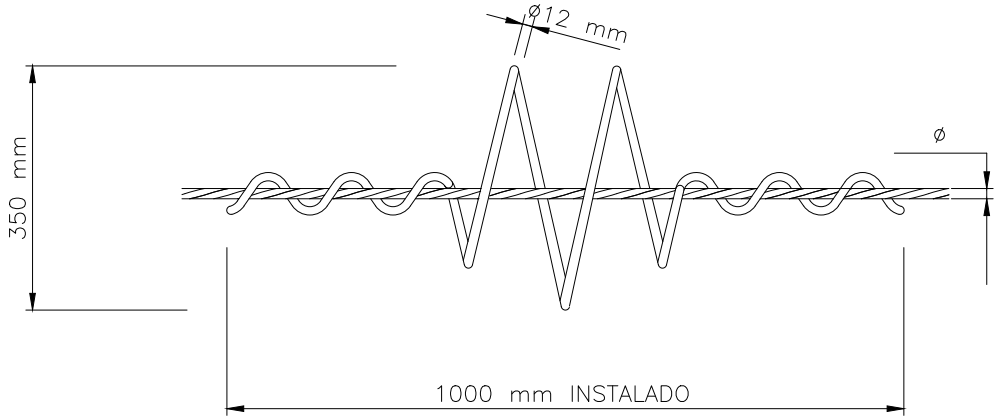
COORD. N/A | HUSO N/A | CÓDIGO N/A | A4V | S/E | Nº SE4U106 | HOJA 1 DE 1

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

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.

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239





MATERIAL : P.V.C.
COLOR : RAL1021
(SE DEBERA INDICAR EN OFERTA
EL RANGO DE UTILIZACION)

Tolerancias .–
cota de 12 mm ±0,5 mm
resto de dimensiones ±50 mm

GAMA de ø	CODIGO MATERIAL
ø17,51 ÷ ø21,80	3102880
ø13,41 ÷ ø17,50	3010378
ø9,51 ÷ ø13,40	3010379

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
C	04–13	A.L.A.	A.L.A.	SE AÑADEN TOLERANCIAS
B	05–12	A.L.A.	A.L.A.	SE AÑADE COTA EN REPOSO
A	04–09	A.L.A.	A.L.A.	SE AÑADEN CÓDIGOS Y SE ANULAN SF4H097 Y SF4H098

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

TÍTULO: SALVAPÁJAROS ESPIRAL DOBLE

COORD N/A HUSO N/A

CÓDIGO N/A

A4V | S/E

Nº SF4H096 | HOJA Model DE

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MARRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY3SOWRSYXQOWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/EvisadoWeb/verifyDocument.aspx?code=QY3SOWRSYXQOWCA

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.

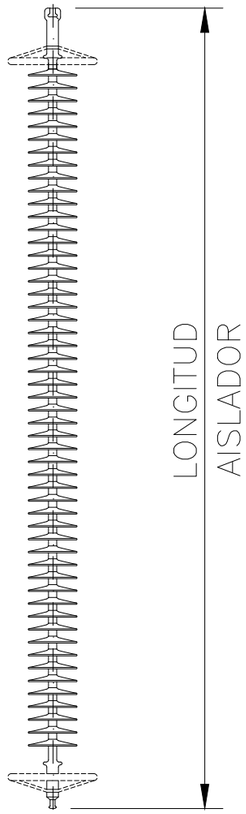
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

COTAS EN mm.

NUMERO ANILLOS	TENSIÓN	DISPOSICIÓN	CONDUCTOR	FUNCIÓN	NIVEL DE CONTAMINACIÓN S/RLAT (GRADO DE AISLAMIENTO)	TIPO DE AISLADOR	CODIGO SAP (*)	LONGITUD AISLADOR	LONGITUD HERRAJE	LONGITUD TOTAL	LÍNEA DE FUGA (mm)	NORMA	CARGA DE ROTURA (kN)
0	66 kV	Sx	HAWK	A	IV MUY FUERTE (31mm/kV)	TIPO 20	3107321	1000	603	1603	2.537	CEI-N16	120
0			GULL	S									
1	132 kV	Sx	HAWK	A	IV MUY FUERTE (31mm/kV)	TIPO 21	3107322+ 3112790	1530	603	2133	5.075	CEI-N16	120
1			GULL	S									
2	220 kV	Sx	CONDOR	A	III FUERTE (25mm/kV)	TIPO 12	3103664	2200	669	2869	7.595	CEI-N16	140
			TERN	S	IV MUY FUERTE (31mm/kV)	TIPO 12	3103664	2200	669	2869	7.595	CEI-N16	140
		Dx	CONDOR	A	III FUERTE (25mm/kV)	TIPO 11	3104374	2500	705	3205	7.595	CEI-N20	160
				S		TIPO 12	3103664	2200	669	2869	7.595	CEI-N16	140
			TERN	A	IV MUY FUERTE (31mm/kV)	TIPO 11	3104374	2500	705	3205	7.595	CEI-N20	160
				S		TIPO 12	3103664	2200	669	2869	7.595	CEI-N16	140
2	400 kV	Dx	RAIL	A	III FUERTE (25mm/kV)	TIPO 4	3101660	3200	1094	4294	10.500	CEI-N20	210
			CARDINAL	S									
		Tx	CONDOR	A	III FUERTE (25mm/kV)	TIPO 4	3101660	3200	1094	4294	10.500	CEI-N20	210
			TERN	S									
		Dx	LAPWING	A	III FUERTE (25mm/kV)	TIPO 4	3101660	3200	705	3905	10.500	CEI-N20	210
				S									

(*) EL CODIGO INCLUYE EL AISLADOR Y EL NÚMERO DE AROS CORRESPONDIENTE SALVO EN TIPO 20 Y 21



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. Queda expresamente limitada la reproducción total o parcial, incluido su almacenamiento en cualquier medio, la distribución a terceros, la puesta a disposición, la comunicación pública, cesión, alquiler, transformación o cualquier otra forma de explotación de este documento sin el 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.

H	oct-22	I.G.C.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
G	may-21	A.LA.	JP.Y.	SE ACTUALIZA CODIGO SAP Y NOTA (*)
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

TÍTULO: AISLAMIENTO COMPUESTO

COORD. N/A | HUSO N/A

CODIGO N/A

A3 | S/E

NR A002 | HOJA 1 DE 1

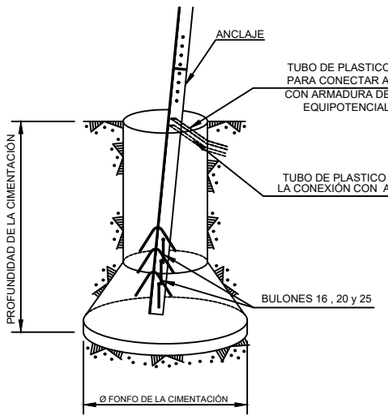
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº. SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QVWSOWKAHXQOWCA
http://coiaoc.e-gestion.es/CSV/publicValidate.aspx?csv=QVWSOWKAHXQOWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

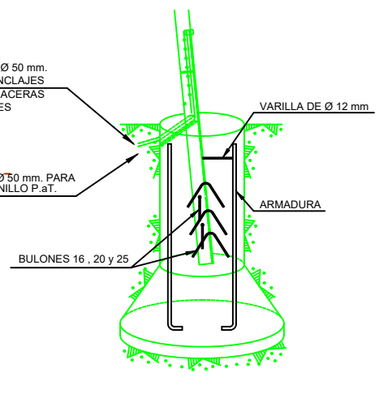
VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

CIMENTACIÓN PATA ELEFANTE

SIN ARMADURAS

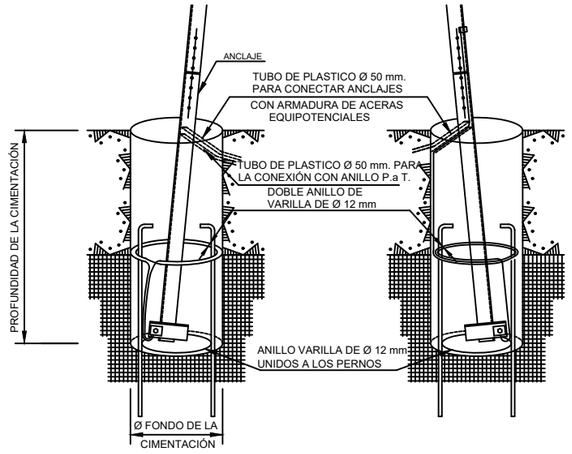


CON ARMADURAS



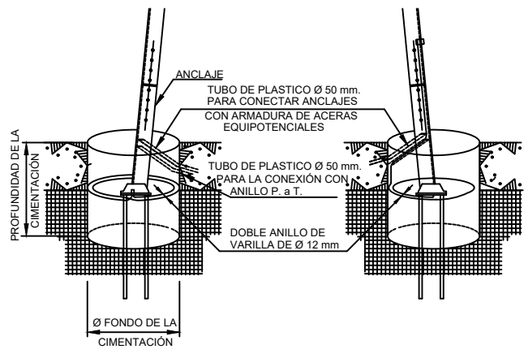
CIMENTACIÓN MIXTA

PATAS 1 y 3 / PATAS 2 y 4

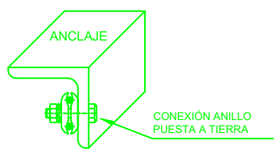


CIMENTACIÓN EN ROCA

PATAS 1 y 3 / PATAS 2 y 4

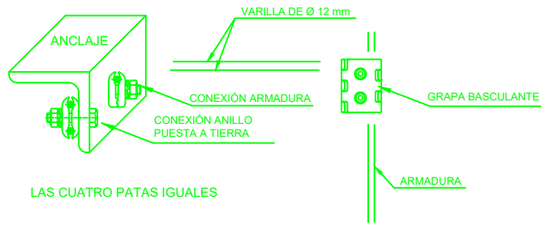


DETALLE CONEXIÓN ANCLAJE CON ANILLO EN CIMENTACIÓN SIN ARMADURAS



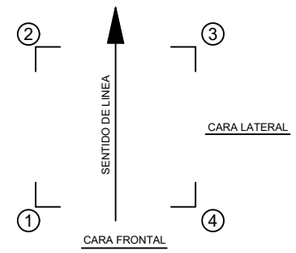
LAS CUATRO PATAS IGUALES

DETALLE CONEXIONES CON ARMADURAS Y ANCLAJE EN CIMENTACIÓN ARMADA



LAS CUATRO PATAS IGUALES

IDENTIFICACIÓN PATAS



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. Queda expresamente prohibida su reproducción, modificación, distribución, transformación o cualquier otro uso, en todo caso, salvo autorización previa y expresa 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: SE2202239

B	ago–22	M.M.G.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
A	feb–21	A.L.A.	J.B.Z.	ACTUALIZACIÓN PLANO
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LINEAS

TÍTULO: PUESTAS A TIERRA EN PATAS
APOYOS CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS

COORD. | HUSO

A3 | S/E

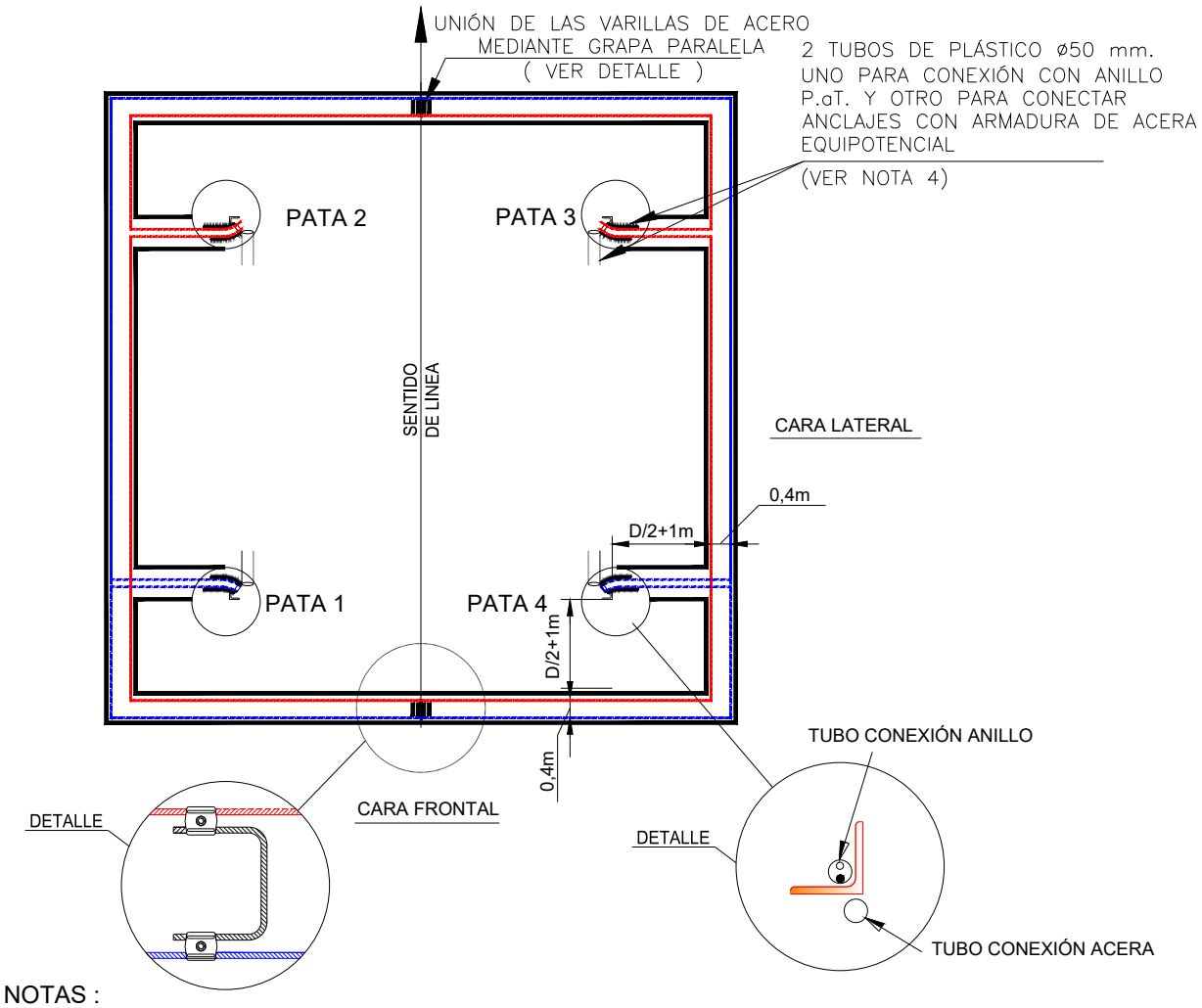
Nº PAT001 | HOJA 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única COPIDOC en visadoaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QVWSOWWAHXSOWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ValidarVisado.aspx?cod_QVWSOWWAHXSOWCA

W:\1. DELINEACION\Planos normalizados\Aereo\PUESTA A TIERRAS\PAT001-B.dwg

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

DISPOSICIÓN DE LAS ZANJAS Y DE LA VARILLA DE ACERO DESCARBURADO Ø 12 mm EN EL ANILLO DE P.aT.



NOTAS :

1. PARA UBICAR EL ANILLO DE PUESTA A TIERRA SE TOMARÁN COMO REFERENCIA DE COTAS LA CABEZA DE LOS ANCLAJES SIENDO "D" = DIÁMETRO DEL CILINDRO DE LA CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS SEGÚN PLANO DE CIMENTACIONES DEL APOYO.
2. PROFUNDIDAD DE ZANJA:
   - 0,40 m EN ROCA.
   - 0,60 m EN TIERRA.
   - 0,80 m EN ZONA AGRÍGOLA.
3. INDEPENDIENTEMENTE DE QUE EL APOYO SEA FRECUENTADO O NO FRECUENTADO, TODAS LAS PATAS TENDRÁN DOS TUBOS DE PLÁSTICO Ø 50 mm.
4. LAS CUATRO PATAS ESTARÁN CONECTADAS CON EL ANILLO DE PUESTA A TIERRA Y SI EL APOYO ES FRECUENTADO CON LA ACERA EQUIPOTENCIAL MEDIANTE EL SEGUNDO TUBO.
5. LAS ARMADURAS IRÁN CONECTADAS AL MONTANTE MEDIANTE UNA GRAPA BASCULANTE Y OTRA SENCILLA.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

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.

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
F	ago-22	M.M.G.	C.G.B.	ACTUALIZACIÓN DE CAJETÍN
E	feb-21	A.L.A.	J.B.Z.	SE AÑADEN TUBOS EN PATAS 2 Y 4

red eléctrica

INSTALACIÓN: NORMALIZACIÓN DE LÍNEAS

TÍTULO: ANILLO DE PUESTA A TIERRA EN APOYO NO FRECUENTADO (N… CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARA…

COORD. | HUSO | CÓDIGO | S/E | Nº PAT003 | HOJA 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY8SOWR9IYXQOWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/EvaluacionValidez.aspx?cod_CV=QY8SOWR9IYXQOWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 Kv SIMPLE CIRCUITO

BESSONS-LLUBI I

DOCUMENTO 4
PRESUPUESTO

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DETALLADO **3**

RESUMEN GENERAL **9**

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

PRESUPUESTO DETALLADO

Ingeniería de Líneas

			Uds	Precio Unitario (Euros)	Precio Total (Euros)
1	**INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**				
	Estudios de trazado y estudio de las medidas correctoras	0,27	km	9059,0	2.473
	TOTAL INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE				**2.473**
2	**INGENIERÍA DE PROYECTO**				
	Estudio topográfico, distribución de apoyos, cálculos, elaboración de planos y del Proyecto de Ejecución de línea aérea	0,27	km	9755,0	2.663
	TOTAL INGENIERÍA DE PROYECTO				**2.663**
3	**GESTIÓN Y TRAMITACIONES**				
	Incluye: Visado del Proyecto de Ejecución, tramitación de expedientes, obtención de los permisos de los propietarios afectados y la realización de todas las gestiones necesarias para la autorización y la legalización del Proyecto por parte de la Administración	0,27	km	19467,2	5.315
	TOTAL GESTIÓN Y TRAMITACIONES				**5.315**
4	**PERMISOS Y DAÑOS**				
	Pago a los propietarios afectados por los derechos de servidumbre de paso, construcción de accesos, pago de daños a propietarios...	0,27	km	84555,2	23.084
	TOTAL PERMISOS Y DAÑOS				**23.084**

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

5 MATERIALES

APOYOS Y ANCLAJES

Apoyo tipo D2A3L con un Cable de Tierra, para simple circuito (bandera)	12667	kg.	1,76	22293,92
Apoyo tipo D2A4L con un Cable de Tierra, para simple circuito (bandera)	17812	kg.	1,76	31349,12
Anclaje para torre tipo D2A3L con uno o dos Cables de Tierra	1423	kg.	1,76	2504,48
Anclaje para torre tipo D2A4L con uno o dos Cables de Tierra	1841	kg.	1,76	3240,16

CONDUCTORES Y CABLES DE TIERRA

Conductor Al/Aw Cardinal	1125	kg	2,51	2.824
Cable de Tierra Compuesto FO. Tipo I	215	m	3,95	849
Cable Alumoweld 7n8	61	m	0,98	59,70

AISLAMIENTO

Aislador Compuesto N16a Tipo 12	31	ud.	113,17	3508,31

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

ACCESORIOS DE TENDIDO

Amortiguador Stockbridge (27.00-36.50)	10	ud.	21,62	216,20
Amortiguador Stockbridge FO (21.5-30)	7	ud.	13,15	92,05
Baliza Completa Naranja Intern. (600mm)	2	ud.	83,88	167,77
Cadena Amarre Doble Simplex	13	ud.	115,58	1502,54
Cadena Amarre Doble Simplex	4	ud.	100,74	402,96
Conexion Bajada Cable (14.00-18.00)	27	ud.	4,15	112,05
Conexion Bajada Cruce (14.00-18.00)	2	ud.	4,80	9,60
Conjunto Amarre Cable T/O (15.1-16.99)	3	ud.	137,31	411,92
Conjunto Amarre Cable Tierra (9.78)	2	ud.	62,81	125,62
Contrapeso Conductor 10kg (26.10-32.00)	5	ud.	21,59	107,96
Grapa Compresión Horquilla Cardinal	16	ud.	44,74	715,80
Grasa Drill para Conector Eléctrico.	4	kg	8,31	33,24
Juego Aros(2) para Aislador Compuesto	31	ud.	30,83	955,69
Mang. Conjunto Empalme Compresión Cardinal	1	ud.	31,48	31,48
Mang. Conjunto Empalme Compresión (Ac 9.28-9.77)	2	ud.	19,62	39,24
Mang. Conjunto Repara Compresión (27.00 31.50)	4	ud.	12,31	49,23
Mang. Repara Preformado (29.51 30.69)	4	ud.	14,36	57,44
Peldaño de Seguridad Corto para Crucetas	141	ud.	5,27	743,07
Peldaño Seguridad M20x200 Tipo 3	66	ud.	5,39	356,02
Placa Riesgo Eléctrico Ce29 Castellano Plástico	5	ud.	3,00	15,00
Salvapajaros (13.41-17.50)	50	ud.	5,01	250,34
Salvapajaros (9.51-13.40)	11	ud.	5,30	58,30
Soporte Baliza	2	ud.	9,52	19,04
Varilla segundo amortiguador C/FO (15.1-16.8)	4	ud.	2,10	8,4

TOTAL MATERIALES **73.110**

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSE ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

6 OBRA CIVIL

OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA

Apertura/ Acondicionamiento Accesos	2	ud	3000,0	6.000
Cimentación del Apoyo D2A3L . Incluye el transporte y acopio del material , la excavación de los hoyos, nivelación de las testas, hormigonado de las patas utilizando el método más apropiado para cada caso, y ensayos del hormigón (Cono Abrams y probetas de ensayo), suministro y colocación de armaduras, extendido y retirada de tierras y demás actividades necesarias para la realización de la cimentación.	1	ud	26.640	26.640
Cimentación del Apoyo D2A4L . Incluye el transporte y acopio del material , la excavación de los hoyos, nivelación de las testas, hormigonado de las patas utilizando el método más apropiado para cada caso, y ensayos del hormigón (Cono Abrams y probetas de ensayo), suministro y colocación de armaduras, extendido y retirada de tierras y demás actividades necesarias para la realización de la cimentación.	1	ud	28.344	28.344
Instalación de PaT de 2 apoyos	300	m	25,0	7.500
TOTAL OBRA CIVIL				**68.484**

7 ARMADO E IZADO DE APOYOS

Armado e izado de 2 apoyos.	33743	kg	1,1	37.860
Conexionado de la PAT al Apoyo	2	ud	60,0	120
TOTAL ARMADO E IZADO DE APOYOS				**37.980**

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

8 TENDIDO

Tendido aéreo de 0,273 km de simple circuito de una línea aérea de 1 conductores por fase y una tensión de 220 kV .	0,27	km	163109,6	44.529
Cruzamientode líneas hasta 45 kV.	1	ud.	4822,0	4.822
Cruzamientos con Protecciones Madera: Colocación de las protecciones de madera adecuadas para el cruzamiento de caminos, líneas telefónicas, lineas de cable aislado, explotaciones agrícolas y demás puntos a proteger.	1	ud.	224,0	224
Cruzamientos con Protecciones Métalicas: Colocación de protecciones adecuadas para el cruzamiento de todo camino asfaltado, se injcluye la autovía, autopista, carreteras y ferrocarriles	3	ud.	5725,0	17.175
Colocación de placas de Riesgo eléctrico	5	ud.	50,2	251
Coloc.Balizas	2	ud.	130,0	260
Coloc.salvapájaros	61	ud.	13,1	799
TOTAL TENDIDO				**68.060**

9 DIRECCIÓN FACULTATIVA Y SUPERVISIÓN DE OBRA

Dirección técnica, supervisión y vigilancia de las actividades de construcción.	1	P.A.	12015,5	12.015
TOTAL DIRECCIÓN FACULTATIVA Y SUPERVISIÓN DE OBRA				**12.015**

10 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD

Presupuesto de seguridad Línea Aérea	1	ud.	1777,2	1.777
Presupuesto de seguridad Armado e Izado de Apoyos	1	ud.	3872,0	3.872
Presupuesto de seguridad Tendido Línea Aérea	1	ud.	4254,5	4.254
TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD				**9.904**

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

11 PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Presupuesto de gestión de residuos	1	ud.	639,3	639
TOTAL PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS				**639**

12 PRESUPUESTO DE DESMONTAJES

Retirada de conductores y cables de tierra de 0.272 km de simple circuito de una línea aérea de 1 conductor por fase y una tensión de 220 kV.	0,272	km	13.000	3.536,00
Desmontaje de 1 apoyo.	10	tn	450,00	4.500,00
Picado de cimentaciones hasta 0,5 metros de profundidad, corte de anclajes y retirada de puesta a tierra.	1	ud	2.500,00	2.500,00
TOTAL PRESUPUESTO DE DESMONTAJES				**10.536,00**

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

RESUMEN GENERAL

Ingeniería de Líneas

RESUMEN

1	**INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**	2.473 €
2	**INGENIERÍA DE PROYECTO**	2.663 €
3	**GESTIÓN Y TRAMITACIONES**	5.315 €
4	**PERMISOS Y DAÑOS**	23.084 €
5	**MATERIALES**	73.110 €
6	**OBRA CIVIL**	68.484 €
7	**ARMADO E IZADO DE APOYOS**	37.980 €
8	**TENDIDO**	68.060 €
9	**DIRECCIÓN FACULTATIVA Y SUPERVISIÓN DE OBRA**	12.015 €
10	**PRESUPUESTO DE SEGURIDAD**	9.904 €
11	**PRESUPUESTO DE ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**	639 €
12	**PRESUPUESTO DE DESMONTAJES**	10.536 €
	TOTAL	**314.262 €**

Importa el presente Presupuesto la cantidad de **TRECIENTOS CATORCE MIL DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS**

Siendo el desglose por provincias el siguiente:

Provincia de Islas Baleares..... 314.262 €

Ciudad Real, octubre de 2022

El Ingeniero Industrial

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
DE FECHA: 04/11/2022
Enrique Myro Borrero
Colegiado COIIAOC nº4405
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN
DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV SIMPLE CIRCUITO

BESSONS-LLUBI I

DOCUMENTO 5

ESTUDIO DE SEGURIDAD

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL

Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE

VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022

VISADO

Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA

http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

DOCUMENTO Nº 5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD 4

2 MEMORIA 5

2.1 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 5

2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA 7

2.3 CONTROL DE ACCESOS 8

2.4 TRABAJOS PREVIOS, INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 8

2.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 10

2.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 11

2.6.1 Medidas de Prevención de Riesgos 13

2.6.2 Organización de la Seguridad 13

2.6.3 Principios Generales aplicables durante la Obra 14

2.6.4 Formación 15

2.6.5 Medicina Preventiva 15

2.6.6 Medios de Protección 16

2.7 INSTALACIONES PROVISIONALES (LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR) 16

2.8 DISPOSICIONES DE EMERGENCIA 16

2.8.1 Vías de evacuación 16

2.8.2 Iluminación 16

2.8.3 Instalaciones de suministro y reparto de energía 17

2.8.4 Ventilación 17

2.8.5 Ambientes nocivos y factores atmosféricos 17

2.8.6 Detección y lucha contra incendios 18

2.8.7 Primeros auxilios 18

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

2.9 CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD 18
3 PLIEGO DE CONDICIONES 19
3.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 19
3.2 NORMATIVA INTERNA DE REE 19
4 CROQUIS 21
4.1 ESQUEMA UTILIZACIÓN DE LA LÍNEA SEGURIDAD 24
4.2 SEÑALES DE RIESGO QUE SE EMPLEARÁN EN OBRA 27
4.3 SEÑALES GESTUALES 28
4.4 PROTECCIÓN SOBRE INFRA ESTRUCTURAS 30
5 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD 32

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

1 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

Este estudio establece las medidas de seguridad que deben adoptarse en los trabajos de construcción a realizar en la línea aérea de transporte de energía eléctrica a 220 kV de simple circuito “220 kV BESSONS-LLUBI I”.

Servirá para dar las directrices básicas de las Normas de Seguridad y Salud aplicables a la obra, facilitando la aplicación que la Dirección Facultativa debe realizar de tales Normas, conforme establece el R.D. 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad en las Obras de Construcción.

El presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral tiene carácter obligatorio y contractual para todas las empresas que participan en el desarrollo de 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: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

2 MEMORIA

2.1 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra consiste en la modificación de un tramo en simple circuito a 220 kV del trazado aéreo existente, desde el nuevo pórtico de la subestación Bessons, en el término municipal de Manacor, hasta el apoyo T44 existente a mantener, en el término municipal de Petra.

La obra está situada en la provincia de Islas Baleares (Comunidad Autónoma de Illes Balears).

Resumidamente, la obra consistirá básicamente en realizar las siguientes actividades:

- Ejecución o adecuación de los accesos a cada punto de implantación de los apoyos para el acceso de la maquinaria y vehículos necesarios para su ejecución.
- La ejecución de las cimentaciones de las patas de los apoyos. Esta actividad comprende excavación, colocación de anclajes y red de tierras, y hormigonado.
- Armado e izado de las torres. Esta actividad comprende el acopio en el apoyo de los elementos modulares, su montaje en suelo para izado posterior con autogrúa o su izado progresivo en caso de uso de pluma, y el repaso y graneteado de las torres.
- Tendido. Esta actividad comprende la colocación de poleas y cadenas de suspensión, la protección de cruzamientos, la colocación de las máquinas de freno y tiro, el tendido de piloto y conductor y cable de tierra o fibra óptica, engrapado de las torres y cierres de puentes.
- Puesta en servicio de la línea.
- Desmontar apoyos antiguos, conductores y demoler cimentaciones.
- Desarmar y cizallar los apoyos antiguos para su retirada.

La línea objeto del siguiente Proyecto de Ejecución consta de 2 nuevos apoyos, siendo su longitud de 0,273 km.

Apoyos	de celosía, simpe circuito, normalización REE serie D2
Conductores	Núm. circuitos = UNO. Tres fases Símplex AL/AW CARDINAL por circuito.
Cable de tierra	Un cable OPGW-Tipo1-17kA-15,3 y un cable 7N8 AWG (sólo en vano T46N a Pórtico).

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MITRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Aislamiento	Bastón de goma silicona
Cimentaciones	Zapatas individuales

La totalidad de los apoyos, cimentaciones y pesos se distribuye según la tabla siguiente.

Modelo	Altura	Nº Apoyos	Peso (Tm)	Cimentación (m^3)
APOYO D2A3L BANDERA	A0	1	14	61,68
APOYO D2A4L BANDERA	A0	1	19,6	91,08

Tabla 1. Relación de apoyos

En la serie D2 con doble cuerno de guarda (apoyo en bandera), la altura total de los apoyos varía entre 39 y 64 metros. En función del tipo de apoyo y de la base se tiene la siguiente tabla de alturas:

D2A3L Bandera		
Bases	Altura a la cruceta inferior desde el suelo	Altura total
A0	19	37
AA	24	42
AB	29	47
AC	34	52
AD	39	57
AE	44	62

D2A4L Bandera		
Bases	Altura a la cruceta inferior desde el suelo	Altura total
A0	19	38,5
AA	24	43,5
AB	29	48,5
AC	34	53,5
AD	39	58,5
AE	44	63,5

La longitud de los vanos a tender varía entre un mínimo de 56,9 metros y un máximo de 144,88 metros.

Distribución del nº de vanos por su longitud	
< de 200m	3
de 200m a 400 m	0
de 400m a 600 m	0
> de 600m	0

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

En función de datos estadísticos de obras similares y según consta en el Proyecto para esta obra se considera que los trabajos requerirán las siguientes capítulos:

Actividad	Presupuesto (K€)	Jornadas - hombre Previstas	Plazo ejecución (meses)
Obra Civil	68	176	1
Armado e Izado	38	264	1
Tendido	68	550	1
Presupuesto adjudicado	**175**	**Kilo€uros**	
Volumen mano de obra	**990**	**Jornadas - hombre**	
Punta de trabajadores	**45**	**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 kiloeuros
- Cuando la duración sea superior a 30 días y haya 20 o más trabajadores
- Cuando el volumen de mano de obra supere 500 jornadas – hombre

Se procede a elaborar este Estudio de Seguridad y Salud.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

2.3 CONTROL DE ACCESOS

Dado que la situación de la línea está alejada de núcleos urbanos o zonas de paso, la presencia de personal ajeno a la obra es improbable. A pesar de ello, se realizará señalización de las zonas de trabajo para evitar interferencias de personal ajeno a la obra.

2.4 TRABAJOS PREVIOS, INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Los trabajos se realizarán bajo la dirección técnica del técnico competente integrado en la dirección Facultativa.

Los trabajos de obra civil de las cimentaciones, armado e izado de los apoyos y tendido de los cables no estarán interferidos entre sí al ser cada uno tarea siguiente de la anterior.

Los trabajos mencionados aunque se realicen por varias Empresas, no se interferirán entre sí por ejecutarse en lugares geográficamente distintos, sin compartir siquiera las vías de accesos.

Los trabajos de obra civil y armado e izado de las apoyos, se realizarán sin que resulten afectados por otras instalaciones eléctricas existentes en la zona.

Los trabajos de tendido de conductores quedaran afectados por la existencia de líneas eléctricas y otras infraestructuras existentes en la zona. La actuación en prevención se realizará conforme a las normas indicadas en este documento en los apartados que les afecten.

La relación de cruzamientos previstos es:

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Relación de cruzamientos

Nº de cruzamiento	Nº de alineación	Apoyo inicio	Tipo de cruzamiento	Descripción del cruzamiento	Organismo Propietario	p.k. del elemento cruzado / apoyos de la línea cruzada	Comunidad	Provincia	Municipio	COORDENADAS UTM ETRS 89 X	COORDENADAS UTM ETRS 89 Y
1.1-1	1	T44	RÍO	Rieró de Na Borges	D. G. RECURSOS HÍDRICOS DE LA CONSELLERÍA DE AGRICULTURA, M. AMBIENTE Y TERRITORIO		Illes Balears	Islas Baleares	Manacor	513.654	4.381.649
2.1-1	2	T45N	CAMINO MUNICIPAL	Camino asfaltado sin nombre	AYUNTAMIENTO DE MANACOR		Illes Balears	Islas Baleares	Manacor	513.643	4.381.595
2.1-2		T45N	LÍNEA TELEFÓNICA	Línea de teléfono	TELEFÓNICA		Illes Balears	Islas Baleares	Manacor	513.634	4.381.582
2.1-3		T45N	CARRETERA	Carretera MA-3320	CONSELL INSULAR DE MALLORCA	5+150	Illes Balears	Islas Baleares	Manacor	513.615	4.381.559

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

2.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Obra civil

Consiste en la realización de las cimentaciones para los apoyos.

La explanación del terreno donde se ubicarán las patas de los apoyos se realizará preferentemente con maquinaria frontal.

La excavación se realizará por medios mecánicos, manuales o combinados.

Acopio

Los materiales a instalar, provenientes de los suministradores se descargarán con medios mecánicos.

Se almacenarán en la campa que cada Adjudicatario determine, en ubicación estable y de allí serán reenviados a cada punto de trabajo.

Armado e izado

En esta fase se realiza la unión de las piezas (barras y cartelas) mediante tornillos formando paneles o módulos que luego serán izados y ensamblados en alturas o bien se armará toda la torre en el suelo para luego ser izada toda ella.

Tendido

En esta fase se tenderán los cables colgando de sus cadenas de herrajes.

Posteriormente se procederá al regulado y engrapado y por último a la colocación de componentes en los cables.

Puesta en Servicio

En esta fase se procede a conectar eléctricamente la nueva línea “220 kV BESSONS-LLUBI I”

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

2.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Las Empresas Contratistas adjudicatarias de los trabajos han de considerar que la evaluación de riesgos concerniente a cada una de las actividades de construcción de líneas supone el análisis previo de:

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

La valoración de riesgos en cada momento se conocerá tras realizar inspecciones de los trabajos. Para ello se establecen criterios en el apartado “Seguimiento y Control de los Trabajos”

No obstante, se consideran Riesgos Generales y como tales están presentes en cualquier actividad de construcción de líneas los de la siguiente relación no exhaustiva:

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Caídas de personas al mismo nivel	Caída por deficiencias en el suelo, por pisar o tropezar con objetos en el suelo, por superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.).
Caídas de personas a distinto nivel	Caída desde escaleras portátiles, hoyos cimentaciones o torres metálicas de transporte.
Caídas de objetos	Caída por manipulación manual de objetos y herramientas. Caída de elementos manipulados con aparatos elevadores o de elementos apilados (almacén).
Desprendimientos desplomes y derrumbes	Desprendimientos de elementos de montaje fijos Hundimiento de hoyos cimentaciones
Choques y golpes	Choques contra objetos fijos y choques contra objetos móviles. Golpes por herramientas manuales.
Maquinaria automotriz y vehículos	Atropello a peatones, vuelco de vehículos, Caída de cargas Choques y golpes entre vehículos o contra elementos fijos.
Atrapamientos por mecanismos en movimiento	Atrapamientos por herramientas manuales, mecanismos en movimiento o por objetos.
Cortes	Cortes por herramientas manuales, objetos superficiales o punzantes
Proyecciones	Impacto por fragmentos, partículas sólidas o líquidas.
Contactos eléctricos	Contactos directos, indirectos o descargas eléctricas
Arcos eléctricos	Calor, proyecciones. Radiaciones no ionizantes.
Sobreesfuerzos	Esfuerzos al empujar o tirar de objetos, por el uso de herramientas, movimientos bruscos o al levantar o manipular cargas.
Explosiones	Máquinas, equipos y botellas de gases. Voladuras o Material explosivo
Incendios	Acumulación de material combustible. Almacenamiento y trasvase de productos inflamables. Focos de ignición. Proyecciones de chispas o de partículas calientes (soldadura)
Tráfico	Choques entre vehículos o contra objetos fijos Atropello de peatones o en situaciones de trabajo Vuelco de vehículos por accidente de tráfico. Fallos mecánicos de vehículos.
Agresión de animales	Picadura de insectos Ataque de perros Agresión por otros animales.
Estrés térmico	Exposición prolongada al calor o al frío. Cambios bruscos de temperatura.
Radiaciones no ionizantes	Exposición a radiación infrarroja o a radiación visible o luminosa.
Carga física	Movimientos repetitivos. Carga estática o postural (espacios de trabajo) Carga dinámica (actividad física)
Carga mental	Distribución de tiempos Aislamiento.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

2.6.1 Medidas de Prevención de Riesgos

De forma general, las medidas de prevención y de protección para cada uno de los riesgos se detallan en la Normativa indicada en el Pliego de Condiciones, ya sean las de carácter legal o la normativa interna de Red Eléctrica.

Asimismo, deben estar recogidas en el Manual de Seguridad de las Empresas Contratistas.

Las Empresa adjudicatarias asumirán estas normas como obligado cumplimiento. Si se adoptaran otras medidas específicas o su exposición más detallada, deben ser concretadas y desarrolladas en el Plan de Seguridad que las Empresas Adjudicatarias deben elaborar.

2.6.2 Organización de la Seguridad

Coordinador en Materia de Seguridad y Salud

Las tareas de Obra Civil, Armado e Izado y Tendido estarán programadas en periodos distintos y en espacios no interferidos, no obstante, sobre la base del Art. 3 del R.D. 1627, si se dieran alguna de las condiciones por las que se precisase nombrar un Coordinador en Materia de Seguridad y Salud, RED ELÉCTRICA en su calidad de Promotor procederá a tal nombramiento.

Jefe de Trabajo de la Empresa Contratista

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

La persona que ejerza las funciones de Jefe de Obra de la Empresa Contratista garantizará que los trabajadores conocen y aplican los principios de acción preventiva expuestos en este documento.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Vigilante de Seguridad de la Empresa Contratista

La empresa Contratista está obligada a reflejar en el Plan de Seguridad que elabore el nombre de una persona de su organización que actuará como su Vigilante de Seguridad para los trabajos, bien a tiempo total o compartido, actuando como apoyo del Jefe de Obra en las tareas preventivas.

2.6.3 Principios Generales aplicables durante 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, en las siguientes tareas o actividades:

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 elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.

El mantenimiento de los medios y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de trabajo, almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

La recogida de los materiales peligrosos utilizados.

La eliminación o evacuación diaria de residuos y escombros.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

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.

La cooperación entre RED ELÉCTRICA y el Contratista.

Las interacciones e incompatibilidades con los trabajos de mantenimiento que se realicen en la Subestación.

2.6.4 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, antes de incorporarse al trabajo, explicándoseles los riesgos que se presentan y la forma de asistencia a lesionados.

Los operarios que realicen trabajos con riesgo eléctrico tendrán la categoría de “personal autorizado” o “personal cualificado” para las funciones que le asigna el R.D. 614/2001. Esta clasificación vendrá reflejada en el listado de personal para la obra.

2.6.5 Medicina Preventiva

Reconocimientos médicos

La Empresa Contratista queda obligada a practicar a los trabajadores que desee contratar para la ejecución de los trabajos, un reconocimiento médico previo a su ingreso, respetando la clasificación de puesto de trabajo que dictamine el resultado del reconocimiento médico.

Los trabajadores propios pasarán un reconocimiento periódico al menos una vez al año. 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.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

2.6.6 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, haciéndose especial hincapié a los artículos 4,5,6 y 7, referentes a: Criterio para el empleo de los EPI; Condiciones que deben reunir los EPI; Elección de los EPI y Utilización; Mantenimiento de los EPI, respectivamente.

2.7 INSTALACIONES PROVISIONALES (LOCALES DE HIGIENE Y BIENESTAR)

A tenor de lo establecido en el R.D. 486/1997 sobre Disposiciones Mínima de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo y analizando el Anexo V, se considera que en una obra de evolución continua a realizar a lo largo de la línea y en campo abierto, no es posible la instalación de casetas de obra.

En localidades próximas se habilitará Almacén o Dependencias para descanso y aseo de los trabajadores el Contratista dispondrá de una caseta de obra para ser usada como lugar de descanso.

2.8 DISPOSICIONES DE EMERGENCIA

2.8.1 Vías de evacuación

Dadas las características de la obra, línea no es necesario la definición de vías o salidas de emergencia para una posible evacuación.

2.8.2 Iluminación

Al tratarse de trabajos que se realizarán a la intemperie y en horario diurno, no será necesaria la instalación de alumbrado.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

2.8.3 Instalaciones de suministro y reparto de energía

Se empleará un grupo electrógeno pequeño para el suministro puntual de la energía eléctrica que requiere algún equipo de trabajo.

El suministro de energía en la obra se utilizará 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.

Por tratarse de equipos de intemperie, el grado de protección será IP45 para los envolventes y las tomas de corriente.

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

2.8.4 Ventilación

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

2.8.5 Ambientes nocivos y factores atmosféricos

Dado que se trata de un trabajo 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.

A criterio del responsable de los trabajos, las actividades de su personal serán suspendidas cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los trabajadores.

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

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

2.8.6 Detección y lucha contra incendios

No se prevé en la obra la existencia de carga térmica elevada, para facilitarlo se mantendrán adecuadas condiciones de orden y limpieza. Los restos de obra serán apilados en lugar apartado.

La obra dispondrá de extintores en la cantidad indicada en el apartado presupuesto. Los extintores deberán situarse en lugares de fácil acceso.

2.8.7 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 deberá disponer un botiquín de obra para prestar primero auxilios. Asimismo, siempre deberá estar disponible en la obra un vehículo, para evacuar a un posible accidentado.

El Contratista expondrá, de forma bien visible, para conocimiento de todos sus trabajadores la dirección del Centro de Asistencia a posibles accidentados.

2.9 CONTENIDO DEL PLAN DE SEGURIDAD

El Plan de Seguridad que elabore la Empresa adjudicataria de los trabajos debe establecer su forma particular de ejecutarlos.

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: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

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.
- R.D. 171/04 de 30 de 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. 1215/97 de 18 de julio sobre equipos de trabajo.
- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- 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.

3.2 NORMATIVA INTERNA DE REE

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.

- TM001. Organización de los Trabajos en instalaciones eléctricas de A.T.
- IM001. Medidas de seguridad en instalaciones de AT para trabajos en tensión
- IM002. Medidas de Seguridad en instalaciones de A.T. para trabajos sin tensión.
- IM016. Seguridad en los trabajos de apertura de pistas y explanación de terrenos
- IM017. Seguridad en trabajos en cimentaciones de apoyos en líneas.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MATEO BONAFERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

- IM018. Seguridad en los trabajos de armado e izado de apoyos en líneas.
- IM021. Seguridad en trabajos de tala, poda y desbroces en líneas de A.T.
- IM030. Seguridad en los trabajos realizados en subestaciones en servicio.
- IM031. Accesos y permanencia de personas, vehículos y mercancías en instalaciones de Red Eléctrica de España.
- IM043. Seguridad en los trabajos en conductores y cables de tierra de líneas de alta tensión.
- AM004. Aplicación de la línea de seguridad para trabajos en alturas
- AM005. Trabajos de manutención manual y mecánica.
- AM011. Equipos y maquinarias. normas de seguridad.
- AM022. Organización de la seguridad en trabajos de corta duración.
- AM024. Organización de la seguridad en trabajos de corta duración.
- EA001. Gestión de aceite y equipos con aceite al final de su vida útil.
- EA004. Especificaciones ambientales para trabajos en subestaciones, líneas y edificios.
- IA001. Normas de actuación ante accidentes con consecuencias medioambientales y medidas para su prevención.
- IA009. Gestión de máquinas y equipos con aceite.
- IA018. Gestión de los residuos generados en las instalaciones.
- IC003. Subcontratación por proveedores de Red Eléctrica a terceros.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

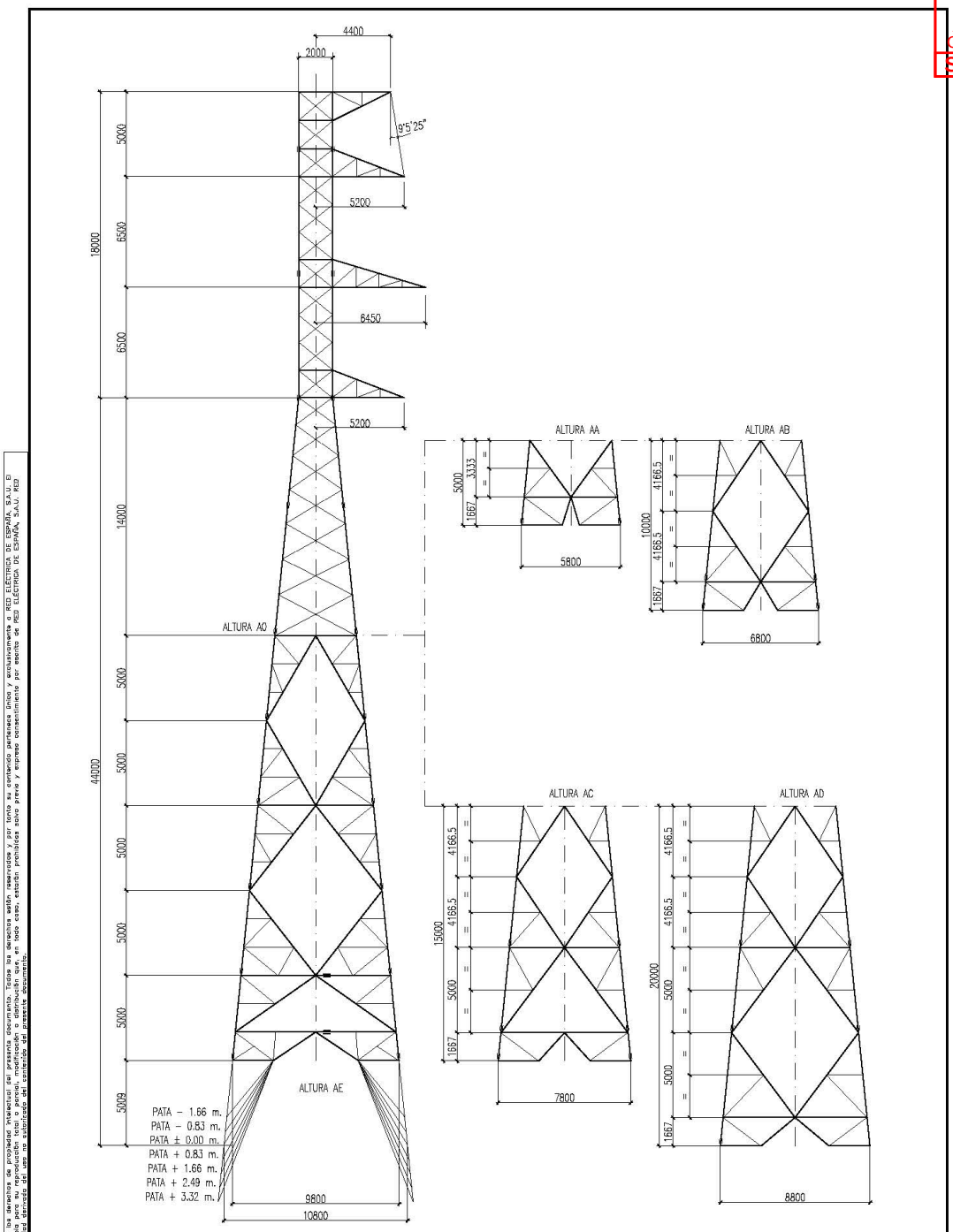
4 CROQUIS

El esquema de los apoyos a utilizar en la línea aérea de transporte eléctrico objeto del presente proyecto son los siguientes:

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239



EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
0	OCT-22	G.A.T.	R.E.E.	CREACIÓN DE PLANO

red eléctrica

INSTALACIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV S.C. BESSONS – LLUBÍ I

TÍTULO
APOYO TIPO D2A3L BANDERA
ESQUEMA GENERAL

COORD.	ETRS89
HUSO	31
CODIGO	J-0822-S2976-SP0001

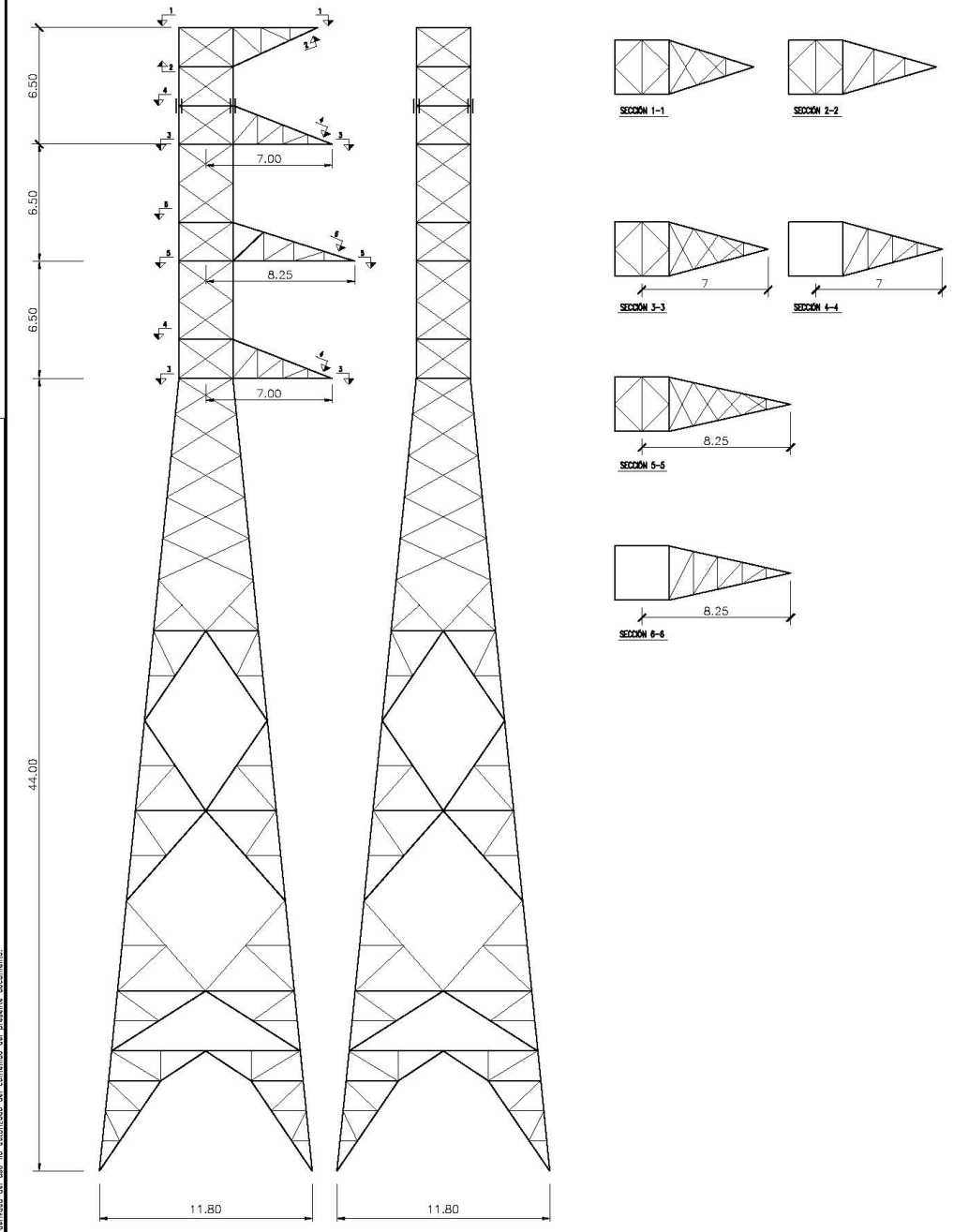
\\GATSERVER\expedientes\10222\PLANOS\J-0822-S2976-SP0001_P002.dwg

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. se le único titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos serán reservados y por tanto su contenido pertenece único y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El contenido de este documento no podrá ser copiado o reproducido o mostrado a terceros ni hecho público de ninguna forma sin el previo consentimiento por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. En todo caso, cualquier utilización que no sea autorizada previamente por escrito por RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., se le único titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos serán reservados y por tanto su contenido pertenece único y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El contenido de este documento no podrá ser copiado o reproducido o distribuido a terceros sin el consentimiento previo y expreso de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. en todo caso, cualquier intento de reproducción, distribución, puesta a disposición, comunicación pública y transformación de todo o parte del contenido de este documento sin el consentimiento previo y expreso de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. podrá constituir un delito contra la propiedad intelectual. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
0	OCT-22	G.A.T.	R.E.E.	CREACIÓN DE PLANO

red eléctrica

INSTALACIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV S.C. BESSONS – LLUBÍ I

TÍTULO
APOYO TIPO D2A4L BANDERA
ESQUEMA GENERAL

COORD.	ETRS89 HUSO 31
CODIGO	J-0822-S2976-SP0001
ESCALA	1:100
FORMATO	A3

\\CATSERVER\expedientes\10222\PLANOS\J-0822-S2976_SP0001_P001.dwg

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

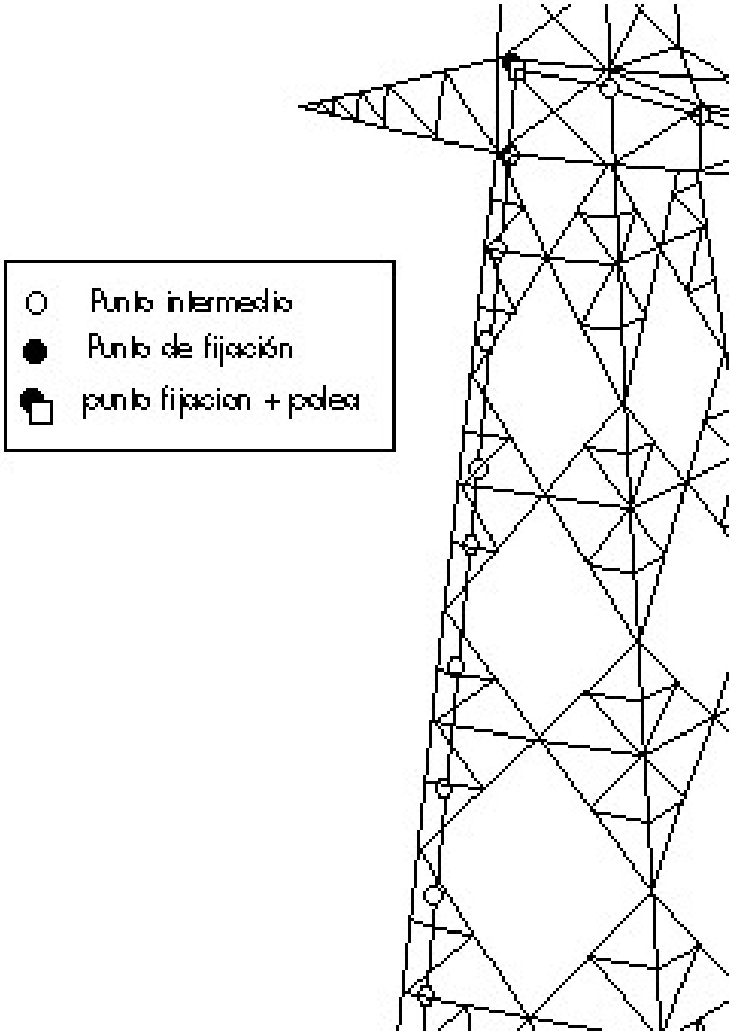
VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

4.1 ESQUEMA UTILIZACIÓN DE LA LÍNEA SEGURIDAD

Línea de seguridad simple.

Se utiliza cuando la intervención en el apoyo, la realiza una sola persona. El operario progresa por la estructura, permanentemente asegurado por un segundo operario situado en la base del apoyo. Este tipo de línea de seguridad no requiere fijar la cuerda (fig. 1)

Fig. 1 Linea de Seguridad simple



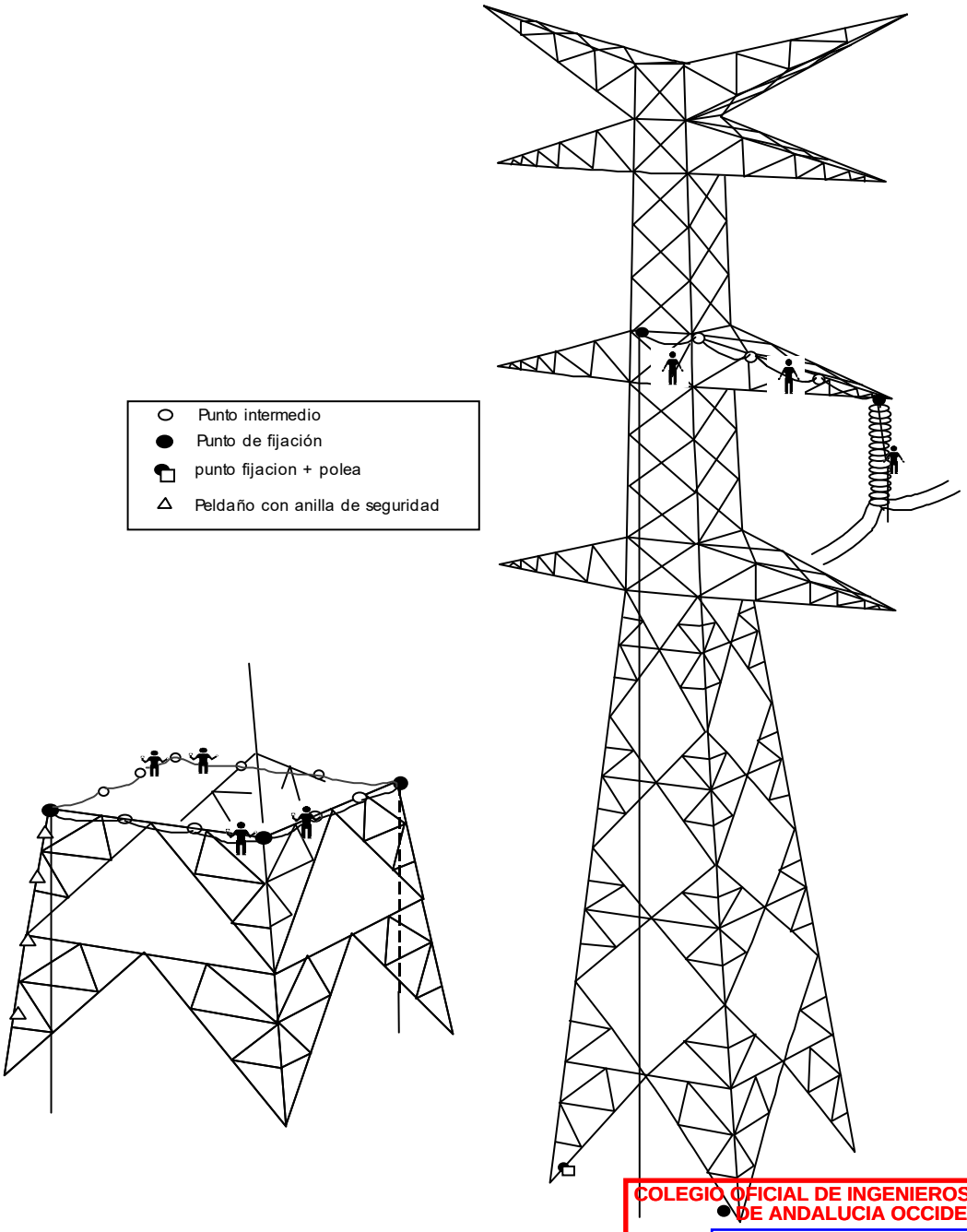
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Línea de seguridad clásica

Se utiliza cuando la intervención en el apoyo, requiere de varios operarios para trabajar en la misma actividad. Esta instalación, una vez fijada, permite a todos los operarios acceder, desplazarse, efectuar su trabajo y descender del lugar de intervención permanentemente asegurados

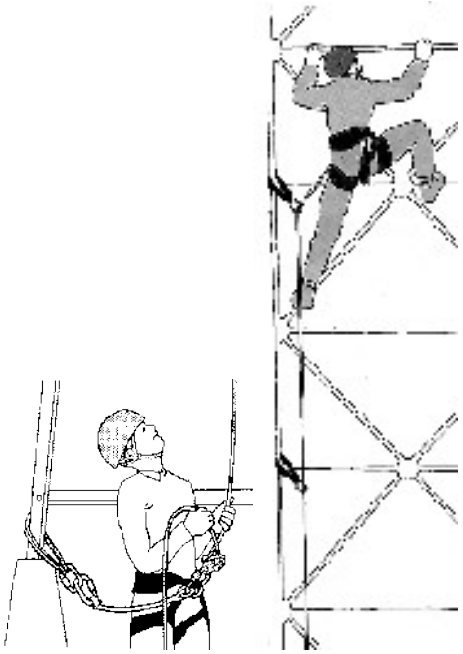


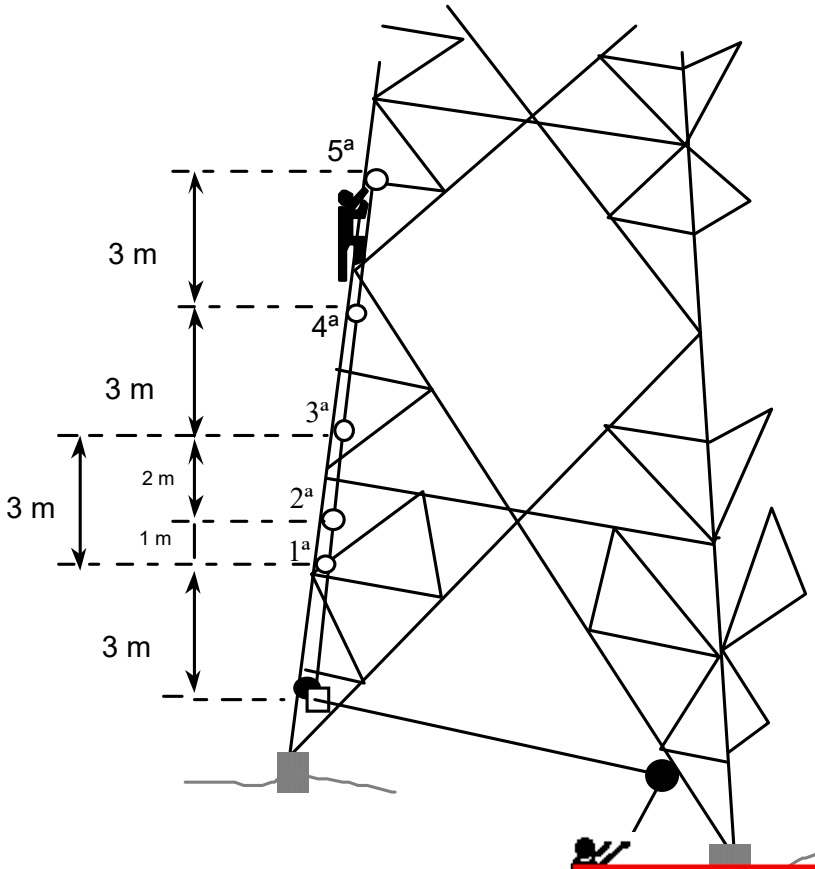
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Instalación de la línea de seguridad





Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

4.2 SEÑALES DE RIESGO QUE SE EMPLEARÁN EN OBRA

Este tipo se señales está establecidas en el R.D. 485/1997. Anexo VI

SEÑALES DE ADVERTENCIA

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros.

Como excepción, el fondo de la señal sobre "materias nocivas o irritantes" será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.



Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).



4.3 SEÑALES GESTUALES

Este tipo se señales está establecidas en el R.D. 485/1997. Anexo VI

- Gestos Generales
- Movimiento Verticales
- Movimientos horizontales
- Peligro

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

GESTOS GENERALES		
Significado	**Descripción**	**Ilustración**
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Alto: Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia delante.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

MOVIMIENTOS HORIZONTALES		
Significado	**Descripción**	**Ilustración**
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder:	Los dos brazos doblados , las palmas hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia.	

PELIGRO		
Significado	**Descripción**	**Ilustración**
Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

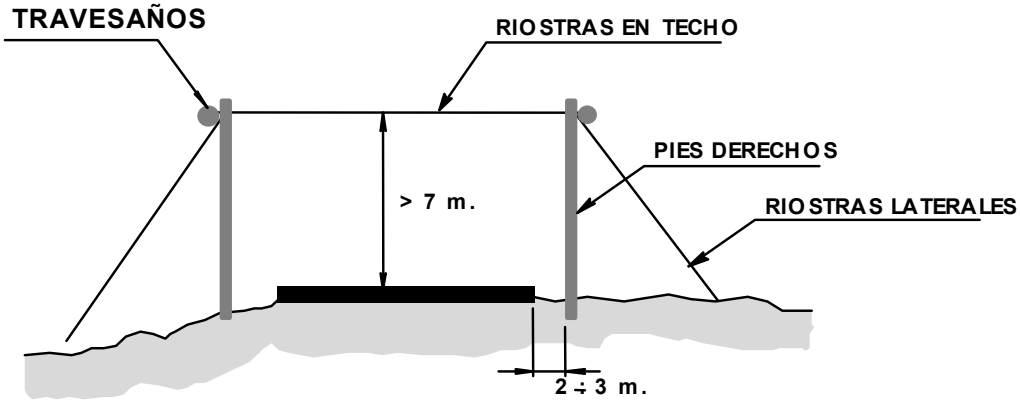
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

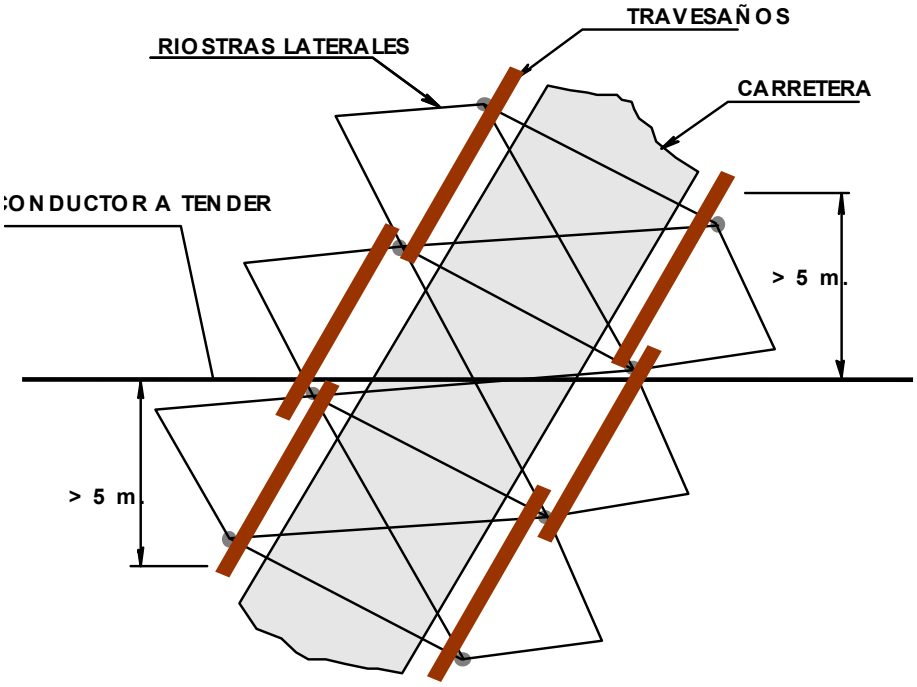
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

4.4 PROTECCIÓN SOBRE INFRA ESTRUCTURAS

Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ff.cc. sin electrificar



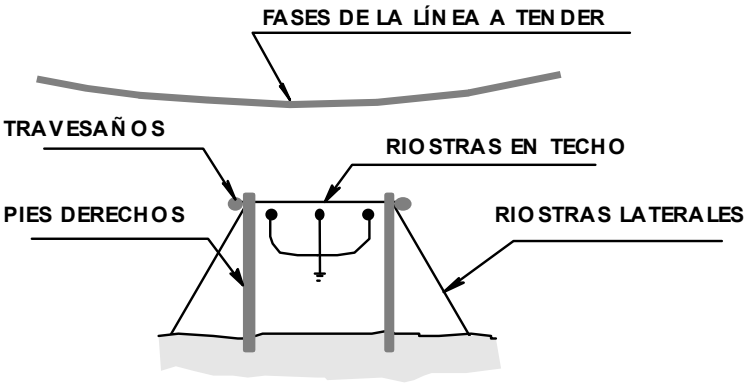


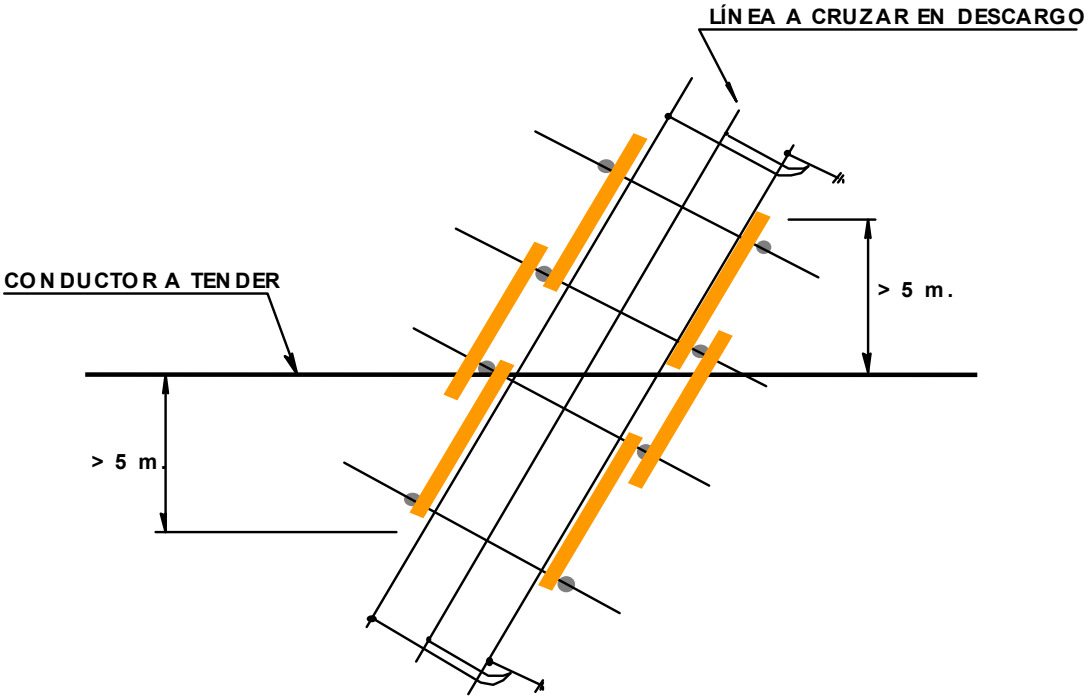
Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Protecciones sobre líneas de A.T en descargo





Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

5 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD

Fase de trabajo:	**Obra Civil Línea Aérea**
Duración del trabajo: (meses)	1
Operarios previstos:	5
Operarios nuevos previstos:	3

Material de asignación personal

Nº de orden	Concepto	Dotación anual por operario	Total Unidades equivalentes	Precio Udad (€)	Coste total (€)
1	Casco de protección	1	1	5,1	5,1
2	Gafas antiimpactos.	2	2	4,8	9,6
3	Mascarilla autofiltrante desechable.	24	11	0,1	1,2
4	Protectores auditivos.	0,1	1	13,1	13,1
5	Guantes de trabajo.	12	6	4,4	26,3
6	Botas de seguridad Clase III	1,3	2	46,6	93,2
7	Botas de agua.	1	1	38,4	38,4
8	Ropa de trabajo	2	2	69,2	138,5
9	Trajes impermeables.	1	1	28,3	28,3
				Coste Parcial	**353,7**

Material de asignación colectiva

Nº de orden	Concepto	Total Unidades equivalentes	Precio Udad (€)	Coste total (€)
1	Cinta de señalización para hoyos	100	0,1	10,0
2	Capuchones protección ferralla	100	0,3	30,1
3	Botiquín primeros auxilios	2	18,0	36,1
4	Tablero o camilla evacuación accidentados	0,2	253,8	50,8
5	Extintor de 6 kg polvo polivalente	6	30,8	184,8
			Coste Parcial	**311,7**

Formación + Medicina preventiva

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Udad (€uros)	Coste total (€uros)
1	Charla informativa seg. y prim.auxilios (horas)	10	34,0	340,0
2	Reconocimientos médicos	3	30,6	91,8
			Coste Parcial	**431,8**

Control de la Seguridad

Nº de orden	Concepto	Unidades (horas)	Precio Udad (€)	Coste total (€)
1	Vigilante de seguridad (2 horas diarias)	20	34,0	680,0
2	Reuniones Comisión Seguridad (horas de Obra)	0	34,0	-
			Coste Parcial	**680,0**

Cotes Total Excavación y Hormigonado **1.777,2**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Fase de trabajo:	**Armado e izado**
Duración del trabajo (meses):	1
Total operarios previstos:	12

Material de asignación personal Nº de orden	Concepto	Dotación anual por operario	Total Unidades equivalentes	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Casco de protección con barboquejo	2	2	42,3	85
2	Gafas de protección antiimpactos	3	3	4,8	14,0
3	Arnés de seguridad homologado	0,5	1	146,1	146,0
4	Dispositivo anticaida deslizante	0,5	1	90,3	90,0
5	Guantes de montador	12	12	4,4	53,0
6	Botas de seguridad	2	2	46,6	93,0
7	Ropa de trabajo	1,25	1	69,2	69,0
8	Trajes impermeables	1	1	28,3	28,0
				Coste Parcial	**578,0**

Material de asignación colectiva Nº de orden	Concepto	Dotación anual	Total unidades equivalentes	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Cuerdas dispositivo anticaida	3250	272	1,08	294
2	Botiquín primeros auxilios	5	1	18,0	26,0
3	Camilla evacuación accidentados	5	1	253,8	360,0
4	Extintores	5	1	30,8	44,0
				Coste Parcial	**724,0**

Formación + Medicina preventiva

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Charla informativa seg. y prim.auxilios (horas)	24	34,0	816,0
2	Reconocimientos médicos	24	30,6	734,0
			Coste Parcial	**1.550,0**

Control de la Seguridad

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Ud (€)	Coste total (€)
1	Vigilante de seguridad (2 horas diarias)	30	34,0	1.020,0
2	Reuniones Comisión Seguridad (horas de Obra)	0	34,0	-
			Coste Parcial	**1.020,0**

Coste Total Armado e Izado (€) **3.872,0**

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Fase de trabajo:	**Tendido y Engrapado**
Duración del trabajo: (meses)	1
Total Operarios previstos:	22
Operarios nuevos previstos:	3

Material de asignación personal

Nº de orden	Concepto	Dotación anual por operario	Total Unidades equivalentes	Precio Udad (€)	Coste total (€)
1	Casco con barboquejo fijo	2	4	42,3	169,2
2	Arnés de seguridad homologado	0,5	1	146,1	146,1
3	Dispositivo anticaida deslizante y compl.	0,5	1	90,3	90,3
5	Guantes de montador	12	22	4,4	96,4
6	Botas de seguridad	2	4	46,6	186,3
7	Ropa de trabajo	1,25	2	69,2	138,5
8	Traje impermeable	2	4	28,3	113,3
				Coste Parcial	**940,1**

Material de asignación colectiva

Nº de orden	Concepto	Dotación anual	Total Unidades equivalentes	Precio Udad (€)	Coste total (€)
1	Cuerdas para Línea de Seguridad (m)	275	23	1,1	24,9
2	Complementos para Línea de Seg.	11	1	28,8	28,8
3	Verificador de tensión	0,5	1	450,8	450,8
4	Equipo de p.a.t. + pértiga	2,75	1	93,2	93,2
5	Camilla evacuación accidentados	2	1	60,2	60,2
6	Botiquín primeros auxilios	5	1	18,0	18,0
7	Extintores	2	1	30,8	30,8
				Coste Parcial	**706,6**

Formación + Medicina preventiva

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Udad (€)	Coste total (€)
1	Charla informativa seg. y prim.auxilios (horas)	44	34,0	1.496,0
2	Reconocimientos médicos	3	30,6	91,8
			Coste Parcial	**1.587,8**

Control de la Seguridad

Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Udad (€)	Coste total (€)
1	Vigilante de seguridad (2 horas diarias)	30	34,0	1.020,0
2	Reuniones Comisión Seguridad (horas de Obra)	0	34,0	-
			Coste Parcial	**1.020,0**

Coste Total Tendido **4.254,5**

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Resumen Presupuestos (€)

Nº Kms. Traza

0,27

	Obra Civil Subterráneo	Tendido Subterráneo	Pruebas y ensayos	Obra Civil Aéreo	Armado e Izado	Tendido y Engrapado
Material de asignación personal	-	-	-	354	578	940
Material de asignación colectiva	-	-	-	312	724	707
Formación + Medicina preventiva	-	-	-	432	1.550	1.588
Control de la Seguridad	-	-	-	680	1.020	1.020
Total	**-**	**-**	**-**	**1.777**	**3.872**	**4.254**
Cantidad Total Presupuestada				**9.904 €**		
Coste por km	**0 €**	**0 €**	**0 €**	**6.510 €**	**14.183 €**	**15.584 €**

Asciende este Presupuesto de Seguridad a la cantidad de: -- NUEVE MIL NOVECIENTOS CUATRO EUROS --

Ciudad Real, octubre de 2022

El Ingeniero Industrial

GRUPO ALTA TENSIÓN
C/ Marconi, 3 · 13005 Ciudad Real
Tfno.: 926 274 897 · Fax: 926 222 160

Enrique Myro Borrero
Colegiado COIIAOc nº4405

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV SIMPLE CIRCUITO

BESSONS-LLUBI I

DOCUMENTO 6
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

DOCUMENTO Nº 6

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS

1 AFECCIONES A EFECTOS DE EXPROPIACIÓN FORZOSA 3

1.1 JUSTIFICACIÓN 3

1.2 AFECCIONES 4

1.3 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 5

ANEXO: PLANOS PARCELARIOS 8

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

1 AFECCIONES A EFECTOS DE EXPROPIACIÓN FORZOSA

RED ELECTRICA 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.

Por ello, en cumplimiento de lo prescrito en las citadas leyes, se integra en este Proyecto de Ejecución, el presente anexo de afecciones a los mencionados efectos de urgente ocupación de la Ley de Expropiación Forzosa, en lo relativo a los bienes y derechos afectados por el procedimiento de expropiación forzosa del pleno dominio o para la imposición de servidumbre de paso de energía eléctrica y servicios complementarios, en su caso, tales como caminos de acceso u otras instalaciones auxiliares.

Asimismo, a los efectos del artículo 56.2 de la citada Ley 24/2013, en la citada relación de bienes y derechos, se mencionan los terrenos de dominio, uso o servicio público, o patrimoniales del Estado, o de las Comunidades Autónomas, o de uso público propios o comunales de la provincia o municipio, obras y servicios de los mismos, así como otros bienes o derechos pertenecientes a organismos o empresas de servicio público o de servicios de interés general afectadas.

En el correspondiente expediente administrativo RED ELÉCTRICA asumirá la condición de entidad beneficiaria.

1.1 JUSTIFICACIÓN

RED ELÉCTRICA, en el ejercicio de las anteriores funciones, ha proyectado construir una línea aérea de transporte de energía eléctrica, de simple circuito a 220 kV, con una longitud aproximada de 0,273 kilómetros, que conectará la subestación de Bessons, situada en el término municipal de Manacor (provincia de Islas Baleares), con el apoyo T44 existente de la L/ 220 kV Bessons - Llubí I, situado en el término municipal de Petra (provincia de Islas Baleares), objeto de esta adenda al Proyecto.

La citada actuación se encuentra recogida en el documento de «Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026», aprobada

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de fecha 22 de marzo de 2022 y publicada por Resolución de la Secretaria de Estado de Energía de fecha 8 de abril de 2022 («Boletín Oficial del Estado» n.º 93, de 19 de abril de 2022). Dicha instalación está incluida en la citada Planificación con el nombre “Enlaces en el sistema balear”.

1.2 AFECCIONES

El establecimiento de la línea aérea a 220 kV denominada “220 kV BESSONS-LLUBI I“, requiere la expropiación de los bienes y derechos necesarios para la imposición de servidumbre de paso de energía eléctrica, con el alcance y efectos establecidos en el art. 56 y siguientes de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico (LSE) y en el artículo 149.1 del 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, así como con las limitaciones que se derivan de lo dispuesto en el citado Real Decreto 1955/2000 y en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

En virtud de lo dispuesto en el art. 57 de la Ley 24/2013 (LSE) y en lo que resulte de aplicación del artículo 158 del Real Decreto 1955/2000, la servidumbre de paso aéreo de energía eléctrica tendrá la consideración de servidumbre legal y comprenderá las siguientes afecciones:

a) **El vuelo sobre el predio sirviente**: consistente en el paso aéreo de los cables conductores sobre los terrenos afectados, definiéndose la misma como la proyección sobre el terreno de los conductores extremos en las condiciones más desfavorables, habiéndose tomado esas condiciones como viento de 120 km/h a 15 ºC de temperatura.

b) **El establecimiento de postes, torres o apoyos fijos para la sustentación de cables conductores de energía**: consistente en la ocupación de la superficie de terreno por los apoyos de sustentación de la línea y su correspondiente anillo circular subterráneo de puesta a tierra.

c) **El derecho de paso o acceso para atender al establecimiento, vigilancia, conservación, reparación de la línea eléctrica y corte de arbolado, si fuera necesario**, esto es, la concreción del derecho de paso de personas y vehículos sobre aquellas fincas cuya afección resulta necesaria al objeto de posibilitar el

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 4405
MYRO BORRERO, JOSE ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

acceso a los apoyos, tanto para la construcción, como para la vigilancia, conservación y reparación de la instalación eléctrica proyectada.

d) **La ocupación temporal** de los terrenos u otros bienes, en su caso, necesarios para la construcción, vigilancia, conservación y reparación de las instalaciones.

e) **Zona de seguridad** es la zona de protección de la línea, definida a partir del límite de la zona de servidumbre de vuelo descrita en el apartado a), a ambos lados de cada proyección, con la distancia de seguridad establecida en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

1.3 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

La construcción de la línea eléctrica a 220 kV, simple circuito, de la Línea “220 kV BESSONS-LLUBI I“ supone la afección, en los términos legalmente previstos, de las parcelas que se indican en la relación que figura en el cuadro adjunto y que a su vez quedan reflejadas en los planos de proyecto y en los planos parcelarios anexos a este documento.

Asimismo se incluyen los datos de las afecciones debidas a los accesos de la línea.

Ciudad Real, octubre de 2022

El Ingeniero Industrial



Enrique Myro Borrero
Colegiado COIIAOc nº4405

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

L/AÉREA _220 kV SC BESSONS- LLUBÍ I
Los Organismos Oficiales se incluyen con caracter informativo.

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS DE LÍNEA AÉREA Y ACCESOS

T.M. Petra (Tramo Aereo)

Parcela Proyecto	Propietario	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Servidumbre Vuelo (m2)	Zona de seguridad (m2)	Apoyos	Sup. Apoyos y anillo de tierra (m2)	Sup. Tala (m2)	Ocupación Temporal (m2)	Acceso al Apoyo	Servidumbre de paso (m2)	Naturaleza del Terreno
1	GALMES PASCUAL JUAN	07041A01000012	10	12	303	192				1012			Improductivo, Labor o Labradío secano, arbolado
2	GALMES RIERA MARIA ANTONIA GALMES RIERA BARTOLOME	07041A01300958	13	958						380			Labor o Labradío secano, arbolado
4	ALCOVER LLULL DAMIANA	07041A01300121	13	121						259			Labor o Labradío secano
5	HROS. DE ANDREU LLITERAS CATALINA	07041A01300126	13	126						499			Labor o Labradío secano, arbolado

T.M. Manacor (Tramo Aereo)

Parcela Proyecto	Propietario	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Servidumbre Vuelo (m2)	Zona de seguridad (m2)	Apoyos	Sup. Apoyos y anillo de tierra (m2)	Sup. Tala (m2)	Ocupación Temporal (m2)	Acceso al Apoyo	Servidumbre de paso (m2)	Naturaleza del Terreno
3	COMUNITAT AUTONOMA DE LES ILLES BALEARS	07033A02709194	27	9194	71	75							HIDROGRAFIA NATURAL (río, arbolado, arroyo.), laguna
4	REISENEGGER JURGEN REIS RICARDA ISABELL POHL RAPHAELA DENISE	07033A02700763	27	763					1041	1198			Labor o Labradío secano, arbolado
6	SANSO NADAL FRANCISCA SANSO NADAL ANTONIA SANSO NADAL FRANCISCA SANSO NADAL ANTONIA	07033A02700761	27	761	167	360	T-45N	143		1370	T-45N	232	Frutales secano, arbolado
6-1	SANSO NADAL FRANCISCA	07033A02700760	27	760							T-45N	154	Frutales regadío, Labor o Labradío secano
7	CONSELL INSULAR DE MALLORCA	07033A02709175	27	9175	8	21					T-45N; T-46N	59	VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO, arbolado
8	AJUNTAMENT DE MANACOR	07033A02609233	26	9233	9	23							VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO, arbolado
9	RED ELECTRICA DE ESPAÑA SA	07033A02600001	26	1	103	240				797			Labor o Labradío secano
10	CONSELL INSULAR DE MALLORCA	07033A02609200	26	9200	28	63							VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO
11	SA VINYETA LLEVANT SL	07033A02601308	26	1308	21	50				347	T-46N	127	Labor o Labradío secano
12	SA VINYETA LLEVANT SL	07033A02601082	26	1082	32	84				363	T-46N	57	Labor o Labradío secano
13	RED ELECTRICA DE ESPAÑA SA	07033A02600002	26	2	35	124				142	T-46N	73	Labor o Labradío secano
15	RED ELECTRICA DE ESPAÑA SA	07033A02600003	26	3	338	453	T-46N	143		1564	T-46N	180	Labor o Labradío secano
15-2	AJUNTAMENT DE MANACOR	07033A02709176	27	9176							T-46N	112	Vía de comunicación de dominio público
15-3	AJUNTAMENT DE MANACOR	07033A02609229	26	9229							T-46N	268	Vía de comunicación de dominio público
16	RED ELECTRICA DE ESPAÑA SA	07033A02600006	26	6						491			Improductivo, Labor o Labradío secano
17	RED ELECTRICA DE ESPAÑA SA	07033A02600005	26	5						710			Improductivo, Labor o Labradío secano
18	AJUNTAMENT DE MANACOR	07033A02609169	26	9169	46						T-46N	267	VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO
19	RED ELECTRICA DE ESPAÑA SA RED ELECTRICA DE ESPAÑA SA	07033A02600008	26	8	76								Improductivo, Labor o Labradío secano

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MARQUEZ BORREGO, JOSE ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la Ventanilla Electrónica del Colegio con el Código de Validación Telematica: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

DESMONTAJE L/AÉREA 220kV DC BESSONS-LLUBÍ
Los Organismos Oficiales se incluyen con caracter informativo.

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS DE LÍNEA AÉREA Y ACCESOS

T.M. Petra (Tramo Aereo)

Parcela Proyecto	Propietario	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Servidumbre Vuelo (m2)	Zona de seguridad (m2)	Apoyos	Sup. Apoyos y anillo de tierra (m2)	Sup. Tala (m2)	Ocupación Temporal (m2)	Acceso al Apoyo	Servidumbre de paso (m2)	Naturaleza del Terreno
1	GALMES PASCUAL JUAN	07041A01000012	10	12						515			Improductivo, Labor o Labradío secano

T.M. Manacor (Tramo Aereo)

Parcela Proyecto	Propietario	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Servidumbre Vuelo (m2)	Zona de seguridad (m2)	Apoyos	Sup. Apoyos y anillo de tierra (m2)	Sup. Tala (m2)	Ocupación Temporal (m2)	Acceso al Apoyo	Servidumbre de paso (m2)	Naturaleza del Terreno
6	SANSO NADAL FRANCISCA SANSO NADAL ANTONIA SANSO NADAL FRANCISCA SANSO NADAL ANTONIA	07033A02700761	27	761						389			Frutales secano
9	RED ELECTRICA DE ESPAÑA SA	07033A02600001	26	1						737			Labor o Labradío secano
11	SA VINYETA LLEVANT SL	07033A02601308	26	1308						552			Labor o Labradío secano

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
V I S A D O
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la Ventanilla Única de Visados del Colegio mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

ANEXO: PLANOS PARCELARIOS

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES
DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

513100 513200 513300 513400 513500 513600 513700 513800 513900 514000 514100 514200

4382000 4381900 4381800 4381700 4381600 4381500 4381400 4381300 4381200

Pol. 010

Pol. 0004

Pol. 0009

Pol. 013

Pol. 026

Pol. 0014

Pol. 027

T.M. DE PETRA. PROVINCIA DE BALEARS (ILLES)

T.M. DE MANACOR. PROVINCIA DE BALEARS (ILLES)

T-44 EXISTENTE

T-45N

T-46N

T-45 (Desmontar)

00072 00051 00071 00001 00002 00003 00031 00032 00030 00029 00028 00027 00026 00025 00024 00023 00021 00020 00019 00018 00017 00016 00015 00014 00022 00006 00004 00005 00007 00008 09004 09001 00009 00010 00011 00012 00013 00584 00794 00795 00791 002 00790 00789 00788 00786 00787 09152 00768 00769 00770 00771 00772 00773 00778 00777 00776 00781 01102 01018 00742 00775 00767 00766 09153 09154 00999 00746 00747 00503 00764 01110 00869 00763 00762 001 00935 00750 00709 00755 00710 00751 00752 00933 00934 00753 00708 00462 00706 00707 00754 01149 00761 00760 6.001 00756 00453 00757 00759 00705 00994 00704 003 01036 00758 00703 00692 00691 00702 00437 00690 00693 00701 00700 09168 09175 01083 01082 15.002 15.001 00698 00699 00694 00697 00696 00576 00685 00686 00687 00688 00684 00695 00689 00010 15.003 00924 00118 00117 00923 00116 00134 09009 00127 00115 00114 00119 00956 09021 09005 00120 09007 00957 00122 09020 00123 00909 00121 00124 09222 00001 09221 00960 00359 00358 00126 00125 00003 00004 00128 00130 00966 09011 09008 09010 01211 00235 00129 00132 00131 09220 01293 00081 00082 01185 00084 00113 01206 00116 09170 00127 00086 00077 00076 00078 09171 00013 00009 09175 00079 00080 00008 00006 00105 00007 09169 00100 01081 00102 00108 09233 00126 00125 00003 00004 00128 00130 00966 09011 09008 09010 01211 00235 00129 00132 00131 09220 01293 00081 00082 01185 00084 00113 01206 00116 09170 00127 00086 00077 00076 00078 09171 00013 00009 09175 00079 00080 00008 00006 00105 00007 09169 00100 01081 00102 00108 09233 00126 00125 00003 00004 00128 00130 00966 09011 09008 09010 01211 00235 00129 00132 00131 09220 01293 00081 00082 01185 00084 00113 01206 00116 09170 00127 00086 00077 00076 00078 09171 00013 00009 09175 00079 00080 00008 00006 00105 00007 09169 00100 01081 00102 00108 09233

1 2 3 4 5 6 7 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCÍA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV S.C. BESSONS-LLUBÍ

PARCELA Nº Parcela Catastral
Manzana Nº Manzana
Pol Nº Polígono Catastral
Límite Polígono catastral
Límite Término Municipal

Ocupación Temporal
Servidumbre de Vuelo
Apoyo y anillo de puesta a tierra
Sup. zona límite de seguridad
Servidumbre de Paso/Acceso
Eje/Traza
Tratamiento de vegetación actual o potenc...
Implica ocupación t...
Ocupación Temporal (Desmontar)
Eje/Traza (Desmontar)
Apoyo y anillo de puesta a tierra (Desmontar)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Nº Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única del COGITI mediante el CSV: Validación
http://colaboro...

Sistema de coordenadas: ETRS 1989 UTM Zone 31N
Formato A2
Escala 1:2.000
CÓDIGO 0822_ST0_SP0001
Nº 1.003
HOJA 1 DE 1

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 kV SIMPLE CIRCUITO

BESSONS-LLUBI I

DOCUMENTO 7

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

DOCUMENTO Nº 7

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1 DOCUMENTACIÓN GENERAL 3

2 NORMATIVA INTERNA DE RED ELÉCTRICA DE APLICACIÓN EN LA EJECUCIÓN DE LÍNEAS AÉREAS 3

3 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO SEGÚN ITC-LAT-02 5

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

1 DOCUMENTACIÓN GENERAL

La documentación a aplicar en la ejecución del presente proyecto es la siguiente:

- Real Decreto 223/2008 - Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09

- Normativa interna de Red Eléctrica.

- Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según ITC-LAT02.

2 NORMATIVA INTERNA DE RED ELÉCTRICA DE APLICACIÓN EN LA EJECUCIÓN DE LÍNEAS AÉREAS

a) Suministro de materiales

- ET001 – Suministro de apoyos y estructuras metálicas.
- ET002 – Suministro de aisladores de vidrio.
- ET003 – Suministro de conductores y cables de tierra.
- ET004 – Suministro de herrajes y accesorios de conductores.
- ET005 – Suministro de aisladores compuestos de goma de silicona.
- ET032 – Cable compuesto tierra/óptico (OPGW).
- ET104 – Suministro de dispositivos antiescalo para apoyos de líneas eléctricas.
- ET112 – Suministro de amortiguadores.
- ET113 – Suministro de separadores y separadores-amortiguadores.
- ET120 – Suministro de salvapájaros helicoidales de doble empotramiento.
- ET125 – Suministro de elementos integrantes de apoyos para líneas eléctricas.
- ET143 – Suministro de tornillos, tuercas y arandelas.
- ET148 – Cajas de empalme para cables de fibra óptica.

b) Ejecución de trabajos

- AM004 – Aplicación de la línea de seguridad en trabajos en altura.
- AM005 – Trabajos de manutención manual y mecánica.
- AM011 – Equipos y maquinarias. normas de seguridad.
- AM022 – Organización de la seguridad en trabajos de corta duración.
- AM024 – Seguridad en trabajos en espacios confinados.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 1405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

- EA001 – Gestión de aceite y equipos con aceite al final de su vida útil.
- EA004 – Especificaciones ambientales para trabajos en subestaciones, líneas y edificios.
- ET037 – Protección contra la corrosión mediante el revestimiento por galvanizado en caliente.
- ET040 – Instalación de salvapájaros en líneas eléctricas.
- ET042 – Trabajos de tala y limpieza de calles en líneas.
- ET046 – Recrecido de peanas de apoyos.
- ET047 – Instalación de balizas en líneas eléctricas.
- ET048 – Mejora de resistencias de puestas a tierra en apoyos de líneas eléctricas.
- ET073 – Medida de la resistencia de puesta a tierra de apoyos de líneas eléctricas.
- ET075 – Sustitución de elementos de cadenas de conductor y cable de tierra.
- ET076 – Instalación de anillos de puesta a tierra en apoyos existentes de líneas eléctricas.
- ET090 – Montaje de accesorios de compresión.
- ET091 – Recrecido de apoyos para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- ET098 – Supervisión de trabajos de tala y limpieza de calles en líneas eléctricas aéreas.
- ET099 – Inspección de instalaciones de puesta a tierra, de apoyos de líneas eléctricas.
- ET108 – Ejecución de los trabajos de topografía de líneas eléctricas aéreas.
- ET109 – Ejecución del sistema de puesta a tierra de apoyos de líneas eléctricas aéreas.
- ET110 – Armado e izado de apoyos de líneas eléctricas aéreas.
- ET111 – Tendido, tensado, regulado y engrapado de conductores y cables de tierra de líneas eléctricas aéreas.
- ET123 – Obra civil de apoyos de líneas eléctricas aéreas.
- ET184 – Sustitución de conductores en líneas eléctricas.
- ET187 - Sustitución de cables de tierra en líneas eléctricas.
- ET191 – Retensados de conductores de líneas eléctricas.
- ET237 – Equipos de inspección, medición y ensayo (EIME).
- IA001 – Normas de actuación ante accidentes o incidencias medioambientales y medidas para su prevención.
- IA009 – Gestión de máquinas y equipos con aceite.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

- IA018 – Gestión de los residuos generados en las instalaciones.
- IC003 – Subcontratación por proveedores de Red Eléctrica a terceros.
- IM001 – Medidas de Seguridad en Instalaciones de Alta Tensión para trabajos en tensión.
- IM002 – Medidas de seguridad en instalaciones de alta tensión para trabajos sin tensión.
- IM016 – Seguridad en los trabajos de apertura de pistas y explanación de terrenos.
- IM017 – Seguridad en los trabajos de cimentaciones de apoyos de líneas.
- IM018 – Seguridad en los trabajos de armado e izado de apoyos de líneas.
- IM021 – Seguridad en trabajos de tala, poda y desbroces en líneas de alta tensión.
- IM030 – Seguridad en los trabajos realizados en subestaciones en servicio.
- IM031 – Accesos y permanencia de personas, vehículos y mercancías en instalaciones de Red Eléctrica de España.
- IM043 – Seguridad en los trabajos en conductores y cables de tierra de líneas de alta tensión.
- TM001 – Organización de la seguridad de los trabajos en las instalaciones eléctricas.
- IT014 – Formación y habilitación de operarios para trabajos en tensión.
- IT139 – Instalación de cables de fibra óptica
- IT347 – Estudio del trazado de una línea eléctrica de alta tensión.
- IT388 – Puesta en servicio y transferencia de instalaciones.
- TM001 – Organización de la seguridad de los trabajos en las instalaciones eléctricas.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

3 NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO SEGÚN ITC-LAT-02

De acuerdo con lo establecido en la ITC-RAT-02 y conforme a la Resolución de 17 de abril de 2021, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se actualiza el listado de normas de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT-02 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, el proyecto cumple con la siguiente normativa en su última edición:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Norma	Título
Generales	
UNE-EN 60060-1	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo
UNE-EN 60060-2	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN IEC 60071-1	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas
UNE-EN IEC 60071-2	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación
UNE-EN 60865-1	Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes
UNE-EN 60909-3	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.
Conductores	
UNE-EN 50182	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50183	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres en aleación de aluminio-magnesio silicio.
UNE-EN 50189	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero galvanizado.
UNE-EN IEC 60794-4:	Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos a lo largo de líneas eléctricas de potencia.
UNE-EN 61232	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-EN 50540	Conductores para líneas aéreas. Conductores de aluminio soportados por acero (acss).
Accesorios para cables	
UNE 21021	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61854	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para separadores.
UNE-EN 61897	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
IVARS BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

Norma	Título
	amortiguadores de vibraciones eólicas tipo «Stockbridge».
Apoyos y herrajes	
UNE-EN ISO 10684	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente
UNE 207009	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207017	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE 207018	Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 60652	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo
Especificación UNE 0059	Postes de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para líneas eléctricas aéreas de distribución y líneas de telefonía.
Aisladores	
UNE 21009	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE-EN 61109	Aisladores para líneas aéreas. Aisladores compuestos para la suspensión y anclaje de líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1 000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61467	Aisladores para líneas aéreas. Cadena de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para líneas de tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna.
UNE-EN 60305	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado : 4405
MYRO BORRERO, JOSE ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

Norma	Título
	cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago.
UNE-EN 60372	Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos.
UNE-EN 60383-1	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Elementos de aisladores de cadena de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 60383-2	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61211	Aisladores de material cerámico o vidrio para líneas aéreas con tensión nominal superior a 1000 V. Ensayos de perforación con impulsos en aire.
UNE-EN 61325	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Elementos aisladores de cerámica o de vidrio para sistemas de corriente continua. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61466–1	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1000 V. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados
UNE-EN 61466–2	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 62217	Aisladores poliméricos de alta tensión para uso interior y exterior. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

Ciudad Real, octubre de 2022
El Ingeniero Industrial

Enrique Myro Borrero
Colegiado COIIAOc nº4405

VISADO COII 04/11/2022 ANDALUCIA OCCIDENTAL SE2202239

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSE ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN

DE LA LÍNEA AÉREA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA A 220 Kv SIMPLE CIRCUITO

BESSONS-LLUBI I

DOCUMENTO 8

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

DOCUMENTO Nº 8

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1 ANTECEDENTES 3
1.1 OBJETO 3
1.2 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3
1.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS 3
2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR 4
3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS 5
3.1 TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN 5
3.2 TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO/DEMOLICIÓN 7
4 MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA 7
4.1 SEGREGACIÓN 7
4.2 ALMACENAMIENTO 8
5 DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS 9
5.1 RESIDUOS NO PELIGROSOS 9
5.2 RESIDUOS PELIGROSOS 11
6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN 12

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

1 ANTECEDENTES

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 reducir al máximo la cantidad de residuos generados, segregarlos y almacenarlos correctamente y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos. El Estudio se lleva a cabo en cumplimiento del R.D. 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

1.2 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La situación y descripción general del proyecto está reflejado en el Documento 1: Memoria del presente Proyecto de Ejecución.

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:

- ✓ Apertura/acondicionamiento de accesos y zonas de trabajo: desbroces/talas y movimientos de tierras.
- ✓ Obra civil: excavación y hormigonado de cimentaciones (Zanja en el caso de líneas subterráneas)
- ✓ Acopio de material necesario en las campas, armado e izado de los apoyos.
- ✓ Apertura de la calle de tendido. Apertura de calle de seguridad (talas y podas).
- ✓ Tendido de conductores y cables de tierra
- ✓ Limpieza y restauración de las zonas de obra
- ✓ Desmontaje de conductores y elementos auxiliares (herrajes, balizas, salvapájaros etc.)
- ✓ Desmontaje de apoyos
- ✓ Picado de cimentaciones y retirada de puesta a tierra

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

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	170504
Restos de hormigón	170101
Escombros	170106*/170107
Papel y cartón	200101
Maderas	170201
Plásticos (envases y embalajes)	170203
Chatarras metálicas	170405/170407/170401/170402
Restos asimilables a urbanos	200301
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos(Si 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*
Aceites usados	13020___*

Nota: La gestión de los equipos derivados del desmantelamiento de equipos pertenecientes a REE será llevada a cabo directamente por REE

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 el punto 6 del presente documento, 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.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
SE2202239

3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

3.1 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:

- Tierras de excavación:
  - ✓ Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de restauración. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de dos metros para que no pierda sus características.
  - ✓ Minimizar, desde la elección del trazado de la línea, la definición del tamaño de las campas y de accesos, los movimientos de tierras a llevar a cabo.
  - ✓ Utilizar las tierras sobrantes de excavación en la propia obra en la medida de lo posible.
- Medios auxiliares (palés 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.
  - ✓ Los palés de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

– 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).

– Tierras contaminadas:

✓ Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:

- Mantener cerrados todos los recipientes que contengan sustancias peligrosas para el medio ambiente (desencofrante, aceites etc.)
- Si fuera necesario el almacenamiento de combustibles, disponer de bandeja metálica. .
- Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o 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. Disponer de absorbentes hidrófobos para la retención de goteos y pequeñas fugas.

– Residuos vegetales:

✓ Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto

✓ Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios

✓ En los casos en los que sea posible (por su tamaño o después de haber sido triturados) los restos vegetales se incorporarán al terreno.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

3.2 TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO/DEMOLICIÓN

- Llevar a cabo un estudio y definir e identificar qué elementos son susceptibles de ser reutilizados
- Llevar a cabo el desmontaje /demolición de forma gradual y selectiva
- Desmontaje de los elementos reutilizables/reciclables en primer lugar, siempre que no tengan función de soporte
- Desmontaje o derribo con técnicas y métodos que faciliten la selección in situ de los materiales, para facilitar un posterior reciclaje

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.

4.1 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.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

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.

Se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

4.2 ALMACENAMIENTO

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, los residuos peligrosos y no peligrosos se almacenarán de forma separada.

Según el tipo de residuos, se podrán almacenar en la propia obra y cuando no sea viable se podrán almacenar en una instalación propia del contratista (siempre y cuando cuente con todos los permisos necesarios) o contratar los servicios de almacenamiento a un gestor autorizado.

Para 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 553/2020 , de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado y Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular), 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 y bandejas de recogida de derrames accidentales. (Normalmente no estarán ubicadas en obra)

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 1405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

- 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.
- En el caso de desmantelamiento de apoyos, se evitarán los almacenamientos de chatarra que puedan dañar el entorno de la zona de obra.

Por las características de las actividades a llevar a cabo, lo habitual será almacenar pequeñas cantidades de residuos en las campas de trabajo siendo estos trasladados a un almacén propiedad del contratista. No procede por tanto, la inclusión de un plano con las zonas destinadas al almacenamiento de los residuos. En los correspondientes Planes de Gestión de residuos de construcción y demolición que proporcionen los contratistas se deberá incluir la localización de los almacenes utilizados. En dichos planes también se incluirá la descripción de los contenedores que se prevé utilizar para los distintos residuos.

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.

5.1 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.

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº Colegiado: 14105
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

- Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se convierta en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios.

  Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios.

  Según el caso y si el tamaño lo permite (si es necesario se procederá a su trituración) los restos se incorporarán al suelo.

  Si ninguna de las opciones anteriores es posible, se gestionará su entrega a una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.

- Excedentes de excavación, como ya se ha comentado 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.

- Escombros, y excedentes de hormigón: Gestión en vertedero autorizado. Si es factible, los restos de hormigón se llevarán a una trituradora de áridos para su reutilización.

- Chatarra: se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones. **(La chatarra resultante del desmantelamiento de instalaciones será gestionada por el contratista según se indique en las condiciones generales de contratación)**

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
04/11/2022
ANDALUCIA OCCIDENTAL
SE2202239

5.2 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.

Los residuos peligrosos asociados a equipos desmantelados propiedad de REE, serán gestionados directamente por REE.

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” que incluirá las cantidades de residuos generadas según su tipo, destino y fecha de gestión.

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

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA

VISADO
COII
ANDALUCIA
OCCIDENTAL
04/11/2022
SE2202239

6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN

En el cuadro que se muestra a continuación se incluye una estimación de las cantidades previstas de residuos a generar y los costes asociados a su gestión. 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 además las cantidades estimadas en este estado del proyecto también se irán ajustando con el desarrollo del mismo.

Tipo residuo	Código LER	Cantidad estimada de residuo generado	Unidades	Costes estimados de gestión (€)
Excedentes de excavación	170504	111,38	m^3	300,74
Restos de hormigón	170101	4,50	m^3	33,30
Escombros	170107	0,00	m^3	0,00
Mezcla bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	170301/170302/17030	0,00	m^3	0,00
Papel y cartón	200101	0,55	kg	0,01
Maderas	170201	5,46	kg	0,14
Plásticos (envases y embalajes)	170203	9,56	kg	0,53
Chatarras metálicas	170405/170407/170401/170402	2527,30	kg	15,16
Restos asimilables a urbanos	200301	58,34	kg	0,09
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos(Si segregan)	150102/150104/150105/150106	87,52	kg	0,13
Trapos impregnados	150202*	0,01	kg	0,02
Tierras contaminadas	170503*	0,01	m^3	1,35
Envases que han contenido sustancias peligrosas	150110*/150111*	0,43	kg	0,52
Residuos vegetales (podas y talas)	200201	121,10	kg	1,57
Residuos WC quimicos	200304	66,00	día	285,78
Total			€	**639,33**

Documento visado electrónicamente con número: SE2202239

Ciudad Real, octubre de 2022

El Ingeniero Industrial

GRUPO ALTA TENSIÓN
C/ Marconi, 3 · 13005 Ciudad Real
Tfno.: 926 274 897 · Fax: 926 222 160

Enrique Myro Borrero
Colegiado COIIAOc nº4405
Colegiada COGITIM nº26693

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ANDALUCIA OCCIDENTAL
Nº.Colegiado.: 4405
MYRO BORRERO, JOSÉ ENRIQUE
VISADO Nº.: SE2202239
DE FECHA: 04/11/2022
VISADO
Puede consultar la Diligencia de Visado de este documento en la ventanilla única www.coiiaoc.com mediante el Código de Validación Telemática: QY83UWR9I7XQUWCA
http://coiiaoc.e-visado.net/ZonaPublica/Validar.aspx?cod=QY83UWR9I7XQUWCA