

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DE TRABAJOS PROFESIONALES

Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por la que se establece el modelo de declaración responsable del técnico competente autor de trabajos profesionales presentados en los procedimientos administrativos en materia de industria, energía y minas

1 IDENTIFICACIÓN DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DEL TRABAJO PROFESIONAL									
NOMBRE Y APELLIDOS: ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ							NIF/NIE: 54098043-L		
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN: TIPO DE VÍA NOMBRE DE LA VÍA PL Plaza Dalías S/N. Edificio Celulosa III Of. 9									
KM EN LA VÍA	NUMERO S/N	ESCALERA	PLANTA 1	LETRA	BLOQUE	PORTAL	PUERTA 9		
PAÍS España		PROVINCIA Almería		MUNICIPIO Almería			C. POSTAL: 04007		
TITULACIÓN: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL					ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD				
UNIVERSIDAD: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN									
COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE: COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA							Nº DE COLEGIADO/A: 1695		

2 DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL									
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL: PROYECTO									
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO PRESENTADO ANTE ESTA ADMINISTRACIÓN: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería).									
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO: 20 de febrero de 2023									

3 DECLARACIÓN RESPONSABLE									
<p>El/La abajo firmante, cuyos datos identificativos constan en el apartado 1, DECLARA bajo su responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del documento técnico cuyos datos se indican en el apartado 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> Estaba en posesión de la titulación indicada en el apartado 1. Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado en el apartado 2. Se encontraba colegiado/a con el número y en el colegio profesional indicados en el apartado 1. No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión. Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado en el apartado 2. El trabajo profesional indicado en el apartado 2 se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo. <p>En <u>Almería</u> a <u>20 de febrero de 2023</u></p> <p>Firmado por MARTIN SANCHEZ ANTONIO - ***9804** el día 23/05/2023 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios</p> <p>Fdo.: <u>ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ</u></p>									

ILMO/A. SR/A. DELEGADO/A TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO EN GRANADA

PROTECCIÓN DE DATOS

Los datos de carácter personal contenidos en este impreso podrán ser incluidos en un fichero para su tratamiento por este órgano administrativo como titular responsable del fichero, en el uso de las funciones propias que tiene atribuidas y en el ámbito de sus competencias. Asimismo, se le informa de la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de carácter Personal (BOE nº 298, de 14/12/1999)

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06



SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 1/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MwSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Proyecto

CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV)
SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306
"SECC.LIMITE.SORB", Sito Parajes Loma Carril y La Boquera.

Promotor E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U

Emplazamiento T.M. Sorbas (Almería)
Autor D. Antonio Martín Sánchez
Obra EXPLOTACIÓN
Fecha FEBRERO 2023
Revisión N. 01

MADRID MURCIA COMUNIDAD VALENCIANA ANDALUCÍA

ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es



SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 2/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

HOJA DE CARACTERÍSTICAS

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



HOJA DESCRIPTIVA RESUMEN DEL PROYECTO

DATOS DEL PROYECTO:

Proyecto de consolidación a doble circuito de la Línea de Media Tensión (25 KV) "SORBAS" Subestación "VERA" que es existente y se va a pasar del simple circuito existente a doble circuito con conductor LARL-125 conectando las dos líneas con nuevas salidas en la nueva subestación "SORBAS" desde la cual se alimentaran los circuitos ahora. Para ello se proyecta que las dos nuevas Líneas paralelas mantendrán el trazado de la Línea existente pero los apoyos no servirían al pasar del simple circuito existente a doble circuito con conductor LARL-125. Para los tramos subterráneos al ser estos nuevos se empleará nueva canalización siendo los trazados tanto de la L.A.M.T. como la L.S.M.T. según planos, todo esto para mejorar la infraestructura eléctrica de la zona, Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:

PROPIEDAD: E-Distribucion Redes Digitales S.L.
PRESUPUESTO TOTAL: 116.685,57 €

EMPLAZAMIENTO

Emplazamiento: Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería).

Coordenadas UTM (ETRS-89) Huso: 30:

	X	Y
NUEVA SUBESTACIÓN	575094	4106345
NUEVO APOYO 1	575119	4106322
CD 35306 "SEC.LIMITE.SORB"	576222	4106554
NUEVO APOYO 10	575109	4106324
APOYO EXISTENTE A959746	574654	4106066

CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO 1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN:

ORIGEN: Nueva celda en Nueva Subestación SORBAS (proyecto independiente).
FINAL: Nuevo apoyo 1.
LONGITUD: 0,040 km.
TENSIÓN: 25 KV
CONDUCTORES DE M.T.: RH5Z1 18/30 kV 3x240 mm² Al.
NÚMERO DE CIRCUITOS: 1.
CANALIZACIÓN: Nueva, desde conexión con celda en subestación hasta Nuevo Apoyo 1, **10 metros**, 4T Ø200mm PE. (común con TRAMO 2 y 5 LSMT).

CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO 2 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN:

ORIGEN: Nueva celda en Nueva Subestación SORBAS (proyecto independiente).
FINAL: Nuevo apoyo 1.
LONGITUD: 0,040 km.
TENSIÓN: 25 KV
CONDUCTORES DE M.T.: RH5Z1 18/30 kV 3x240 mm² Al.
NÚMERO DE CIRCUITOS: 1.
CANALIZACIÓN: Nueva, desde conexión con celda en subestación hasta Nuevo Apoyo 1, **10 metros**, 4T Ø200mm PE. (común con TRAMO 1 y 5 LSMT)

MADRID MURCIA COMUNIDAD VALENCIANA ANDALUCÍA
ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es



	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 3/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO 1 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN:

ORIGEN: Nuevo apoyo 1.
FINAL: Nuevo apoyo 9.
LONGITUD: 1,165 km.
TENSIÓN: 25 KV
CONDUCTORES DE M.T.: LARL-125.
NÚMERO DE CIRCUITOS: 2.

CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO 3 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN:

ORIGEN: Nuevo apoyo 9.
FINAL: Nueva celda a instalar en CD 35306 "SEC.LIMITE.SORB".
LONGITUD: 0,040 km.
TENSIÓN: 25 KV
CONDUCTORES DE M.T.: RH5Z1 18/30 kV 3x240 mm2 Al.
NÚMERO DE CIRCUITOS: 1.
CANALIZACIÓN: Nueva, desde doble paso aéreo/subterráneo en el Nuevo Apoyo 9 hasta entrada al centro, **10 metros**, 4T Ø200mm PE. (común con TRAMO 4 LSMT).

CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO 4 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN:

ORIGEN: Nuevo apoyo 9.
FINAL: Celda existente en CD 35306 "SEC.LIMITE.SORB".
LONGITUD: 0,040 km.
TENSIÓN: 25 KV
CONDUCTORES DE M.T.: RH5Z1 18/30 kV 3x240 mm2 Al.
NÚMERO DE CIRCUITOS: 1.
CANALIZACIÓN: Nueva, desde doble paso aéreo/subterráneo en el Nuevo Apoyo 9 hasta entrada al centro, **10 metros**, 4T Ø200mm PE. (común con TRAMO 3 LSMT).

CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO 5 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN:

ORIGEN: Nueva celda en Nueva Subestación SORBAS (proyecto independiente).
FINAL: Nuevo apoyo 10.
LONGITUD: 0,040 km.
TENSIÓN: 25 KV
CONDUCTORES DE M.T.: RH5Z1 18/30 kV 3x240 mm2 Al.
NÚMERO DE CIRCUITOS: 1.
CANALIZACIÓN: Nueva, desde conexión con celda en subestación hasta Nuevo Apoyo 10, **10 metros**, 4T Ø200mm PE. (común con TRAMO 1 y 2 LSMT).

CARACTERÍSTICAS DEL TRAMO 2 LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN:

ORIGEN: Nuevo apoyo 10.
FINAL: Apoyo Existente A959746.
LONGITUD: 0,555 km.
TENSIÓN: 25 KV
CONDUCTORES DE M.T.: LARL-125.
NÚMERO DE CIRCUITOS: 1.

MADRID MURCIA COMUNIDAD VALENCIANA ANDALUCÍA

ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 4/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



HOJA DE CARACTERÍSTICAS

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



SINTESIS AMBIENTAL

Según Ley de Gestión integrada de la Calidad Ambiental, LEY 7/2007, de 9 de julio, y la posterior modificación LEY 2/2020, de 9 de marzo, al tratarse de una consolidación de una línea existente a doble circuito en la cual se mantiene el trazado y pero se desplaza más de 100 metros del trazado actual y solo transcurre por un Término Municipal esta obra **SI** precisa Calificación Ambiental.

ORGANISMOS AFECTADOS

- > Excmo. Ayuntamiento de **Sorbas (Almería)**.
- > Conserjería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (**Dominio Público Hidráulico**).
- > Diputación Provincial de Almería (**Servicio de Carreteras**).

AUTOR:

Fdo: D. ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

Ingeniero Técnico Industrial Col. 1695 de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería

MADRID MURCIA COMUNIDAD VALENCIANA ANDALUCÍA
ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es



SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 5/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

ÍNDICE DE DOCUMENTOS

A21-138 | CONSOLIDACION LAMT "BALANEGRA" SUB. "BERJA" A DOBLE CIRCUITO LARL-125 POR NUEVA LINEA ENTRE SUBESTACIÓN "BERJA" Y NUEVO APOYO 25, PARA MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED. Sito desde subestación "BERJA" en Parajes El Canjilón, Llano del Cerezo y Las Alberquillas,
TT.MM. de Berja y Balanegra (Almería).



Índice De Documentos

DOCUMENTO 1. MEMORIA.

DOCUMENTO 2. MEMORIA DE CÁLCULO.

DOCUMENTO 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO 4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO 5.1. ANEXO I: GESTIÓN DE RESIDUOS.

DOCUMENTO 5.2. ANEXO II: CALIFICACIÓN AMBIENTAL.

DOCUMENTO 6. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 7. PLANOS.

DOCUMENTO 8. RENUNCIA A LA DIRECCIÓN TÉCNICA.

MADRID MURCIA COMUNIDAD VALENCIANA ANDALUCÍA
ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es



SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 6/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



1 MEMORIA

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"

Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)

PETICIONARIO:



EDistribución Redes Digitales, S.L.U.
CIF: B- 82.846.817
C/ Ribera del Loira 60, 28042 Madrid

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 7/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



1	PROMOTOR	6
2	DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN	6
3	JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN	6
4	EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN	7
5	ORGANISMOS AFECTADOS	7
6	RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS.	7
7	CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.M.T.	9
	7.1/ DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA Y ELEMENTOS A UTILIZAR	9
	7.2/ LÍNEA AÉREA: CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS	12
	7.2.1/ CONDUCTOR.....	12
	7.2.2/ APOYOS.....	12
	7.2.3/ ARMADOS	13
	7.2.4/ AISLAMIENTO	13
	7.2.5/ ELEMENTOS DE MANIOBRA	13
	7.2.6/ CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.....	14
	7.2.7/ CONVERSIÓN DE LÍNEA AÉREA A SUBTERRÁNEA	14
	7.2.8/ ACERADO PERIMETRAL Y ANTIESCALADA	15
	7.2.9/ PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA.....	15
8	CARACTERÍSTICAS DE LA L.S.M.T.	16
	8.1/ DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA Y ELEMENTOS A UTILIZAR	16
	8.2/ CONDUCTOR	16
	8.3/ CANALIZACIONES	17
9	CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	18
	9.1/ CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL	18
	9.2/ VENTILACIÓN	18
	9.3/ INSTALACIÓN ELÉCTRICA	18
	9.3.1/ Transformador.....	18
	9.3.2/ Celdas de MT.....	18
	9.3.3/ Cuadro BT	19
	9.3.4/ Interconexión BT.....	19
	9.3.5/ Interconexión MT.....	19
	9.3.6/ Protecciones.....	19
	9.3.7/ Instalación de puesta a tierra	20
	9.4/ DESCRIPCIÓN DE LAS AFECCIONES	20
	9.4.1/ DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALMERÍA (SERVICIO DE CARRETERAS).	20
	9.4.2/ AFECCIÓN CON DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	22
	9.4.3/ AYUNTAMIENTO DE SORBAS.	23
10	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA, PROVINCIA Y TERMINO MUNICIPAL	23
11	SÍNTESIS AMBIENTAL	23
12	CONCLUSIÓN	24

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 8/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



1 PROMOTOR

e-Distribución Redes Digitales proyecta una consolidación a doble circuito y ampliación de sección de la Línea de Media Tensión (25 KV) "SORBAS" Subestación "VERA" que es existente y se va a pasar del simple circuito existente a doble circuito con conductor LARL-125 y pasara a alimentarse la línea de una nueva subestación contemplada en proyecto independiente, todo esto para mejorar la infraestructura eléctrica de la zona.

Tal y como se establece en el artículo 5 de la ITC LAT 09, del Real Decreto 223/2008 por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, este proyecto técnico administrativo complementa al **FYZ30000 Proyecto Tipo CT Interior Prefabricado de Superficie**, **DYZ10000 Proyecto Tipo Línea Subterránea Media Tensión** y **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión** en todos los aspectos particulares de la instalación a ejecutar estableciendo las características a las que tendrá que ajustarse dicha instalación, con el fin de obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción por parte del Servicio Provincial de Industria de **Almería**.

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora **e-Distribución Redes Digitales** con C.I.F. **B-82846817** a efectos de notificaciones, en **Paraje de la Cepa, nº 10 (Rotonda) C.P. 04230 Huércal de Almería (Almería)**.

2 DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La Finalidad del Proyecto es la de mejorar la infraestructura eléctrica de la zona. Para ello, se realiza la consolidación de un tramo la Línea de Media Tensión "SORBAS" que pertenece a la subestación "VERA", al cual se le incrementará la sección al conductor y se pasará un tramo en simple circuito a doble circuito. También se proyecta el alimentar el tramo consolidado desde una nueva subestación contemplada en proyecto independiente.

Denominación	EXP. INDUSTRIA
Línea "SORBAS" Subestación "VERA"	4958-8978

3 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE LA INSTALACIÓN

La justificación del presente proyecto radica en la necesidad de mejora de la infraestructura de la zona, al pasar a doble circuito una línea existente y así poder incrementar el transporte de energía en la zona, además de conectar la línea existente con una nueva subestación contemplada en proyecto independiente.

La energía se suministrará en corriente alterna trifásica a 50Hz de frecuencia y se trabajará con la tensión de 25 kV para las líneas.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 9/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



4 EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN

Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería).

Coordenadas UTM30 – ETRS89	X	Y	HUSO
NUEVA SUBESTACIÓN	575094	4106345	30
NUEVO APOYO 1	575119	4106322	30
CD 35306 "SEC.LIMITE.SORB"	576222	4106554	30
NUEVO APOYO 10	575109	4106324	30
APOYO EXISTENTE A959746	574654	4106066	30

5 ORGANISMOS AFECTADOS

- > Excmo. Ayuntamiento de **Sorbas (Almería)**.
- > Conserjería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible (**Dominio Público Hidráulico**).
- > Diputación Provincial de Almería (**Servicio de Carreteras**).

Las obras e instalaciones objeto de este proyecto se realizan siempre con la correspondiente y preceptiva Licencia Municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento, coordinándose con los diferentes servicios públicos que puedan verse afectados por la nueva obra, quedando así resueltos los posibles problemas para la ejecución de esta.

6 RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS.

ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es

7

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 10/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



MEMORIA
A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB.
 SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera
 T.M. Sorbas (Almería)

PLA. S/P	TÉRMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	DATOS CATASTRALES DE LA FINCA				AFECCIÓN LAMT				AFECCIÓN LISMV			Ocupac. Temp. (m²)
			Nº polígono	Nº parcela	PARALE	CULTIVO	Longitud (m)	Sup. Zona afectación (m²)	Apoyo Nº	Sup. (m²)	Longitud (m)	Anchura (m)	Sup. Canalización (m²)	
1	SORBAS	04086A04200018	42	18	EL CERRON	C- Labor o Labradío secoano	6,28	26,5	1-10	8	10	0,5	5	215,56
2	SORBAS	04086A04200019	42	19	EL CERRON	AM Almenadro secoano	34,47	171						68,94
3	SORBAS	04086A04290006	42	90006	CARRIL ALMERIA	VT Vía de comunicación de dominio público	22,36	161,5						44,72
4	SORBAS	04086A03890003	38	90003	CARRIL ALMERIA	VT Vía de comunicación de dominio público	28,43	244						56,86
5	SORBAS	04086A03800017	38	17	LOMA CARRIL	O- Olivos secoano	140,94	859,5	11	3				381,88
6	SORBAS	04086A03800018	38	18	LOMA CARRIL	AM Almenadro secoano	335,55	2951,5	2-3-4	12				971,1
7	SORBAS	04086A04200015	42	15	BOQUERA	C- Labor o Labradío secoano	195,63	1506,5	5	3				491,26
8	SORBAS	04086A04200014	42	14	BOQUERA	C- Labor o Labradío secoano	63,42	787						126,84
9	SORBAS	04086A04200013	42	13	BOQUERA	AM Almenadro secoano	427,72	3728,5	6-7	8				1055,44
10	SORBAS	04086A04290008	42	9008	CN GOCHAR	VT VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	2,32	11,5						4,64
11	SORBAS	04086A05990002	59	90002	CN GOCHAR	VT VÍA DE COMUNICACIÓN DE DOMINIO PÚBLICO	1,99	8,5						3,98
12	SORBAS	04086A05900016	59	16	HOYA	AM Almenadro secoano	58,99	304,5	8	3				217,98
13	SORBAS	04086A05990006	59	90006	CR ULEIA CAMPO	VT Vía de comunicación de dominio público	8,36	42,5						16,72
14	SORBAS	04086A05900008	59	8	LOMA BOQUERA	AM Almenadro secoano	38,67	111	9	6	14	0,5	7	177,34
15	SORBAS	04086A04200020	20	20	EL CERRON	E- RIALA PASTOS	351,29	3699	12	3				802,58
16	SORBAS	04086A03800014	38	14	LOMA CARRIL	E- Pastos	20,71	101,5						41,42



7 CARACTERÍSTICAS DE LA L.A.M.T.

7.1/ DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA Y ELEMENTOS A UTILIZAR

La Línea de Media Tensión (25 KV) "SORBAS" Subestación "VERA" a consolidar, que es existente y se va a pasar del simple circuito existente a doble circuito con conductor LARL-125 conectando las dos líneas con nuevas salidas en la nueva subestación "SORBAS" desde la cual se alimentarán los circuitos ahora. Para ello se proyecta que las dos nuevas Líneas paralelas mantendrán el trazado de la Línea existente pero los apoyos no servirán al pasar del simple circuito existente a doble circuito con conductor LARL-125. Para los tramos subterráneos al ser estos nuevos se empleará nueva canalización siendo los trazados tanto de la L.A.M.T. como la L.S.M.T. según planos, todo esto para mejorar la infraestructura eléctrica de la zona, Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)

La longitud total de la línea de media tensión a consolidar es de **200 metros de tramo subterráneo y 1.720 metros de tramo aéreo**, discurrendo por los siguientes términos municipales:

- > Tramo subterráneo 1, tramo en doble circuito desde las celdas en la nueva subestación SORBAS hasta el Nuevo Apoyo 1 / T.M. de Sorbas (Almería): **40 m** por circuito.
- > Tramo aéreo 1, tramo en doble circuito desde el Nuevo Apoyo 1 hasta el Nuevo Apoyo 9 / Sorbas (Almería): **1.160 m**.
- > Tramo subterráneo 2, tramo en doble circuito desde el Nuevo Apoyo 9 hasta las celdas en CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" / T.M. de Berja (Almería): **40 m** por circuito.
- > Tramo subterráneo 3, tramo en simple circuito desde la celda en la nueva subestación SORBAS hasta el Nuevo Apoyo 10 / T.M. de Sorbas (Almería): **40 m**.
- > Tramo aéreo 2, tramo en simple circuito desde el Nuevo Apoyo 10 hasta el Apoyo Existente A959746 / T.M. de Sorbas (Almería): **555 m**.

La línea proyectada está formada por los siguientes tramos:

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 12/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sitio Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Tabla 1. Tabla para cada uno de los tramos

Nº ALINEACIÓN	TRAZADO	LONGITUD (m)	TIPO	TÉRMINO MUNICIPAL
1	Desde nuevas celdas en Subestación Sorbas hasta nuevo Apoyo 1	40	Subterráneo D/C	Sorbas
2	Desde Nuevo Apoyo 1 hasta Nuevo Apoyo 9	1.165	Aérea D/C	Sorbas
3	Desde Nuevo Apoyo 9 hasta celdas en CD 35306 "SEC.LIMITE.SORB"	40	Subterráneo D/C	Sorbas
4	Desde nueva celda en Subestación Sorbas hasta Nuevo Apoyo 10	40	Subterráneo S/C	Sorbas
5	Desde Nuevo Apoyo 10 hasta Apoyo A959746	555	Aérea S/C	Sorbas
TOTAL	12 apoyos nuevos	1.840 M		Sorbas (Almería)

A continuación, se indican coordenadas U.T.M. ETRS 89 aproximadas de ubicación de los apoyos proyectados en la Línea. Asimismo, se incluyen las cotas (Z) de los apoyos referidas sobre nivel medio del mar.

Nº APOYO	X	Y	Z (m.s.n.m)	HUSO
1	575119.39	4106322.17	482.95	30
2	575155.56	4106307.94	479.67	30
3	575272.51	4106261.92	459.29	30
4	575459.06	4106315.78	458.50	30
5	575593.63	4106384.63	444.92	30
6	575794.13	4106425.02	420.02	30
7	575986.55	4106486.08	416.67	30
8	576142.02	4106522.10	408.07	30
9	576228.16	4106542.00	404.57	30
10	575109.26	4106324.11	482.71	30
11	575028.11	4106184.42	474.42	30
12	574795.84	4106111.37	473.95	30
A942833	576271.21	4106590.51	429.50	30
A942923	576339.53	4106548.17	439.00	30
A959746	574654.03	4106066.77	486.52	30

La mayor cota del terreno se encuentra en las inmediaciones del **Apoyo Existente A959746**, el cual alcanza una cota de **486,52** m.s.n.m. Por tanto, y según el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.D. 223/2008), se deberá considerar a efectos de cálculo la zona **A** según las alturas a las que se encuentren los apoyos.

La actuación prevista para el proyecto que nos ocupa es la siguiente:

PRIMER TRAMO SUBTERRÁNEO:

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 13/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITES.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



> **Tramo desde conexión en nuevas celdas de subestación hasta Nuevo Apoyo 1 (doble circuito):**

- o En trazado transcurre por nueva canalización en todo su trazado, une la salida de la subestación hasta la nueva Arqueta tipo A2 a instalar entre el Nuevo Apoyo 1 y el Nuevo Apoyo 2 desde la cual se acometerá a dichos apoyos, con una longitud de **10 metros**, 4T Ø200mm PE. La longitud total de circuito con conductor RH5Z1 18/30 kV 3x240 mm² Al es de **40 metros por circuito**.

PRIMER TRAMO AÉREO:

> **Montaje de 9 nuevos apoyos metálicos en celosía:**

- o **Nº1:** Apoyo C-9000-18; Montaje hexagonal D/C (D=1,80m), instalación de 6 cadenas de Amarre, dos nuevos pasos aéreo/subterráneo, dos Kit de autoválvulas y terminales, antiescalo y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo frecuentado.
- o **Nº2:** Apoyo C-4500-18; Montaje hexagonal D/C (D=1,80m), instalación de 12 cadenas de Amarre, seccionamiento pendiente de definir, antiescalo y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo frecuentado.
- o **Nº3:** Apoyo C-7000-20; Montaje hexagonal D/C (D=1,80m), instalación de 15 cadenas de Amarre y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo no frecuentado.
- o **Nº4:** Apoyo C-4500-22; Montaje hexagonal D/C (D=1,80m), instalación de 15 cadenas de Amarre y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo no frecuentado.
- o **Nº5:** Apoyo C-4500-22; Montaje hexagonal D/C (D=1,80m), instalación de 12 cadenas de Amarre y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo no frecuentado.
- o **Nº6:** Apoyo C-7000-20; Montaje hexagonal D/C (D=1,80m), instalación de 3 crucetas abiertas para derivación, 18 cadenas de Amarre y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo no frecuentado.
- o **Nº7:** Apoyo C-4500-22; Montaje hexagonal D/C (D=1,80m), instalación de 15 cadenas de Amarre y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo no frecuentado.
- o **Nº8:** Apoyo C-4500-22; Montaje hexagonal D/C (D=1,80m), instalación de 12 cadenas de Amarre y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo no frecuentado.
- o **Nº9:** Apoyo C-9000-20; Montaje hexagonal D/C (D=1,80m), instalación de 6 cadenas de Amarre, dos nuevos pasos aéreo/subterráneo, dos Kit de autoválvulas y terminales, antiescalo y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo frecuentado.

SEGUNDO TRAMO SUBTERRÁNEO:

- o En trazado transcurre por nueva canalización en todo su trazado, une los dos nuevos pasos Aéreos Subterráneos instalados en el Nuevo Apoyo 9 hasta la entrada al centro para poder conectar la línea aérea con las correspondientes celdas, con una longitud de canalización de **10 metros**, 4T Ø200mm PE. La longitud total de circuito con conductor RH5Z1 18/30 kV 3x240 mm² Al es de **40 metros por circuito**.

SEGUNDO TRAMO AÉREO:

> **Montaje de 3 nuevos apoyos metálicos en celosía:**

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 14/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



- **Nº10:** Apoyo C-7000-20; Montaje Tresbolillo S/C (D=2,40m), instalación de 3 cadenas de Amarre, un nuevo paso aéreo/subterráneo, un Kit de autoválvulas y terminales y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo frecuentado.
- **Nº11:** Apoyo C-4500-20; Montaje Tresbolillo S/C (D=2,40m), instalación de 6 cadenas de Amarre, seccionamiento pendiente de definir, antiescalo y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo frecuentado.
- **Nº12:** Apoyo C-2000-20; Montaje Tresbolillo D/C (D=2,40m), instalación de 6 cadenas de Amarre y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo no frecuentado.

7.2/ LÍNEA AÉREA: CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS

7.2.1/ CONDUCTOR

El conductor aéreo estará de acuerdo con la Norma UNE-EN 50182 y se tomará de referencia la norma **AND010 Conductores desnudos para líneas eléctricas aéreas de media tensión hasta 30 kV.**

El conductor **nuevo** a instalar en el nuevo **trazado para cada uno de los circuitos será** de las siguientes características:

Designación Nueva Anterior	Sección (mm²)		Equivalencia En Cobre (mm²)	Diámetro		Composición				Carga de rotura (daN)	Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/km)	Masa (kg/km)	Módulo de elasticidad (daN/mm²)	Coeficiente de dilatación lineal (°Cx10 ⁻⁶)	I _{máx.} (A)
	Alu-minio	Total		Acero	Total	Alambres de aluminio		Alambres de acero							
						Nº	Ø (mm)	Nº	Ø (mm)						
107-AL1/18 A20SA LARL 125E	107,2	125,1	75	4,77	14,31	6	4,77	1	4,77	3.502	0,253	411,6	7.500	19,1	340

7.2.2/ APOYOS

Los apoyos por instalar serán metálicos de celosía y cumplirán la norma UNE 207017 y la norma **AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV"**

Tabla 2. Relación completa de apoyos a instalar

Nº APOYO PROJ.	DISPOSITIVOS	TIPO DE APOYO	MONT	DIST. ENTRE FASES (m)	FUNCIÓN	TIPO DE PUESTA A TIERRA	AFECCIÓN
1	AUTOVALVULAS DOBLE PASO A/S	C-9000-18	HEXG D/C	1,80	FL	FREC.	T.M. SORBAS
2	SECCIONAMIENTO	C-4500-18	HEXG D/C	1,80	ANC	FREC.	
3		C-7000-20	HEXG D/C	1,80	ANC-ANG	NOR.	
4		C-4500-22	HEXG D/C	1,80	ANC-ANG	NOR.	
5		C-4500-22	HEXG D/C	1,80	ANC-ANG	NOR.	
6		C-7000-20	HEXG D/C	1,80	ANC-ANG	NOR.	
7		C-4500-22	HEXG D/C	1,80	ANC-ANG	NOR.	
8		C-4500-22	HEXG D/C	1,80	ANC	NOR.	
9	AUTOVALVULAS DOBLE PASO A/S	C-9000-20	HEXG D/C	1,80	FL	FREC.	



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



10	AUTOVALVULAS SIMPLE PASO A/S	C-7000-20	TR S/C	2,40	FL	FREC.	
11	SECCIONAMIENTO	C-4500-20	TR S/C	2.40	ANC-ANG	NOR.	
12		C-2000-20	TR S/C	2.40	ANC	NOR.	

Por recomendación o imposición de los organismos medioambientales locales o autonómicos, o en aquellos casos en los que su instalación, debidamente justificada, sea la mejor solución, se podrán utilizar apoyos de chapa plegada o de hormigón armado vibrado.

Al tratarse de una consolidación de una línea existente se colocarán siempre que sea posible los apoyos junto a los existente y para los que no sea posible se respetara lo especificado para distancias a caminos en cada PGOU pertenecientes a T.M. Sorbas (Almería).

7.2.3/ ARMADOS

Las características técnicas de los armados metálicos se ajustarán a los criterios establecidos en la ITC-LAT-07.

Con una **distribución al tresbolillo para el simple circuito y distribución hexagonal para el doble circuito**, cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia **AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV"**.

7.2.4/ AISLAMIENTO

Los aisladores compuestos (poliméricos a base de goma silicona) se ajustarán a las normas UNE-EN 61109:2010, UNE-EN 61466 y a la Norma de referencia **AND012 "Aisladores compuestos para cadenas de líneas aéreas de MT, hasta 30 kV"**.

El aislamiento se dimensionará mecánicamente en función del nivel de tensión de la red proyectada, de la línea de fuga y de la distancia entre partes activas y masa requeridas.

Además, para determinar las necesidades de cada instalación se tendrá en cuenta el nivel de contaminación salina e industrial atendiendo a lo indicado en el documento de EDE NZZ009 "Mapas de contaminación salina e industrial" y en la ITC-LAT-07.

7.2.5/ ELEMENTOS DE MANIOBRA

SE INSTALAN DOS MANIOBRAS PENDIENTES DE DEFINIR EN EL NUEVO APOYO 2 Y UNA EN EL NUEVO APOYO 11.

Con objeto de facilitar la maniobrabilidad y mejorar la calidad de servicio de la red de media tensión se instalan los siguientes elementos de maniobra en caso de ser necesarios.

La aparata a utilizar es la indicada en el **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión**, siendo la que se detalla a continuación.

No obstante, se ha definido en la norma **NRZ001 Especificaciones Particulares Instalaciones de Distribución MT**, que se encuentra **actualmente en tramitación ministerial**, el criterio de uso de esta aparata.

En el momento que esté aprobado y publicada en **BOE será de obligado cumplimiento.**

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 16/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Interruptor-seccionador tripolar: Los interruptores-seccionadores tripolares de intemperie, tomarán como referencia las siguientes especificaciones:

- **150383**, para instalaciones con $20 < U \leq 30$ kV.
- **150203**, para instalaciones con $U \leq 20$ kV.

En cualquier caso, la intensidad nominal de los seccionadores será 400 A o superior y deberán soportar una $I_{cc} \geq 10$ kA.

Interruptor seccionador SF6:

La intensidad nominal de estos seccionadores será 400 A o superior y deberán soportar un $I_{cc} \geq 12,5$ kA.

Las normas de referencia informativa serán:

- **AND013 Interruptor-secc. trifásico de operación manual y corte y aislamiento en SF6 para línea aérea MT.**
- **AND016 Interruptor-seccionador trifásico exterior telemandado para líneas aéreas de MT. Intemperie.**
- **GSCM003 MV pole mounted switch-disconnectors.**

En este caso, si se requiere que los interruptores estén telemandados además será necesario instalar los siguientes equipos auxiliares:

Transformador de tensión de acuerdo a la norma de referencia **GSCT003 Self-protected voltage transformers Um 24 kV-Um-36 kV.**

Detector de paso de falta según norma de referencia informativa **GSPT001 RGDAT-A70.**

Armario de telecontrol de acuerdo a la norma de referencia informativa **GSTR001/3 UP 2015 Box for outdoor installations.**

Cortacircuitos fusibles: La norma de referencia informativa de los fusibles de expulsión será la **AND007 Cortacircuitos fusibles de expulsión seccionadores de hasta 36 kV.**

La intensidad nominal será 200 A y deberán soportar un I_{cc} de 8 kA.

Los cortacircuitos fusibles limitadores de APR, cumplirán con la norma UNE-EN 60282-1.

7.2.6/ CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Las líneas aéreas deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 07, las correspondientes Especificaciones Particulares de EDE aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios.

7.2.7/ CONVERSIÓN DE LÍNEA AÉREA A SUBTERRÁNEA

SE INSTALAN EN LOS NUEVOS APOYOS 1, 9 Y 10.

La aparatenta a utilizar es la indicada en el **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión.**

En el tramo de subida hasta la línea aérea, en el apoyo nuevo a instalar con paso aéreo / subterráneo, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo.

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 17/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos

7.2.8/ ACERADO PERIMETRAL Y ANTIESCALADA

SE INSTALAN EN LOS NUEVOS APOYOS 1, 2, 9, 10 Y 11 COMO PROTECCIÓN DE SUS ELEMENTOS DE MANIOBRA.

Se realizará un dispositivo antiescalada de 3.0 metros de alto, en ladrillo de fábrica enlucido y pintado en blanco, con dispositivos normalizados de indicación de "Riesgo eléctrico" pegado en cada una de sus 4 caras.

También, para salvaguardar la distancia de protección ante tensiones de paso y contacto, se realizará un acerado perimetral normalizado de 1,10m alrededor del antiescalo, en plataforma de hormigón de solera de 20cm de alto.

7.2.9/ PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Cuando la traza de la LAMT discorra por zonas o espacios protegidos, y en los casos en los que el Órgano competente de la Comunidad Autónoma lo determine, se adoptarán las medidas adecuadas para la protección de la avifauna frente a colisiones y electrocuciones.

En general:

En el diseño de las LAMT que afecten o se proyecten en las zonas de protección definidas en el artículo 3 del RD 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, se aplicarán las medidas de protección establecidas en dicho RD. Además de las medidas reglamentarias contra la colisión se establecerán las medidas siguientes contra la electrocución.

- Los puentes y apartamenta deberán mantener siempre las partes en tensión por debajo de la cruceta.
- En los apoyos especiales (seccionadores, fusibles, conversiones, derivaciones, etc.) se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.
- En configuraciones al tresbolillo y en hexágono se asegurará que la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es mayor de 1,5 m.
- Para armados de bóveda la distancia entre la cabeza del apoyo y el conductor central será mayor de 0,88 m., o en caso contrario, se aislará dicho conductor un metro a cada lado del punto de enganche.
- Las distancias mínimas de seguridad entre la cruceta y la grapa serán:
Para cadenas de suspensión: 0,60 m.
Para cadenas de amarre: 1,00 m.
- En el caso de no poder alcanzarse estas distancias de seguridad mediante la instalación de aisladores, se colocarán alargaderas de protección, de una geometría que dificulte la posada de las aves, colocadas entre la cruceta y los aisladores con objeto de aumentar la distancia entre la zona de posada y los puntos en tensión.

Adicionalmente se tendrán en consideración otros posibles requerimientos que establezca la legislación autonómica.

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 18/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Este proyecto contempla las medias antielectrocución cumpliendo la normativa. En el caso de este proyecto se contempla el forrado, utilizando el material indicado en la norma **BNA001 Forros de protección antielectrocución de la avifauna en las líneas eléctricas de distribución.**

8 CARACTERÍSTICAS DE LA L.S.M.T.

8.1/ Descripción de la línea y elementos a utilizar

Las líneas eléctricas subterráneas de media tensión objeto del presente proyecto se destinaran a conectar los tramos aéreos con las maniobras instaladas tanto en la nueva subestación Sorbas (pendiente de proyecto) como el CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" mediante los pasos aéreos subterráneos a instalar en el Nuevo Apoyo 1 (doble paso aéreo/subterráneo), Nuevo Apoyo 9 (doble paso aéreo/subterráneo) y Nuevo Apoyo 10 (simple paso aéreo/subterráneo) para conectar con las respectivas celdas según planos con nuevos circuitos con conductor RH5Z1 18/30 kV 3x240 mm2 Al por canalización nueva.

Para las actuaciones mencionadas, se realizan dos tramos de nueva canalización de 4 tubos PE de 200 mm., un tramo para unir las celdas a instalar en la nueva subestación SORBAS entre el Apoyo 1 y el nuevo apoyo 10, y otro tramo para unir el nuevo apoyo 9 con el CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" al cual se le realizará el calado para entrar.

La actuación prevista para el proyecto que nos ocupa referente al tramo subterráneo de media tensión es la siguiente:

- > **Nueva Canalización** PE de **4 tubos** de 200 mm, entre la Nueva Subestación SORBAS (proyecto indep.) y los nuevos apoyos 1 y 10, con una longitud de **10 m.**
- > **Nueva Canalización** PE de **4 tubos** de 200 mm, entre el Nuevo Apoyo 9 y el CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB", con una longitud de **10 m.**
- > Instalación de cuatro nuevas arqueta tipo A2, ubicadas según plano.
- > Tendido de LSMT por nueva canalización:
 - o Desde doble paso aéreo/subterráneo instalado en el nuevo Apoyo 1 hasta las dos nuevas celdas en la Subestación SORBAS.
 - o Desde doble paso aéreo/subterráneo instalado en el nuevo Apoyo 9 hasta las celdas en el CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".
 - o Desde el simple paso aéreo/subterráneo instalado en el nuevo Apoyo 10 hasta la nueva celda en la Subestación SORBAS.

8.2/ CONDUCTOR

Conductor tipo RH5Z1 de sección **240 mm2** y tensión **25 kV** con aislamiento **18/30 kV.**

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620, ITC-LAT-06 y se tomará como referencia la norma **DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV.**

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 19/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

8.3/ CANALIZACIONES

El cable en la canalización estará bajo tubo de PE de 200 mm de diámetro, tomando como referencia la norma **CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas** y, además, por la parte superior irá cubierta por una capa de tierra compactada u hormigón que le servirá de protección para no ser tocado inadvertidamente al realizar otros trabajos en las proximidades de su emplazamiento, según croquis adjuntos en planos.

El tramo de canalización se corresponde con lo anteriormente descrito y representado en planos.

Arquetas

El número de puntos de acceso (arquetas) a instalar en la LSMT debe ser limitado y estar justificado en el diseño, pudiendo ser calas de tendido, arquetas ciegas o arquetas con tapas practicables.

La **función** de estos **puntos de acceso** estará relacionada con:

- Ayudar al tendido y a las posibles reparaciones o sustituciones del conductor subterráneo en tramos largos.
- Facilitar la ejecución de los empalmes de red, y su reparación en caso de avería.
- Permitir el tendido del cable en caso de grandes cambios de dirección.

Los **aspectos principales a tener en cuenta en el diseño** son los siguientes:

- En **tramos rectos** el número de puntos de acceso se dispondrá **en función de la máxima tensión de tiro** indicada por el fabricante del conductor.
- En los cambios de dirección se tendrá en cuenta que el radio de curvatura de tendido no será inferior a 20 veces el diámetro del cable. No se admiten ángulos inferiores a 90°, siempre según lo indicado en el Proyecto Tipo.
- Cuando las canalizaciones se realicen por zonas de tráfico rodado se emplearán calas de tiro, o arquetas ciegas.
- En las **salidas de un centro de transformación**, las arquetas podrán ser **practicables** y, por tanto, cerrarse con la tapa normalizada para este fin. **Esta tapa podrá dejarse oculta** para lo que se cubriría con el acabado superficial que proceda.

Las referencias a las normas de arquetas son:

Las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma **NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas**. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento **NMH00100 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas**.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 20/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

9 Características del centro de transformación

9.1/ Características de la obra civil

La edificación es existente y se trata de un edificio de obra civil tipo torreón, previsto para albergar aparataje con tensión de aislamiento, con configuración y espacio suficiente para colocar todos los elementos auxiliares necesarios para un eventual telemando de la instalación.

9.2/ Ventilación

La evacuación del calor generado en el interior del CT es existente y se trata de un sistema de ventilación natural, un sistema de ventilación que se mejorará instalando rejillas de ventilación en la nueva puerta que sustituirá a la existente, teniendo la suficiente superficie para evacuar el caudal tal y como se queda justificado en la memoria de cálculo.

9.3/ Instalación eléctrica

9.3.1/ Transformador

Es existente y se trata de un transformador trifásico con refrigeración natural del aceite mineral de **160 kVA** y tensiones **25 kV / 230**, no es objeto del presente proyecto.

9.3.2/ Celdas de MT

Se tomarán como referencia las especificaciones recogidas en la norma **GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter**.

Los dispositivos de seccionamiento serán celda de distribución secundaria bajo envoltorio metálica con corte y aislamiento en SF6 corriente nominal de **630 A**, corriente de cortocircuito y tensión de aislamiento **25 kV**. Las celdas de línea serán **motorizadas**.

El calibre del fusible correspondiente a la protección del transformador es de **10 A**.

Se instalarán 2 celdas Nuevas Modulares de corte es SF6, concretamente una nueva celda de LINEA y otra INTERRUPTOR PASANTE en disposición a consultar planos:

20 kV < Un ≤ 30 kV (Nuestro caso 25 kV):

- > Tensión asignada: **25 kV**.
- > Tensión soportada a frecuencia industrial durante **1 minuto**:
 - o A tierra y entre fases: **50 kV**.
 - o A la distancia de seccionamiento: **60 kV**.
- > Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
 - o A tierra y entre fases: **125 kV**.
 - o A la distancia de seccionamiento: **145 kV**.

Se tomarán como referencia las especificaciones recogidas en la norma **GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter**.

Las celdas irán telemandadas y se conectarán con el telemando existente en el centro.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 21/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



9.3.3/ Cuadro BT

El CT tiene un cuadro de baja tensión existente que se mantiene, el cual no es objeto este proyecto.

9.3.4/ Interconexión BT

La interconexión entre el transformador y el cuadro de baja tensión estará formada por cables de aluminio con sección 240 mm² y aislamiento XLPE según norma GSC002 Low voltaje underground cables with rated voltage Uo/U(Um) 0,6/1,0 (1,2) kV.

La composición de los conductores de interconexión será:

Potencia del trafo (kVA)	Nº y Sección de Conductores	
	B 2 (2 3 0 / 4 0 0) V	B 1 (1 3 3 / 2 3 0) V
	Composición del puente - mm² Al (fases+neutro)	Composición del puente - mm² Al (fases+neutro)
50	3x1x240+1x240	3x1x240+1x240
100	3x1x240+1x240	3x1x240+1x240
160	3x1x240+1x240	3x1x240+1x240
250	3x1x240+1x240	3x2x240+1x240
400	3x2x240+1x240	3x3x240+2x240
630	3x3x240+2x240	3x4x240+2x240
1.000	3x4x240+2x240	-

- > **Puente entre CBT1 y TR1 tipo B2:** de 1 para las fases y 1 para el neutro, resultando la siguiente composición 3x1x240+1x240 mm² (ver planos).

9.3.5/ Interconexión MT

Estará compuesta por cable unipolar de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductor sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio, de sección 150 mm² y tensión de aislamiento 18/30 kV, tomando como referencia la norma GSCC001 Underground médium voltaje cables.

9.3.6/ Protecciones

Para una adecuada protección del transformador se instalarán:

- > Protección frente a cortocircuitos mediante fusibles tipo APR instalados en la apartamenta convencional con ruptofusible. El calibre de dichos fusibles será de:
 - o En CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB", se instalan nuevos fusibles de 10 A.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 22/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Tensión Red (kV)	6	10	11	13.2	15	20	25	30	
Potencia Transformador kVA	50	20	10	10	10	6.3	6.3	5	5
	100	32	20	20	16	16	10	6.3	6.3
	160	50	32	32	25	20	16	10	10
	250	80	50	40	40	32	25	20	16
	400	100	63	63	50	50	40	25	20
	630	100	100	80	80	63	50	40	32
	1.000	-	100	100	80	63	50	40	40

- > Protección frente a sobrecargas mediante una sonda de temperatura que mide la temperatura del aceite en la parte superior del transformador, ajustada a 105°C, que provoque el disparo de la celda de interruptor-seccionador del transformador en caso de superarse dicha temperatura.

9.3.7/ Instalación de puesta a tierra

La puesta a tierra es existente, no se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

9.4/ DESCRIPCIÓN DE LAS AFECCIONES

En este proyecto de CONSOLIDACIÓN de un tramo de trazado existente, se tienen las siguientes afecciones:

9.4.1/ DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALMERÍA (SERVICIO DE CARRETERAS).

Se tiene cruzamiento con la Línea Aérea de M.T. y la carretera AL-4101, propiedad de la Diputación Provincial de Almería (Servicio de Carreteras).

Antes de continuar con la justificación aclarar que se trata de la consolidación de una línea existente, para la cual se ha intentado mantener el trazado actual y la ubicación de los apoyos e infraestructuras existentes. Con las actuaciones previstas se pretende mejorar la infraestructura eléctrica pasando del simple circuito existente a doble circuito, y también incrementar la altura de la línea colocando apoyos más altos.

Coordenadas ETRS-89 Apoyos con cruzamiento "Carretera AL-4101" (T.M. de Sorbas):

Nuevo Apoyo 8 → X: 576142.02 Y: 4106522.10
 Nuevo Apoyo 9 → X: 576228.16 Y: 4106542.00

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 23/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sitio Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



En lo que se refiere al cruce con carreteras locales y vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 kV. La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

$$D_{add} + D_{el} \text{ en metros,}$$

con una distancia mínima de 7 metros. Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2 en función de la tensión más elevada de la línea.

Siendo:

$$D_{add} = 7,5 \text{ para líneas de categoría especial.}$$

$$D_{add} = 6,3 \text{ para líneas del resto de categorías.}$$

$$D_{add} + D_{el} = 6,3 + D_{el} \text{ (0,27 m) en metros, (máxima flecha)}$$

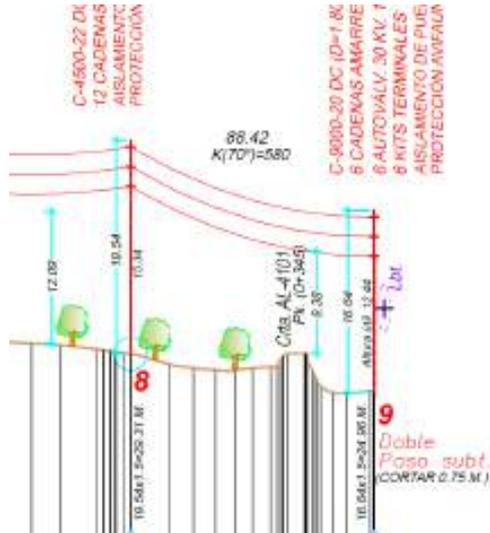
Con un mínimo de 7m.

La distancia antes mencionada, se pueden observar en planos y se indica a continuación:

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 24/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sitio Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Altura sobre el vial: **9.38 metros**

El punto kilométrico en el cual se va a realizar la actuación se corresponde con el P.K. 0+345 de la AL-4101 y quedamos a la espera de indicaciones acerca de cómo proceder para una correcta ejecución.

9.4.2/ AFECCIÓN CON DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Para la afección con los la Rambla Cinta Blanca que se describen a continuación, se deja constancia que al tratarse de una consolidación de una Línea Aérea de Media Tensión el centro de transformación junto al cual se coloca el Nuevo Apoyo 9, es existente y quedan justificados de la siguiente manera:

Las distancias del nuevo apoyo mencionado al cauce, se pueden observar en planos y se indican a continuación:

❖ **SE SOLICITA OCUPACIÓN** de la zona policía, por instalación de apoyos cercanos **al cauce**.

La superficie de ocupación sobre la zona de policía comprende el ancho de excavación, que se puede consultar en los planos de perfil longitudinal y detalle de apoyos.

Las distancias del apoyo a los diferentes cauces se pueden observar en los planos adjuntos y que a continuación describimos:

Coordenadas ETRS-89 de los apoyos en la zona de policía:

Rambla Cinta Blanca, Nuevo Apoyo 9 (T.M. de Sorbas):

Nuevo Apoyo **Nº 9** → **X:** 576228.16 **Y:** 4106542.00

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 25/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



9.4.3/ AYUNTAMIENTO DE SORBAS.

El trazado de la línea a consolidar transcurre por el Termino Municipal de Sorbas, al cual se le presentara la correspondiente separata para conseguir autorización.

10 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA, PROVINCIA Y TERMINO MUNICIPAL

El recorrido de la nueva Línea transcurre próximo a las diferentes calles y caminos pertenecientes a los T.M. Sorbas (Almería)

El trazado del proyecto que nos ocupa puede consultarse en los planos que se adjuntan.

11 SÍNTESIS AMBIENTAL

Este análisis ambiental tiene como fin valorar el medio en el que se pretende la ejecución de las instalaciones que se describen en este proyecto.

Según Ley de Gestión integrada de la Calidad Ambiental, LEY 7/2007, de 9 de julio, esta obra **SI** precisa Calificación Ambiental al tratarse de una consolidación de una línea existente la cual **SI** se desplaza más de 100 m del trazado actual, y de acuerdo con del **Decreto-ley 2/2020, de 9 de Marzo**, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía, y concretamente en su **Artículo 11**, donde cita literalmente **"Modificación de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental."**, **SI necesita Calificación Ambiental.**

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 26/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



MEMORIA

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



12 CONCLUSIÓN

La presente memoria y los documentos, que la acompañan, creemos, serán elementos suficientes para poder formar juicio exacto de la instalación proyectada, y pueda servir de base para la tramitación del expediente de autorización, que esta Compañía desea obtener.

En Almería, febrero de 2023

Fdo: D. ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

Ingeniero Técnico Industrial Col. 1695 de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 27/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"

Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería).

PETICIONARIO:



EDistribución Redes Digitales, S.L.U.
CIF: B- 82.846.817
C/ Ribera del Loira 60, 28042 Madrid

MADRID MURCIA COMUNIDAD VALENCIANA ANDALUCÍA

ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es



	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 28/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Cálculos Justificativos

1 CÁLCULOS DE LA LÍNEA AÉREA DE M.T.....	4
1.1/CÁLCULOS ELECTRICOS	4
1.1.1/ Capacidad de transporte del cable.....	4
1.1.2/ Caída de tensión.....	5
1.1.3/ Pérdidas de potencia.....	5
1.2/CÁLCULOS MECÁNICOS	6
1.2.1/ Cálculo de apoyos	6
1.2.2/ Aisladores.....	7
1.2.3/ Tabla de regulación.....	7
1.2.4/ Cálculo de las Cimentaciones	8
1.3/DISTANCIA DE SEGURIDAD	8
1.3.1/ Distancia a masa	8
1.3.2/ Distancia de los conductores al terreno	9
1.3.3/ Separación entre conductores	9
1.3.4/ Distancias de seguridad en cruzamientos, paralelismos y paso por zonas.....	9
1.4/PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	10
1.4.1/ Datos iniciales.....	10
1.5/CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	11
1.5.1/ Apoyos no frecuentados y apoyos frecuentados	11
1.5.2/ Investigación de las características del terreno. Resistividad	11
1.5.3/ Determinación de la intensidad de defecto	12
1.5.4/ Neutro aislado	12
1.5.5/ Neutro a tierra	13
1.5.6/ Tiempo de eliminación del defecto	14
1.5.7/ Resistencia de tierra de los electrodos	15
1.5.8/ Cálculo de tierras en apoyos no frecuentados	15
1.5.9/ Cálculo de tierras en apoyos frecuentados.....	16
1.6/DETERMINACIÓN DEL AUMENTO DE POTENCIAL ANTE UN DEFECTO A TIERRA	17
1.7/DETERMINACIÓN DE LAS TENSIONES CONTACTO MÁXIMAS ADMISIBLES.....	17
1.7.1/ Determinación de las tensiones paso máximas admisibles	19
1.7.2/ Determinación de las tensiones de contacto y de paso	19
1.7.3/ Comprobación de que con el electrodo seleccionado se satisfacen las condiciones exigidas.....	20
1.8/RESUMEN CÁLCULO PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	20
1.8.1/ Apoyos no Frecuentados.....	20
1.8.2/ Apoyos Frecuentados	20
1.8.3/ Medidas complementarias	23
2 CALCULOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.	23
2.1/CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA.	23

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 29/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB.
SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera
T.M. Sorbas (Almería)



2.2/CALCULO DE INTENSIDAD ADMISIBLE PERMANENTE.....	24
2.3/CAPACIDAD DE TRANSPORTE	27
2.4/CÁLCULO DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO DEL CONDUCTOR.....	27
2.5/INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁX. ADMISIBLES EN LAS PANTALLAS DE CABLES DE AISLAMIENTO SECO.....	28
2.6/PÉRDIDAS DE POTENCIA.....	29
2.7/CAÍDA DE TENSIÓN	30
3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	30
3.1/CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	30
3.1.1/ Datos iniciales.....	30
3.1.2/ Tensiones de Paso y Contacto Máximas Admisibles.....	31
3.2/SISTEMA PUESTA A TIERRA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	32
3.2.1/ Puesta a Tierra de Protección.....	32
3.2.2/ Separación entre Tierras.....	35
3.2.3/ Cálculo de la Sección de Tierra.....	35
3.2.4/ Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.	35
3.3/ESTUDIO CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.....	36
3.3.1/ OBJETO.....	36
3.3.2/ FUNDAMENTOS TEORICOS.....	36
3.3.3/ CALCULO DE CAMPO MAGNETICO	38
3.3.4/ ENSAYOS Y PRUEBAS	49
3.3.5/ CONDICIONES DE DISEÑO	49
3.3.6/ CONCLUSIÓN	50
3.4/VENTILACIÓN.....	50
3.4.1/ Introducción.....	50
3.4.2/ Ventilación natural. Dimensión mínima rejas de ventilación.....	50
ANEXO I. TABLAS DE CALCULOS MECÁNICOS	52

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 30/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB.
SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera
T.M. Sorbas (Almería)



1 CÁLCULOS DE LA LÍNEA AÉREA DE M.T.

Se trata de justificar que la elección del conductor de media tensión supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de transporte.

DATOS DE LA INSTALACIÓN:

Tensión nominal	25 kV
Circuitos	2
Conductor aéreo	LARL-125
Conductores por fase.....	1
Frecuencia	50 Hz
Factor de potencia (desfavorable).....	0,8
Longitud T1 (D/C):.....	1.165 m
Longitud T2 (S/C):.....	0.555 m

1.1/ CÁLCULOS ELECTRICOS

1.1.1/ Capacidad de transporte del cable

La potencia máxima a transportar por la línea será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med}$$

Siendo:

$P_{m\acute{a}x}$	Potencia máxima a transportar, en kW.
U	Tensión nominal de la línea, en kV.
$I_{m\acute{a}x}$	Intensidad máxima admisible del conductor, en A.
$\cos \varphi_{med}$	Factor de potencia medio de las cargas receptoras.

La intensidad máxima admisible de corriente se obtiene de acuerdo a lo indicado en el apartado 4.2 de la ITC-LAT 07 y se detalla a continuación. Se indican también los valores de resistencia y reactancia empleados en los cálculos.

Conductor	Sección (mm ²)	Alambres Aluminio	Alambres Acero	$I_{m\acute{a}x}$ (A)	R_{20} DC (Ω/km)	R_{70} AC (Ω/km)	X (Ω/km) (*)
107-AL1/18-A20SA (antes LARL-125 E)	125,1	6	1	345	0,2532	0,3057	0,3789
(*) reactancia media asociada de las distintas configuraciones habituales.							

La potencia máxima a transportar por la LAMT proyectada será:

$$\text{Para LARL-125: } P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \times 25 \times 345 \times 0,8 = 11.951,15 \text{ kW}$$

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 31/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



1.1.2/ Caída de tensión

La caída de tensión vendrá dada por la siguiente expresión:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor absoluto}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor porcentual}$$

Siendo:

ΔU = Caída de tensión objeto del cálculo.

P = Potencia a transportar, en kW.

L = Longitud de la línea, en km.

U = Tensión nominal de la línea, en kV.

R₇₀ = Resistencia del conductor a 70°C en Ω/km

X = Reactancia del conductor, en Ω/km .

ϕ = Angulo de desfase, en radianes.

Nuestro Caso:

P = 11.951,15 kW.

L₁ = 1,165 km

L₂ = 0,555 km

U = 25 KV.

R₇₀ = 0,3057 Ω/km

X = 0,3789 Ω/km

Tg ϕ = 0,75

Por lo tanto, la caída de tensión **Total** será:

$$\Delta UL1 = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 328,52 \text{ V}$$

$$\Delta UL1(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 1,32 \%$$

$$\Delta UL2 = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 156,50 \text{ V}$$

$$\Delta UL2(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{70} + X \cdot \tan \varphi) = 0,63 \%$$

1.1.3/ Pérdidas de potencia

Se analizarán las pérdidas de potencia por efecto Joule en la línea calculadas de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2$$

Siendo:

ΔP = Pérdidas de potencia por efecto Joule

P = Potencia en kW

R₇₀ = Resistencia del conductor a 70°C en Ω/km

L = Longitud de la línea, en km.

I = Intensidad de la línea, en amperios.

NUESTRO CASO

P = 11.951,15 kW.

R₇₀ = 0,3057 Ω/km

L₁ = 1,165 km

L₂ = 0,555 km

I = 345 A

Para la LAMT objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta PL1 = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2 = 127.169 \text{ W}$$

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 32/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



$$\Delta PL2 = 3 \cdot R_{70} \cdot L \cdot I^2 = 60.583 \text{ W}$$

1.2/ CÁLCULOS MECÁNICOS

Los criterios de cálculo mecánico de conductores se establecen en base a lo especificado en el apartado 3 de la ITC-LAT 07.

Las tensiones mecánicas y las flechas con que debe tenderse el conductor dependen de la longitud del vano y de la temperatura del conductor en el momento del tendido, de forma que al variar ésta, la tensión del conductor en las condiciones más desfavorables no sobrepase los límites establecidos, y de la zona donde se proyecta la instalación. A los efectos de cálculos mecánicos se considera **zona A**.

Para el cálculo y dimensionamiento de los apoyos se tendrá en cuenta:

Instalación de conductor desnudo:

Denominación	LARL-125
Sección	125,1 mm ²
Diámetro	14,31 mm
Peso	411,6 kg/m
Modulo elástico	7,5 daN/mm ²
Coef. dilatación lineal	19,1 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
Carga de Rotura	3,502 daN
Carga de viento, q	60 daN/m ²
Presión del viento (120 km/h) sobre el conductor	0,840 daN/m

1.2.1/ Cálculo de apoyos

El cálculo de los apoyos se ha realizado aplicando los criterios indicados en el **proyecto tipo AYZ10000** con las siguientes particularidades:

- Se ha supuesto un viento máximo de 120 km/h.

RESUMEN CÁLCULO APOYOS

Nº Apoyo	Tipo Apoyo	Cadenas	Función	Angulo desvío (g)	Seguridad Reforzada
1	C-9000-18	A	FL	-----	NO
2	C-4500-18	A	ANC	-----	NO
3	C-7000-22	A	ANC-ANG	142,42	NO
4	C-4500-22	A	ANC-ANG	169,01	NO
5	C-4500-22	A	ANC-ANG	195,70	NO
6	C-7000-20	A	ANC-ANG	173,78	NO
7	C-4500-22	A	ANC-ANG	184,57	NO
8	C-4500-22	A	ANC	-----	SI
9	C-9000-20	A	FL	181,98	SI
10	C-7000-20	A	FL	-----	NO
11	C-4500-20	A	ANC-ANG	222,39	NO
12	C-2000-20	A	ANC	-----	NO
A959746	EXISTENTE	A	ANC	-----	NO

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



VER CÁLCULOS COMPLETOS EN EL ANEXO I (TABLA DE CÁLCULOS MECANICOS)

1.2.2/ Aisladores

Según establece la ITC-LAT 07, apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S. = \frac{\text{Carga rotura aislador}}{T_{\text{máx}}} \geq 3$$

En este caso:

$$C.S = 7000 / 2333 = \mathbf{3,00043} \geq 3$$

Aislador	Carga de rotura (daN)	Tracción máxima admisible (daN)	Conductores admisibles	Tensión nominal / Tensión más elevada	Nivel contaminación
U 40 BS	4.000	1.333	LA 56, LA 110, LARL 56, LARL 78, LARL 125E	--	Medio
U 70 BS	7.000	2.333	LA 56, LA 110, LA 180, LARL 56, LARL 78, LARL 125E, LARL 145E, LARL 180, D-145	--	Medio
U 100 BSD	10.000	3.333	LA 56, LA 110, LA 180, LARL 56, LARL 78, LARL 125E, LARL 145E, LARL 180, D-145	--	Medio
CS 70 EB 125/600-455	7.000	2.333	LA 56, LA 110, LA 180, LARL 56, LARL 78, LARL 125E, LARL 145E, LARL 180, D-145	20/24	Fuerte
CS 100 EB 125/835-455	10.000	3.333	LA 56, LA 110, LA 180, LARL 56, LARL 78, LARL 125E, LARL 145E, LARL 180, D-145	20/24	Muy fuerte
CS 70 EB 170/900-555	7.000	2.333	LA 56, LA 110, LA 180, LARL 56, LARL 78, LARL 125E, LARL 145E, LARL 180, D-145	30/36	Fuerte
CS 100 EB 170/1250-555	10.000	3.333	LA 56, LA 110, LA 180, LARL 56, LARL 78, LARL 125E, LARL 145E, LARL 180, D-145	30/36	Muy fuerte
CS 70 EB 170/1250-1150	7.000	2.333	LA 56, LA 110, LA 180, LARL 56, LARL 78, LARL 125E, LARL 145E, LARL 180, D-145	30/36	Muy fuerte
CS 70 EB 125/835-400	7.000	2.333	LA 56, LA 110, LA 180, LARL 56, LARL 78, LARL 125E, LARL 145E, LARL 180, D-145	20/24	Muy fuerte

1.2.3/ Tabla de regulación

FLECHAS Y TENSIONES

LARL 125 (107-AL1/18-20SA) (1)

Zona A

Lim. 1 a -5° = 11137 daN
Lim. 2 a 15° = 502,52 daN

Zona C

Lim. 1 a -20° = 11115 daN
Lim. 2 a 20° = 502,52 daN

Zona B

Lim. 1 a -15° = 11137 daN
Lim. 2 a 15° = 502,52 daN

Zona USUARIO

Lim. 1 a -30° = 11115 daN

Sección

Peso 0,412 Kg/m
Carga de Rotura 3850,115 daN
Coef. Dilatación 1,91E-05 1°C
Módulo Elasticidad 7257,5 daN/mm²
Diámetro aparente 14,31 mm
Viento sobre conductor 0,850 daN/m



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Tramo desde Nuevo Apoyo 1 – Nuevo Apoyo 9:

Tensos en daN, Flechas en metros, Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Inl. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA A											Cs	
				50°	40°	35°	30°	25°	15°	15°+V	10°	0°	-5°	-5°+V		-5°+V
1 2	38,9	38,9	T F	171 0,45	220 0,35	257 0,3	304 0,25	362 0,21	503 0,15	607 0,3	581 0,13	740 0,1	830 0,09	845 0,13	833 0,2	3,77
2 3	125,7	125,7	T F	342 2,36	375 2,15	395 2,04	417 1,94	442 1,83	503 1,61	607 2,21	581 1,5	740 1,20	830 1,10	845 1,48	833 1,80	3,27
3 4	194,2	194,2	T F	403 4,73	426 4,47	439 4,34	453 4,21	468 4,07	503 3,79	607 4,64	581 3,65	740 3,36	830 3,22	845 3,62	833 4,2	3,13
4 5	151,2	151,2	T F	369 3,14	398 2,91	415 2,79	434 2,67	454 2,55	503 2,31	607 3,01	581 2,18	740 1,94	830 1,82	845 2,16	833 2,64	3,21
5 6	204,5	204,5	T F	410 5,21	432 4,94	444 4,81	457 4,67	471 4,53	503 4,24	607 5,13	581 4,1	740 3,8	830 3,65	845 4,06	833 4,67	3,05
6 7	201,9	201,9	T F	408 5,05	430 4,79	443 4,65	456 4,52	470 4,38	503 4,1	607 4,97	581 3,96	740 3,66	830 3,51	845 3,92	833 4,52	3,11
7 8	159,4	159,4	T F	377 3,41	405 3,18	421 3,06	438 2,94	457 2,81	503 2,56	607 3,3	581 2,43	740 2,18	830 2,05	845 2,4	833 2,91	3,2
8 9	88,6	88,6	T F	287 1,38	327 1,21	352 1,13	382 1,04	410 0,95	503 0,79	607 1,22	581 0,72	740 0,49	830 0,53	845 0,71	833 0,98	3,48

Tramo desde Nuevo Apoyo 10- Apoyo Existente A959746:

Tensos en daN, Flechas en metros, Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Inl. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA A											Cs	
				50°	40°	35°	30°	25°	15°	15°+V	10°	0°	-5°	-5°+V		-5°+V
10 11	157,9	157,9	T F	376 3,36	404 3,13	420 3,01	437 2,88	457 2,76	503 2,51	614 3,24	529 2,39	593 2,13	639 2,01	781 2,36	1037 2,86	3,21
11 12	243,5	243,5	T F	430 6,98	447 6,7	457 6,56	467 6,41	478 6,27	503 5,97	616 6,93	516 5,81	545 5,5	562 5,34	738 5,77	1094 6,43	3,04
12 959746	148,7	148,7	T F	367 3,05	396 2,83	413 2,71	432 2,59	453 2,47	503 2,23	609 2,93	532 2,11	601 1,86	642 1,75	785 2,08	1028 2,56	3,22

1.2.4/ Cálculo de las Cimentaciones

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloques de hormigón se han calculado al vuelco según el método de Sulzberger **y se detallan en los planos.**

1.3/ DISTANCIA DE SEGURIDAD

1.3.1/ Distancia a masa

Las dimensiones de los apoyos y armados utilizados aseguran que aún en los casos más desfavorables, la distancia entre conductor y masa se mantiene en cualquier caso por encima de la mínima que se establece en el RLAT que para líneas de **25 kV** de tensión nominal es de **0,35 m** como mínimo.

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Según tabla 15 ITC-LAT 07)

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
24	0,22	0,25
36	0,35	0,40

1.3.2/ Distancia de los conductores al terreno

Según el artículo 5 apartado 5 de la Instrucción 07 del RD 223/2008 de Reglamento de Líneas de Alta Tensión, la distancia mínima de los conductores a cualquier punto del terreno, en el momento de flecha máxima, será:

$$D = 5,3 + D_{el} \text{ con un mínimo de 7m.}$$

Para una tensión de 25 kV $D_{el}=0,35$, con lo que la distancia $D=5,65$ m. Se tomará el mínimo de **7 m.**

1.3.3/ Separación entre conductores

Según el artículo 4.1 apartado 5 de la ITC-LAT 07 del RLAT, la distancia mínima entre conductores de fase se determinará con la siguiente expresión:

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

Siendo:

K = Coeficiente de oscilación del conductor

L = longitud de la cadena de aisladores (L=0 para amarre)

F = flecha máxima en metros

D_{pp} = Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre los conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

$K'=0,75$ Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea.

1.3.4/ Distancias de seguridad en cruzamientos, paralelismos y paso por zonas.

> Cruzamientos.

Línea 25 kV con:	Distancia Vertical	Distancia Mínima
Líneas Eléctricas y de Telecomunicación	$d > 1,5 + D_{el} \text{ mts}$	2,00 m
Carreteras y Ferrocarriles sin electrificar	$d > 6,3 + D_{el} \text{ mts}$	8,00 m



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Ferrocarriles electrificados	$d > 3,5 + D_{el} \text{ mts}$	4,00 m
Ríos y canales, navegables o flotables	$d > G + 2,3 + D_{el} \text{ mts}$	7,27 m

> Paralelismos.

Línea 25 kV con:	Distancia Horizontal
Líneas Eléctricas	1,5 veces la altura del apoyo más alto
Líneas de Telecomunicación	1,5 veces la altura del apoyo más alto
Vías de comunicación	Autopistas, Autovías y Vías Rápidas: 50m Resto: 25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo
Ferrocarriles y cursos de agua navegables	25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo

> Todas las distancias quedan justificadas y acotadas en los planos de planta y perfil.

1.4/ PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

1.4.1/ Datos iniciales

Para el cálculo de la instalación de puesta a tierra y de las tensiones de paso y contacto se empleará el procedimiento del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA y sancionado por la práctica.

Los datos necesarios para realizar el cálculo serán:

U Tensión de servicio de la red (V).

ρ Resistividad del terreno ($\Omega \cdot m$).

Duración de la falta:

Tipo de relé para desconexión inicial (Tiempo Independiente o Dependiente).

I_a' Intensidad de arranque del relé de desconexión inicial (A).

t' Relé de desconexión inicial a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s).

K', n' Relé de desconexión inicial a tiempo dependiente. Constantes del relé que dependen de su curva característica intensidad-tiempo.

Reenganche rápido, no superior a 0'5 seg. (Si o No). En caso afirmativo: Tipo de relé del reenganche (Tiempo Independiente o Dependiente).

I_a'' Intensidad de arranque del relé de reenganche rápido (A);

t'' Relé a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s) tras en reenganche rápido.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 37/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



K", n" Relé tiempo dependiente. Constantes del relé.

1.5/ CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

1.5.1/ Apoyos no frecuentados y apoyos frecuentados

A continuación, se detalla la tipología de apoyos según su ubicación:

Nº	APOYO MATERIAL AISLANTE	Clasificación
1	FL	F
2	ANC	F
3	ANC-ANG	NF
4	ANC-ANG	NF
5	ANC-ANG	NF
6	ANC-ANG	NF
7	ANC-ANG	NF
8	ANC	NF
9	FL	F
10	FL	F
11	ANC-ANG	F
12	ANC	NF
A959746	ANC	NF
Nota: F: Apoyo Frecuentado con calzado FSC: Apoyo Frecuentado Sin Calzado NF: Apoyo No Frecuentado		

1.5.2/ Investigación de las características del terreno. Resistividad.

Para el diseño y cálculo de la puesta a tierra de los apoyos **NO** se han realizado mediciones de resistividad in situ, obteniéndose una resistividad media de:

Para el diseño y cálculo de la puesta a tierra de los apoyos se estima la siguiente resistividad del terreno en función de la naturaleza del terreno donde se van ubicar.

Naturaleza del terreno	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Terrenos pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1.500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedentes de alteración	1.500 a 10.000
Granitos y gres muy alterados	100 a 600
Hormigón	2.000 a 3.000
Balasto o grava	3.000 a 5.000

1.5.3/ Determinación de la intensidad de defecto

El cálculo de la intensidad de defecto a tierra se realiza teniendo en cuenta el tipo de puesta a tierra de la red de media tensión en la subestación, en este caso neutro aislado/neutro a tierra mediante impedancia/reactancia/rigido.

1.5.4/ Neutro aislado

La intensidad de defecto a tierra es la capacitiva de la red respecto a tierra, y depende de la longitud y características de las líneas de MT de la subestación.

$$I_d = \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)]^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}}$$

El valor de la intensidad de defecto a tierra máxima se obtiene cuando R_t es nulo:

$$I_{máx.d} = c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot C = A$$

Siendo:

- I_d Intensidad de defecto a tierra en el apoyo (A).
- $I_{máx.d}$ Intensidad máxima de defecto a tierra de la red (A).
- c Factor de tensión indicado en la norma UNE-EN 60909-0, de valor 1,1.
- R_t Resistencia de la puesta a tierra del apoyo (Ω).
- U Tensión de servicio de la red MT (V).
- C Capacidad entre fase y tierra de los cables y líneas de salida de la subestación (F).
 $C = C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c$.

El resto de variables tienen la definición y unidades dadas en el apartado 5.1. Esto mismo es aplicable para el resto de referencias del presente documento.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 39/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Conocido el valor de la intensidad máxima de defecto de la red se obtiene la capacidad total entre fase y tierra de las líneas que salen de la subestación.

$$C = \frac{I_{máx\ d}}{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega}$$

Por lo tanto, considerando la puesta a tierra del apoyo, la intensidad de defecto a tierra para un eventual defecto en la instalación proyectada se puede calcular con la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U}{\sqrt{(3 \cdot R_t)^2 + \left(\frac{1}{\omega \cdot C}\right)^2}} = A$$

1.5.5/ Neutro a tierra

La intensidad de defecto a tierra, en el caso de redes con el neutro a tierra, es inversamente proporcional a la impedancia del circuito que debe recorrer. Como caso más desfavorable y para simplificar los cálculos, salvo que el proyectista justifique otros aspectos, sólo se considerará la impedancia de la puesta a tierra del neutro de la red de media tensión y la resistencia del electrodo de puesta a tierra. Ello supone estimar nula la impedancia homopolar de las líneas o cables, con lo que se consigue independizar los resultados de las posteriores modificaciones de la red.

Para el cálculo se aplicará, salvo justificación, la siguiente expresión:

$$I_d = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_N^2 + (R_N + R_t)^2}}$$
$$I_d = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t^2 + X_{LTH}^2}} = A$$

Siendo:

- I_d Corriente de defecto en la línea, en A.
- c Factor de tensión, $c=1,1$.
- R_t Resistencia de tierra del apoyo más cercano a la falta, en Ω .
- R_N Resistencia de puesta a tierra del neutro en la subestación, en Ω .
- X_N Reactancia de puesta a tierra del neutro en la subestación, en Ω .
- X_{LTH} Impedancia equivalente (Ω).

Por lo tanto, conocido el valor de la corriente máxima de la red se obtiene la impedancia equivalente de la red:

$$X_{LTH} = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot I_{máx_d}} = \Omega$$

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 40/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



1.5.6/ Tiempo de eliminación del defecto

La línea de MT dispone de los dispositivos necesarios para despejar, en su caso, los posibles defectos a tierra mediante la apertura del interruptor que actúa por la orden transmitida por un relé que controla la intensidad de defecto.

Respecto a los tiempos de actuación de los relés, las variantes normales son las siguientes: (adaptar al caso concreto)

Relés a tiempo independiente:

El tiempo de actuación no depende del valor de la sobreintensidad. Cuando esta supera el valor del arranque, actúa en un tiempo prefijado. En este caso:

$$t' = cte.$$

Relés a tiempo dependiente:

El tiempo de actuación depende inversamente de la sobreintensidad. Algunos de los relés más utilizados responden a la siguiente expresión:

$$t' = \frac{K'}{\left(\frac{I_d'}{I_a'}\right)^n - 1}$$

En la tabla siguiente se dan valores de la contante (K') del relé para los tres tipos de curva (n') más utilizadas:

Tabla. Curvas de disparo habituales

Normal inversa (n'=0,02)	Muy inversa (n'=1)	Extremadamente inversa (n'=2)
0,014	1,35	8
0,028	2,70	16
0,042	4,05	24
0,056	5,40	32
0,070	6,70	40
0,084	8,10	48
0,098	9,45	56
0,112	10,80	64
0,126	12,15	72
0,140	13,50	80

En el caso de que exista reenganche rápido (menos de 0'5 segundos), el tiempo de actuación del relé tras el reenganche será:

Relé a tiempo independiente:

$$t'' = cte.$$

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Relé a tiempo dependiente:

$$t'' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v$$

La duración total de la falta será la suma de los tiempos correspondientes a la primera actuación más el de la desconexión posterior al reenganche rápido:

$$t = t' + t''$$

1.5.7/ Resistencia de tierra de los electrodos

Considerando las configuraciones tipo de las tablas del Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA y los parámetros característicos de dichas configuraciones:

- K_r Valor unitario de la resistencia de puesta a tierra ($\Omega/\Omega \cdot m$)
- K_p Valor unitario que representa la máxima tensión de paso unitaria en la instalación ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)
- K_c Valor unitario que representa la máxima tensión de contacto unitaria en la instalación ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)

En función de la geometría del electrodo el valor de resistencia de tierra de dicho electrodo se obtiene como:

$$R'_t = \rho \cdot K_r$$

Siendo:

- R'_t : Resistencia de tierra para electrodo elegido,
- ρ : Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$,
- K_r : Factor de resistencia.

1.5.8/ Cálculo de tierras en apoyos no frecuentados

El electrodo a utilizar es de tipo lineal con una pica, de forma que la resistencia de puesta a tierra tenga un valor suficientemente bajo que garantice la actuación de las protecciones, en caso de defecto a tierra, en un tiempo inferior a 1 segundo.

1.5.8.1. Cálculo resistencia PAT máxima para asegurar la actuación de las protecciones en un tiempo inferior a 1 segundo.

- a) Relé tiempo independiente (N aislado).

Debe verificarse que:

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 42/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



$$I_d > I'_a$$

I_d Intensidad de defecto a tierra en el apoyo objeto de cálculo (A).

I'_a Intensidad de ajuste del relé de protección (A).

Teniendo en cuenta que el relé a tiempo independiente se utiliza para instalaciones con neutro aislado, el valor de la resistencia de puesta a tierra máximo para apoyos no frecuentados será aquel que cumpla:

$$\frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)]^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}} > I'_a \quad \text{ó} \quad \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U}{\sqrt{(3 \cdot R_t)^2 + \left(\frac{1}{\omega \cdot C}\right)^2}} > I'_a$$

b) Relé tiempo dependiente (N tierra).

Considerando que el tiempo de disparo debe ser inferior a 1 segundo:

$$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v < 1$$

Teniendo en cuenta que el relé a tiempo dependiente se utiliza para instalaciones con neutro a tierra, el valor de la resistencia de puesta a tierra máximo para apoyos no frecuentados será aquel que cumpla:

$$\frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t^2 + X_{LTH}^2}} > I'_a \cdot \sqrt{k \cdot k_v + 1}$$

ó

$$\frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_N + R_t)^2 + X_N^2}} > I'_a \cdot \sqrt{k \cdot k_v + 1}$$

1.5.9/ Cálculo de tierras en apoyos frecuentados

El electrodo a utilizar en este tipo de apoyos estará compuesto por un anillo cerrado, a una profundidad de **al menos 0,50 m**, al que se conectarán al menos cuatro picas.

Para considerar que el diseño del sistema de puesta a tierra es correcto se debe cumplir que la elevación del potencial de tierra sea menor que dos veces el valor máximo admisible de la tensión de contacto, es decir:

$$U_E < 2 \cdot U_c$$

En caso de no cumplirse la condición anterior será necesario analizar que la tensión de contacto aplicada es inferior a la tensión de contacto aplicada admisible ($U'_{ca} \leq U_{ca}$). Esto se garantiza si se cumple que la tensión de contacto calculada para la instalación, ante un posible defecto, es inferior a la tensión de contacto máximo admisible:

$$U'_c \leq U_c$$

Siendo:

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 43/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



U_E Aumento del potencial de tierra, en V,

U'_C Tensión de contacto, en V,

U_C Tensión de contacto máxima admisible, en V,

En caso de no verificarse alguna de las expresiones anteriores, el diseño del sistema de puesta a tierra no será válido y será necesario repetir los cálculos con una configuración distinta o implementar algunas de las medidas adicionales para eliminar el riesgo de contacto. En este último caso se deberá comprobar que las tensiones de paso son inferiores a las máximas admisibles:

$$U'_p \leq U_p$$

1.6/ DETERMINACIÓN DEL AUMENTO DE POTENCIAL ANTE UN DEFECTO A TIERRA

El aumento de potencial de tierra cuando el electrodo evacua una corriente de defecto es:

$$U_E = I_d \cdot R'_t$$

Siendo:

U_E Aumento de potencial respecto una tierra lejana, en V

I_d Corriente de defecto en la línea, en A

R'_t Resistencia de tierra para electrodo elegido, en Ω

1.7/ DETERMINACIÓN DE LAS TENSIONES CONTACTO MÁXIMAS ADMISIBLES

El cálculo de la tensión de contacto máxima admisible se determina a partir de la tensión de contacto aplicada admisible sobre el cuerpo humano en función del tiempo de duración de la falta, que se establece en la tabla 18 de la ITC-LAT 07:

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 44/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Tabla. Tensión de contacto aplicada admisible, Tabla 18 ITC-LAT 07

Duración de la falta t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible U_{ca} (V)
0,05	735
0,1	633
0,2	528
0,3	420
0,4	310
0,5	204
1	107
2	90
5	81
10	80
>10	50

$$U_c = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{Z_B} \right] = U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{R_{a1} + 1,5\rho_s}{1.000} \right]$$

Siendo:

- U_c Tensión de contacto máxima admisible, en V.
- U_{ca} Valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.
- R_{a1} Resistencia del calzado de un pie cuya suela sea aislante, en Ω . Se puede emplear como valor de esta resistencia adicional 1.000 Ω , que corresponde al equivalente paralelo del calzado de los dos pies. Se considerará nula esta resistencia cuando las personas puedan estar descalzas (piscinas, campings, áreas recreativas...)
- R_{a2} Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno. Se considera que $R_{a2} = 1,5 \cdot \rho_s$, que corresponde al equivalente de los dos pies.
- ρ_s Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$.
- Z_B Impedancia del cuerpo humano, se considera 1.000 Ω .

En aquellos casos en los que el terreno se recubra con una capa adicional de elevada resistividad se multiplicará el valor de la resistividad de dicha capa por un coeficiente reductor. El coeficiente reductor se obtendrá de la expresión siguiente:

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right)$$

Siendo:



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Cs Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial

ρ_s Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$.

ρ^* Resistividad de la capa superficial en $\Omega \cdot m$.

h_s Espesor de la capa superficial en m.

1.7.1/ Determinación de las tensiones paso máximas admisibles

Las tensiones de paso admisibles son mayores a las tensiones de contacto admisibles, de ahí que si el sistema de puesta a tierra satisface los requisitos establecidos respecto a las tensiones de contacto aplicadas, se puede suponer que, en la mayoría de los casos, no aparecerán tensiones de paso peligrosas.

Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos:

$$U_p = 10U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{4.000 + 6\rho_s}{1.000.1000} \right]$$

Siendo:

U_p Tensión de paso máxima admisible, en V,

U_{pa} Valor admisible de la tensión de paso aplicada $10 U_{ca}$, siendo U_{ca} función de la duración de la corriente de falta según tabla 18 ITC-LAT 07, en V.

ρ_s Resistividad superficial del terreno en $\Omega \cdot m$.

1.7.2/ Determinación de las tensiones de contacto y de paso

En función de la geometría y configuración del electro elegido, y en base a los parámetros indicados en el Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA, se calculan los valores de la tensión de contacto:

$$U'_c = I_d \cdot \rho \cdot K_c$$

Siendo:

U'_c Tensión de contacto calculada, en V,

I_d Intensidad de defecto en A.

ρ Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$,

K_c Factor de tensión de contacto $V/\Omega \cdot m$.

El valor de la tensión de paso se obtendrá como:

$$U'_p = I_d \cdot \rho \cdot K_p$$

Siendo:

U'_p Tensión de paso calculada.

I_d Intensidad de defecto en A.

ρ Resistividad del terreno en $\Omega \cdot m$.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 46/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Kp Factor de tensión de paso en $V/\Omega \cdot m$.

1.7.3/ Comprobación de que con el electrodo seleccionado se satisfacen las condiciones exigidas

Se debe verificar que se satisface:

$$U_E < 2 \cdot U_c \text{ o } U'_c \leq U_c$$

De igual modo, en caso de que la tensión de contacto sean superiores a los valores máximos admisibles y se definan medidas adicionales que eliminen el riesgo de contacto, será necesario que se satisfaga:

$$U'_p \leq U_p$$

1.8/ RESUMEN CÁLCULO PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

1.8.1/ Apoyos no Frecuentados

Según los datos suministrados por Endesa Distribución, sobre defectos a tierra, son los siguientes:

- Intensidad máxima de defecto a tierra: 300 A
- Tiempo máximo de desconexión automática: 1s

Por tanto, al estar provista la línea de desconexión automática inmediata (menor de 1 seg) para su protección, en el diseño del sistema de puesta a tierras de los apoyos no frecuentados no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensiones de contacto inferiores a los valores admisibles indicados en el apartado 7.3.4.1. ya que se pueden considerar despreciable la probabilidad de acceso y la coincidencia de un fallo simultaneo.

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

Para la puesta a tierra de los apoyos proyectados se utilizara la configuración de sistema de una sola pica de acero cobrizado de 2m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrada a 0,5 m de profundidad.

Para el tipo de terreno donde se va a realizar la instalación de puesta a tierra, se ha estimado una resistividad del terreno de $150 \Omega \cdot m$; según ITC MIE RAT 13 apartado 4.1.

El valor de la resistencia de tierra R_t será:

K_r para el sistema de tierra escogido= $0,23 \Omega \cdot m$

$$R_t = K_r \cdot \rho_t = 0,230 \times 150 = 34,5 \Omega$$

1.8.2/ Apoyos Frecuentados

Datos de Partida:

Según los datos suministrados por Endesa Distribución, sobre defectos a tierra, son los siguientes:

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 47/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



- Intensidad máxima de defecto a tierra: 300 A
 - Tiempo máximo de desconexión automática: 1s
- El Reglamento de Alta Tensión (ITC MIE RAT 13 apartado 4.1) indica que para instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores. Para el tipo de terreno donde se va a realizar la instalación de puesta a tierra, se ha estimado una resistividad del terreno de **150 Ω x m**.
- Al estar construido el pavimento con una losa de hormigón, la resistividad del pavimento será **ρs= 3000 Ω x m**.
- Tensión de servicio V= 25.000 V

Tensiones de Paso y Contacto Máxima Admisibles

▪ Los valores de las tensiones de contacto máximas admisibles en la instalación se calculan a partir de la expresión dada en ITC-LAT 07 del RLAT en su apartado 7.3.4.1.

$$V_c = \frac{k}{t^n} \left(1 + \frac{1,5 \cdot \rho_s}{1000} \right)$$

▪ Los valores de las tensiones de paso máximas admisibles en la instalación se calculan a partir de la expresión dada en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, ITC MIE RAT 13 apartado 1.1.

$$V_p = \frac{10 \cdot k}{t^n} \left(1 + \frac{6 \cdot \rho_t}{1000} \right)$$

Dónde:

ρs es la resistividad del suelo acceso, y ρt la resistividad del terreno, siendo:

k = 78,5 y **n = 0,18** para tiempos comprendidos entre 0,9 y 3 segundos.

t = Duración de la falta en segundos.

▪ En el caso de que una persona pudiera estar pisando zonas de diferente resistividad con cada pie, por ejemplo, en el caso con acera perimetral, la tensión de paso de acceso máxima admisible tiene como valor:

$$V_{p(\text{acc})} = \frac{10 \cdot k}{t^n} \left(1 + \frac{3 \cdot \rho_t + 3 \cdot \rho_s}{1000} \right)$$

Sustituyendo valores:

$$V_p = 1.491V$$

$$V_p (\text{acc}) = 8.203V$$

$$V_c = 345 V$$

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 48/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



De acuerdo con los datos de partida anteriormente consignados y basándonos en las configuraciones tipo presentados en el Anexo 2 del método de **Cálculo propuesto por UNESA**, se adopta la siguiente configuración:

Sistema de anillo cerrado dominador de potencial, constituido por cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, enterrado a una profundidad mínima de 0.5 m en una zanja rectangular de 3m x 3m de lado mínimo y en el que se instalaran ocho electrodos en forma de pica de acero cobreado de diámetro 14x2000 mm situados diametralmente opuestos en el anillo.

- Configuración seleccionada: 30-30/5/42.
- Geometría: 3 m x 3 m.
- Sección conductor: 50 mm².
- Diámetro picas: 14 mm.
- Longitud de la pica: 4 m.
- Profundidad: 0,5 m mínimo.
- N° de picas: 4

▶ $K_r = 0,110$

▶ $K_p = 0,0258$

▶ $K_c = 0,0563$

Resistencia a tierra

El valor de la resistencia de tierra R_t será:

$$R_t = K_r \cdot \rho_t = 0,110 \times 150 = 16.5 \Omega$$

Tensiones de paso y contacto

Para los diferentes cálculos, se ha considerado como intensidad de defecto la máxima aportada como dato por Cía. Compañía Sevillana de Electricidad, de 300 A.

- ❖ Tensión de paso en el exterior máxima real:

$$V_p = K_p \cdot \rho_t \cdot I_{\text{DEFECTO}} = 0,0258 \times 150 \times 300 = 1161 \text{ V}$$

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 49/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



❖ Tensión de contacto máxima real:

$$V_c = K_c \cdot \rho t \cdot I_{DEFECTO} = 0,0563 \times 150 \times 300 = 2533 \text{ V}$$

Se debe cumplir para que el sistema de tierra elegido sea correcto que los valores de tensiones de paso y contacto máximo obtenido no superen a los valores admisibles de estas tensiones calculados anteriormente, comprobémoslo:

$V_p = 1161 \text{ V}$	<	$V_p = 1.491 \text{ V}$	CORRECTO
$V_c = 2533 \text{ V}$	<	$V_c = 345 \text{ V}$	INCORRECTO

El valor obtenido de la tensión de contacto es superior al máximo admitido por el reglamento, por tanto, se deberá recurrir a la adopción de las medidas complementarias que a continuación se especifican.

1.8.3/ Medidas complementarias

A la vista de los resultados obtenidos para las tensiones de contacto, se adoptan la siguiente medida complementaria:

- **Recubrir el apoyo metálico con un antiescalo hasta una altura de 3 m para limitar las tensiones de contacto.**
- **Acerado perimetral de 1,20 alrededor del apoyo para limitar las tensiones de paso.**

Todo ello encaminado a hacer inaccesibles las partes metálicas, susceptibles de quedar en tensión por defecto o avería, sobre todo desde fuera de la plataforma del operador evitando o haciendo muy difícil la aparición de tensiones de contacto.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas.

2 CALCULOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.

2.1/ CARACTERÍSTICAS DE LA ENERGÍA.

La energía eléctrica que proporciona la Compañía suministradora de Electricidad para estas líneas de media tensión tienen las siguientes características:

- Tensión nominal.....25 kV.
- Frecuencia.....50 Hz.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 50/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



2.2/ CALCULO DE INTENSIDAD ADMISIBLE PERMANENTE.

Según el apartado 6.1 de la ITC-LAT-06, la intensidad admisible permanente en los conductores se calcula según la Norma UNE 21144. En nuestro caso y según se ha especificado en la memoria descriptiva, el conductor a utilizar será conductor de aluminio homogéneo unipolar de tensión nominal 18/30kV, cuya denominación es:

RH5Z1 18/30 kV 3x240 mm² Al

La tensión más elevada, para la que ha sido diseñado este cable y sus accesorios, es de 36 kV eficaces, que supera a la más elevada de la red trifásica en la que va a ser utilizado.

- La tensión soportada a los impulsos tipo rayo es de 170 kV cresta.
- La tensión soportada a frecuencia industrial es de 70 kV eficaces

En el proyecto que nos lleva el conductor irá enterrado en zanja, en el interior de tubos, por tanto, yéndonos a la tabla 12 del apartado 6.1.2.2.5 de la ITC-LAT-06 y según las características de nuestro conductor y la sección de **240 mm²** la intensidad máxima admisible es de **320 A**.

Los valores de intensidad máxima admisible anteriores (**320 A**) se contemplan para las condiciones estándar que se describen a continuación:

- Temperatura máxima en el conductor: 90° C.
- LSMT en servicio permanente.
- Temperatura del terreno: 25° C
- 3 cables unipolares en trébol, dentro de un tubo.
- Profundidad de instalación: 1 m.
- Resistividad térmica del terreno: 1,5 K·m/W.

En el caso en que no se cumplan las condiciones descritas anteriormente, la intensidad admisible deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas.

Las condiciones a considerar para la corrección del valor de la intensidad admisible son las siguientes:

- Temperatura del terreno.
- Agrupación de los circuitos.
- Resistividad térmica del terreno.
- Profundidad de la instalación.

Tras la aplicación de los diferentes factores correctores, debe cumplirse que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura, en el conductor, superior a la prescrita en la tabla 5 del apartado 6.1.1 de la ITC-LAT-06.

Factor relativo a cables enterrados bajo tubo en terrenos cuya temperatura sea distinta de 25°C (Fct)

En la tabla 2 se indican los factores de corrección F, de la Intensidad admisible para temperaturas del terreno distintas de 25°C, en función de la temperatura máxima asignada al conductor.

Tabla 2. Factor de corrección, Fct, para temperatura del terreno distinta a 25 °C

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 51/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Temperatura °C, en servicio permanente, θ_s	Temperatura del terreno, en °C, θ_t								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

El factor de corrección para otras temperaturas del terreno distintas de las tablas será

$$Fct = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_t}{\theta_s - 25}}$$

Factor relativo a agrupación de circuitos (Fca):

En el caso de que la LSMT se componga de una agrupación de tubos, la intensidad admisible dependerá del tipo de agrupación empleado y variará para cada cable o terna según esté colocado en un tubo central o periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente por el proyectista. Además se tendrán en cuenta los coeficientes aplicables en función de la temperatura y resistividad térmica del terreno y profundidad de la instalación.

Ternas de cable enterradas en una zanja en el interior de tubos. Se aplicarán los coeficientes indicados en la Tabla 3.

Tabla 3. Coeficiente corrector por agrupación de cables

Circuitos en tubulares soterrados (un circuito trifásico por tubo) Tubos dispuestos en plano horizontal			
Circuitos agrupados	Distancias entre tubos en mm		
	Contacto	200	400
2	0.8	0.83	0.87
3	0.7	0.75	0.8
4	0.64	0.7	0.77

Factor relativo a Resistividad Térmica del terreno (Fct):

Cables instalados en tubos, un circuito por tubo, enterrados en terrenos de resistividad térmica distinta de 1,5 K·m/W.

Tabla 4. Coeficiente corrector para resistividad térmica del terreno distinta a 1,5 K·m/W.

Sección del conductor	Resistividad del terreno (K·m/W)						
	0.8	0.9	1	1.5	2	2.5	3
150	1.14	1.12	1.1	1	0.93	0.87	0.82
240	1.15	1.12	1.1	1	0.92	0.86	0.81
400	1.16	1.13	1.1	1	0.92	0.86	0.81

La resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad viene dado en la Tabla 5:



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Tabla 5. Resistividad térmica del terreno

Resistividad térmica del terreno (K m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco
2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Factor relativo a la Profundidad de la instalación (Fcp):

Cables instalados en tubos a distintas profundidades

Tabla 6. Coeficiente corrector para distintas profundidades de soterramiento

Profundidad (m)	En tubular con sección	
	<= 185 mm ²	> 185 mm ²
0,50	1,06	1,08
0,60	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96
1,75	0,96	0,95
2,00	0,95	0,94
2,50	0,93	0,92
3,00	0,92	0,91

En base a los factores expuestos, la intensidad admisible permanente del conductor se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot Fct \cdot Fcrt \cdot Fca \cdot Fcp$$

Dónde:

- I_{adm} = Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.
- I = Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, **320 A**.
- Fct = Factor de corrección debido a la temperatura del terreno, **1 para temperatura 25**
- Fcrt = Factor de corrección debido a la resistividad del terreno, **1 para Terreno seco (1,5k*m/w)**.
- Fca = Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos, **0,80: Cables bajo tubo para d = 0 y terna de 2 circuitos**.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



- F_{cp} = Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento, **0,98 para profundidad 1,25m** (en nuestro caso la profundidad es de 1,15 y nos vamos a las más desfavorable de la tabla).

EN NUESTRO CASO TENDREMOS:

$$I_{adm} = 320 * 1 * 1 * 0.8 * 0.98 = 250,88 A$$

2.3/ CAPACIDAD DE TRANSPORTE

Según características del cable a instalar, este admite una intensidad máxima de 320 Amp; en condiciones de enterrado y a temperatura de 25° C tendremos que la capacidad de transporte vendrá dada por la fórmula:

$$P = \sqrt{3} \times V \times I \times \cos \emptyset$$

En la que:

I = Intensidad máxima = **250,88 A**

V = Tensión de la línea = 25 kV

Cos \emptyset = 0,8

La potencia total que puede transportar será:

$$P = \sqrt{3} \times 25 \times 250,88 \times 0,8 = 8690,74 kW$$

2.4/ CÁLCULO DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO DEL CONDUCTOR.

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito soportada por el conductor se tendrá en cuenta que el conductor utilizado en el proyecto es de aluminio y tiene una sección de 240 mm², así como los datos facilitados por la compañía suministradora con carácter general, se fija el valor de la intensidad asignada de corta duración (1 seg.) en 16 kA para la red de Media tensión.

$$I_{ccM} = 16kA$$

Siguiendo las indicaciones del apartado 6.2 de la ITC-LAT-06, la intensidad de cortocircuito admisible en los conductores se calculará de acuerdo con la norma UNE21192, siendo válido el cálculo aproximado de las densidades de corriente que se indica a continuación.

Estas densidades de corriente se calculan conforme las temperaturas especificadas en la tabla 5 de ITC-LAT-06, considerando como temperatura inicial, θ_i , la máxima asignada al conductor para servicio permanente, θ_s , y como temperatura final la máxima asignada al conductor para cortocircuitos de duración inferior a 5 segundos, θ_{cc} . En el cálculo se considera que todo el calor desprendido durante el

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 54/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



proceso es absorbido por los conductores, ya que su masa es muy grande en comparación con la superficie de disipación de calor y la duración del proceso es corta (proceso adiabático)

En estas condiciones:

$$I_{ccS} = K_c \cdot S / (t_{cc})^{1/2}$$

Siendo:

- I_{ccS}** = Intensidad c.c. en Amperios soportada por un conductor de sección "S", en tiempo determinado "t_{cc}".
- S** = Sección de un conductor en mm².
- t_{cc}** = Tiempo máximo de duración del c.c., en segundos.
- K_c** = Cte del conductor que depende de la naturaleza y del aislamiento.

Si se desea conocer la intensidad de corriente de cortocircuito para un valor de t_{cc}, distinto de los tabulados, se aplica la formula anterior, K_c coincide con el valor de densidad de corriente tabulado para t_{cc} = 1 seg, para los distintos tipos de aislamiento.

En nuestro caso y según los datos facilitados por la compañía suministradora como t_{cc}=1 seg., está tabulado según la tabla 26 del apartado 6.2 de la ITC-LAT-06, por tanto, para los conductores de aluminio la densidad admisible de corriente de cortocircuito **es de 94 A/mm²**.

Por tanto, para la sección de nuestros conductores, **240 mm²**, el conductor será capaz de soportar una corriente de cortocircuito de valor:

$$I_{ccS} = 94 \times 240 = 22,56 \text{ kA}$$

Por tanto, **I_{ccS} > I_{ccM}**, es decir nuestro conductor es capaz de soportar mayor intensidad de cortocircuito que la intensidad de cortocircuito máxima de la red, lo que quiere decir que el conductor utilizado **es Correcto**.

2.5/ INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁX. ADMISIBLES EN LAS PANTALLAS DE CABLES DE AISLAMIENTO SECO.

El apartado 6.3 de la ITC-LAT-06 determina: "Las intensidades de cortocircuito máximas admisible en las pantallas de los cables de aislamiento seco varían de forma notable con el diseño del cable. Esta variación depende del tipo de cubierta, del diámetro de los hilos de pantalla, de la colocación de estos hilos, etc.

El cálculo será realizado siguiendo la norma UNE 211003 y aplicando el método indicado en la Norma UNE 21192. Los valores obtenidos no dependerán del tipo de aislamiento, ya que en el cálculo intervienen sólo las capas exteriores de la pantalla".

En nuestro caso, el cable proyectado responde a la siguiente denominación:

RH5Z1 18/30 kV 3x240 mm² Al

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 55/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Se trata de un cable unipolar con obturación longitudinal de **240 mm²** de sección circular compacta de aluminio, aislado con polietileno reticulado, apantallado con un tubo de aluminio fundido con la cubierta de 0,3 mm y con cubierta exterior de poliolefina.

Para calcular la intensidad de cortocircuito máxima admisible en la pantalla de nuestro cable, tendremos que verificar que la sección elegida es suficiente para soportar la corriente de cortocircuito, conocido el valor esta última (I, en amperios) y su duración (t en segundos), debe cumplirse la condición:

$$I \times \sqrt{t} = K S$$

Donde k es un coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de sus temperaturas al principio y final del cortocircuito y s la sección del conductor en mm².

En la hipótesis de que los conductores se hallaran inicialmente a la temperatura máxima de régimen y alcancen al final del cortocircuito la admisible den tal caso, el valor de K es de 142 y 93, según se trate de cables con conductores de cobre o de aluminio respectivamente. En el supuesto de que las condiciones de servicio permitieran considerar una temperatura de régimen más reducida, aumenta el salto de temperatura y la corriente de cortocircuito admisible sería por lo tanto más elevada.

Por lo que, para nuestro cable, la corriente de cortocircuito máxima será de:

$$I_{cc} = 2.325 \text{ en } 1s$$

2.6/ PÉRDIDAS DE POTENCIA

Las pérdidas de potencia de una línea vendrán dadas por la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$P_p = \frac{P^2 \cdot L \cdot R_{90}}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

En valor porcentual:

$$P_p (\%) = \frac{P \cdot L \cdot R_{90}}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$$

Dónde:

TRAMO LÍNEA SUBTERRÁNEA

P = Potencia a transportar, en kW.	P = 8690,74 kW
L = longitud de la línea, en km.	L = 0,04 km
U = Tensión nominal de la línea, en kV.	U = 25 kV
R₉₀ = Resistencia del conductor a 90°C (Ω/km)	R₉₀ = 0,161 Ω/km
Cos φ = Factor de potencia de la instalación.	Cos φ = 0,8

$$P_p (\%) = 0,013 \%$$

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 56/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



2.7/ CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión se calculará en el punto final del tramo (L) proyectado y se utiliza la siguiente expresión:

En valor absoluto:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

En valor porcentual:

$$U_c(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \operatorname{tg} \varphi)$$

Dónde:

TRAMO LÍNEA SUBTERRÁNEA

P = Potencia a transportar, en kW

P = 8690,74 kW

L = longitud de la línea en km

L = 0,04 km

U = Tensión nominal de la línea en kV

U = 25 kV

R₉₀ = Resistencia de la línea a 90°C en Ω/km

R₉₀ = 0,161 Ω/km

X = Reactancia de la línea en Ω/km.

X = 0,114 Ω/km

tg φ = Tangente de fi de la instalación, adim

tg φ = 0,75

Los límites máximos de variación de la tensión de alimentación a los consumidores finales serán del 7 %.

EN NUESTRO CASO TENDREMOS: $U_c(\%) = 0,0137\%$

3 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

3.1/ CÁLCULO DE INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

3.1.1/ Datos iniciales

Para el cálculo de la instalación de puesta a tierra, nos basaremos en el método propuesto por UNESA titulado "METODO DE CALCULO Y PROYECTO DE INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA PARA CENTROS DE TRANSFORMACION DE TERCERA CATEGORIA", que pasamos a desarrollar.

Datos de Partida

- > Los datos suministrados por Endesa Distribución Eléctrica S.L, sobre defectos a tierra, son los siguientes:
 - Intensidad máxima de defecto a tierra: **300 A**
 - Tiempo máximo de desconexión: **1s**

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 57/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



- > Para el tipo de terreno donde se va a realizar la instalación de puesta a tierra, se ha estimado una resistividad del terreno de **120 Ω x m**; según ITC MIE RAT 13 apartado 4.1.
- > Al estar construido el pavimento del C.S. con una losa de hormigón, la resistividad del pavimento será:

$$\rho_s = 3.000 \Omega \times m.$$

- > Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión: VBT = **6000 V**.
- > Tensión de servicio: **V=25.000 V**

3.1.2/ Tensiones de Paso y Contacto Máximas Admisibles

Los valores de las tensiones de paso y contacto máximas admisibles, en la instalación se calculan a partir de las expresiones dadas en el Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, ITC MIE RAT 13 apartado 1.1.

- Tensión de paso en el exterior al C.T. máxima admisible:

$$V_p = \frac{10 \cdot k}{t^n} \left(1 + \frac{6 \cdot \rho_t}{1000}\right)$$

- Tensión de paso en el acceso al C.T. máxima admisible:

$$V_{p(\text{acc})} = \frac{10 \cdot k}{t^n} \left(1 + \frac{3 \cdot \rho_t + 3 \cdot \rho_s}{1000}\right)$$

- Tensión de contacto exterior máxima admisible:

$$V_c = \frac{k}{t^n} \left(1 + \frac{1,5 \cdot \rho_s}{1000}\right)$$

donde ρ_s es la resistividad del suelo acceso al C.T., y ρ_t la resistividad del terreno, siendo:

k = 78,5 y **n** = 0,18 para tiempos comprendidos entre 0,9 y 3 segundos.

t = Duración de la falta en segundos.

Sustituyendo valores:

$$V_p = 1.350 \text{ V}$$

$$V_{p(\text{acc})} = 8.133 \text{ V}$$

$$V_c = 432 \text{ V}$$

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 58/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



3.2/ SISTEMA PUESTA A TIERRA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

3.2.1/ Puesta a Tierra de Protección

De acuerdo con los datos de partida anteriormente consignados y basándonos en las configuraciones tipo presentados en el Anexo 2 del Método de Cálculo propuesto por UNESA, se adopta la siguiente configuración:

Sistema constituido por 3 picas en hileras unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección. Las picas tendrán un diámetro de 14 mm y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,8 m. y la separación entra cada pica y la siguiente será de 3 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 6 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Según la configuración tipo de electrodos de tierra escogido, el Método el Cálculo para P.A.T. en C.T. de UNESA, nos proporciona constantes unitarias para el cálculo de la resistencia de tierra, tensión de contacto y tensión de paso.

- Configuración seleccionada: 8/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Sección del conductor: 50 mm².
- Diámetro picas: 14 mm.
- Longitud de la pica: 2 m.
- Profundidad: 0,8 m mínimo.
- N° de picas: 3

▶ $K_r = 0,130$

▶ $K_p = 0,0170$

Resistencia a tierra

El valor de la resistencia de tierra R_t será:

$$R_t = K_r \cdot p_t = 0,13 \times 120 = 15.6 \Omega$$

Tensiones de paso y contacto

Para los diferentes cálculos, se ha considerado como intensidad de defecto la máxima aportada como dato por Cía. Compañía Sevillana de Electricidad, de 300 A.

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 59/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



- ❖ Tensión de paso en el exterior máxima real:

$$V'p = Kp \cdot \rho t \cdot I_{\text{DEFECTO}} = 0,017 \times 120 \times 300 = 612 \text{ V}$$

- ❖ Tensión de contacto máxima real:

$$V'c = Kc \cdot \rho t \cdot I_{\text{DEFECTO}} = 0,0482 \times 120 \times 300 = 1.735,2 \text{ V}$$

Se debe cumplir para que el sistema de tierra elegido sea correcto que los valores de tensiones de paso y contacto máximo obtenido no superen a los valores admisibles de estas tensiones calculados anteriormente, comprobémoslo:

$V_p = 612 \text{ V}$	<	$V_p = 1.350 \text{ V}$	CORRECTO
$V_c = 1.735,2 \text{ V}$	<	$V_c = 432 \text{ V}$	INCORRECTO

El valor obtenido de la tensión de contacto es superior al máximo admitido por el reglamento, por tanto, se deberá recurrir a la adopción de las medidas complementarias que a continuación se especifican.

Medidas de seguridad Complementarias

A la vista de los resultados obtenidos para las tensiones de contacto, se adoptan las siguientes medidas complementarias de acuerdo con lo establecido en el apartado 2.2 de la MIE RAT 13:

- Las puertas y rejillas metálicas que den al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm , formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la tierra de protección del Centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se recubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.
- Todas las estructuras metálicas, estarán unidas entre sí y centralizadas en un borne de conexión.

Se dispondrá el suficiente número de rótulos avisadores con instrucciones adecuadas en las zonas peligrosas y existirá a disposición del personal de servicio, medios de protección tales como guantes y banqueta.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 60/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Asimismo, la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de defecto.

$$V'p(\text{acc}) = Vd = RT \cdot I_{\text{DEFECTO}} = 4.680 \text{ V}$$

Por tanto:

$V'p(\text{acc}) = 4.680 \text{ V}$	<	$Vp(\text{acc}) = 8.173 \text{ V}$	CORRECTO
-------------------------------------	---	------------------------------------	----------

Puesta a Tierra de Servicio.

Una vez definido el sistema de puesta a tierra de protección, es posible calcular el potencial absoluto que se llega a alcanzar en caso de defecto.

$$Vd = Rt \times Id = 15,6 \Omega \cdot 300 \text{ A} = 4.680 \text{ V}$$

Tensión superior a los 1.000 V, por tanto, es necesario disponer de una toma separada para el neutro del transformador, con el fin de no transferir tensiones peligrosas a las personas, bienes o instalaciones eléctricas.

Además, tenemos que se cumple:

$Vd = 4.680 \text{ V}$	<	$VBT = 10.000 \text{ V}$	CORRECTO
------------------------	---	--------------------------	----------

El sistema de puesta a tierra del neutro del transformador, tendrá la siguiente disposición:

- Tres picas de acero cobreado de ϕ 14 mm y 2.000 mm de longitud, separadas entre sí 3 m y línea de enlace aislada de 50 mm² de sección en cobre, y enterradas a una profundidad mínima de 0,5 m.

Según la configuración tipo de electrodos de tierra escogido, el Método de Cálculo para P.A.T. en C.T. de UNESA, nos proporciona la constante unitaria Kr para el cálculo de la resistencia a tierra:

- Configuración seleccionada: 5/32.
- Picas en hilera.
- Sección del conductor: 50 mm²
- Diámetro picas: 14 mm.
- Longitud de la pica: 2 m.
- Separación entre picas: 3 m.
- Profundidad: 0,5 m.
- N° picas: 3

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 61/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Para estos datos $K_r = 0,135$

- Por tanto, la resistencia a tierra del neutro del transformador será:

$$R_t \text{ NEUTRO TRANSFORMADOR} = 120 \Omega \times 0,135 = 16,2 \Omega$$

valor inferior a 37Ω , el cuál es el valor máximo que establece el Método de Cálculo mencionado.

3.2.2/ Separación entre Tierras

De acuerdo con la Instrucción ITC -BT-18; referente a la separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización en baja tensión y de las masas de un Centro de Transformación, se ha verificado una perfecta separación entre ambos Sistemas, que son eléctricamente independientes al cumplirse todas las condiciones que determina la referida Instrucción.

En el Método de Cálculo propuesto por UNESA y según lo indicado por las Instrucciones ITC-BT-18; al ser la resistividad del terreno mayor a $120 \Omega \cdot m$ se está obligado a dejar una separación mínima entre los electrodos de protección y de servicio que viene dada por la siguiente expresión:

$$D \geq \frac{\rho_t \cdot I_d}{2000 \times \pi} = \frac{120 \times 300}{2000 \times \pi} = 5,7 \text{ m}$$

3.2.3/ Cálculo de la Sección de Tierra

Para calcular la sección de los conductores de protección necesaria para soportar las solicitaciones térmicas ocasionadas por las corrientes de corta duración, se utiliza la expresión siguiente, según EN 60439-1 y UNE 20460 90:

$$S_p = \frac{\sqrt{I_d^2 \cdot t}}{k} = \frac{\sqrt{300^2 \cdot 1}}{143} = 2,1 \text{ mm}^2$$

S_p , es la sección del conductor de protección en mm^2 ;

I_d es el valor eficaz de la corriente de defecto que puede atravesar el dispositivo de protección por un defecto de impedancia despreciable, en amperios;

t , es el tiempo de funcionamiento del dispositivo de corte, en segundos;

k , es el factor cuyo valor depende de la naturaleza del conductor de protección de los aislamientos y de las temperaturas inicial y final.

Para conductor de cobre, con aislamiento de PVC en el caso más desfavorable, el valor de k es de 143; según establecen EN 60439-1; tabla B.1 y UNE 20-460-90; tabla 54B.

Dicho valor es inferior al establecido para los conductores de protección en el presente Proyecto, que es de 50 mm^2 .

3.2.4/ Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 62/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

NOTA: Se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

3.3/ ESTUDIO CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

3.3.1/ OBJETO

El objeto de este estudio es estimar las emisiones de campo magnético en el exterior del centro de transformación objeto del presente proyecto con el propósito de comprobar el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa vigente.

El CT está constituido por celdas blindadas de simple barra en MT, un transformador de potencia de **160 KVA**, siendo el nivel de tensión de **25 kV** para MT.

El estudio comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que por razón del funcionamiento del centro de transformación pueden alcanzarse en su entorno, y su evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente.

3.3.2/ FUNDAMENTOS TEORICOS

Los campos electromagnéticos son campos físicos, de tipo tensorial, generados por el paso de una corriente eléctrica a través de un material conductor. Los campos electromagnéticos pueden analizarse mediante el uso de las ecuaciones de Biot y Savart:

$$\vec{B} = \frac{\mu_o * I}{4\pi} \oint \frac{u_t x u_r}{r^2} dl$$

Donde B es el vector campo magnético, medido en Teslas, existente en un punto P del espacio. u_t es un vector unitario cuya dirección es tangente al circuito que nos indica el sentido de la corriente en la posición donde se encuentra el elemento dl . u_r es un vector unitario que señala la posición del punto P (punto donde queremos calcular el campo electromagnético) respecto del elemento de corriente y μ_o es la permeabilidad magnética del entorno, en unidades del S.I.

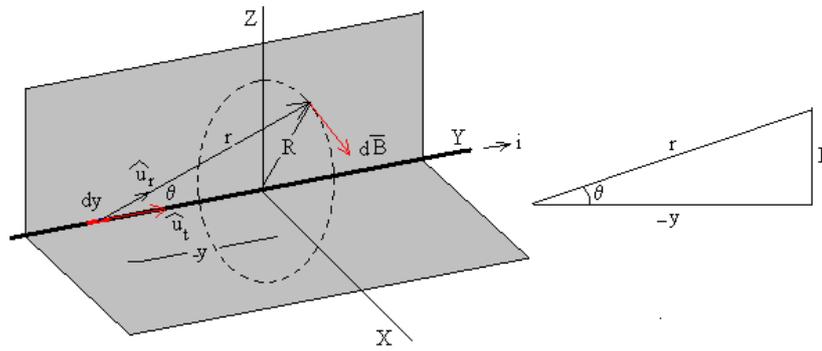
Campo magnético producido por una corriente rectilínea

El caso que concierne a las instalaciones eléctricas de Centros de Transformación es el cálculo del campo electromagnético generado por un conductor rectilíneo infinito por el que circula una corriente I, el cual se puede plantear de la siguiente forma:

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 63/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)

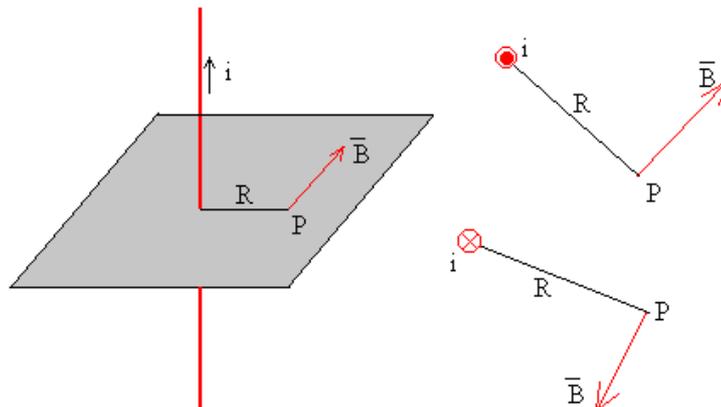


El campo magnético B, producido en el punto P, tiene una dirección que es perpendicular al plano formado por la corriente rectilínea y el propio punto. El sentido del campo magnético B es el que resulta de aplicar el producto vectorial $u_t \times u_r$. El módulo del campo magnético se puede obtener integrando la ecuación de Biot y Savart. Para el caso de un conductor rectilíneo infinito, el resultado sería el siguiente:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0 * I}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\text{sen}\theta}{r^2} dl = \frac{\mu_0 * I}{2\pi * R}$$

Donde R es la distancia desde la corriente rectilínea al punto P.

A continuación, se puede apreciar de una forma más clara la dirección y sentido del campo electromagnético generado por una corriente rectilínea infinita.



Como se puede apreciar en la anterior figura, la dirección del campo magnético es perpendicular al plano formador la corriente rectilínea y el punto P. El sentido de obtiene aplicando la regla del sacacorchos o de la mano derecha.

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 64/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

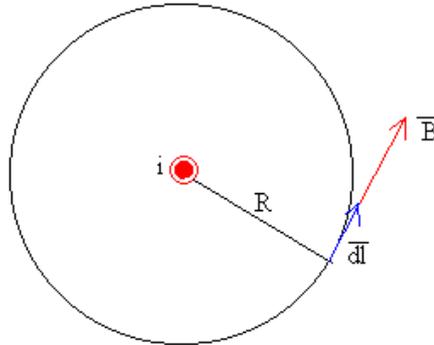
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Como información adicional al lector, es importante resaltar que las corrientes perpendiculares al plano del papel se representan con \bullet cuando van hacia el lector y con \times cuando van en el sentido contrario.

Otro detalle importante que se debe tener en cuenta es que el campo magnético generado por una corriente rectilínea se representa como una circunferencia, cuyo centro se encuentra en la corriente eléctrica i y cuyo radio es la distancia al punto P. El módulo del campo magnético tendrá el mismo valor para todos los puntos de la circunferencia, pero distinta dirección para cada uno de ellos.



3.3.3/ CALCULO DE CAMPO MAGNETICO

El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas dependerá, principalmente, de la intensidad que circule por los diferentes tipos de cableado. En el Centro de Transformación existen 4 tipos de cableado susceptibles de generar campos electromagnéticos relevantes:

- Cableado de BT en las zanjas de salida del CTC.
- Cableado de MT en las zanjas de entrada/salida del CTC.
- Cableado de MT entre las celdas y el Trafo.
- Cableado de BT entre el Trafo y el cuadro de BT.

Con la finalidad de reducir los campos magnéticos generados en el entorno del cableado situado en las zanjas y en su transición hasta el trafo, todo el cableado, a excepción de la entrada y salida del trafo, discurrirá en ternas a tresbolillo de manera que parte de los campos electromagnéticos generados por cada una línea se anulen entre sí.

De acuerdo con el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se superan los niveles máximos de campo magnético permitido, según el RD 1066/2001, de 28 de Septiembre, por el que se establece el Reglamento que indica las condiciones de protección del dominio público radio eléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitarias frente a emisiones radioeléctricas, Anexo II, apartado 3.1. (Cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculara como $5/f$, siendo f la frecuencia en kHz. De esta manera, el límite de campo magnético para instalaciones de suministro eléctrico (frecuencia de 50Hz) es de $100\mu\text{T}$.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 65/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



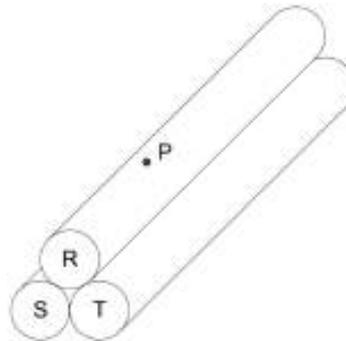
CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m²)
0-1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	—
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4 / f^{1/2}$	$4 \times 10^4 / f^{1/2}$	—
8-25 Hz	10.000	$4.000 / f$	$5.000 / f$	—
0,025-0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	—
0,8-3 kHz	$250 / f$	5	6,25	—
3-150 kHz	87	5	6,25	—
0,15-1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	—
1-10 MHz	$87 / f^{1/2}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	—
10-400 MHz	28	$0,73 / f$	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f / 200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Campo magnético generado por cableado en ternas (Salida en BT del CTC)

En este apartado, se justificará el campo magnético creado por un conjunto de cables unipolares en ternas para una línea trifásica de BT, en un punto P situado en la parte exterior de la envolvente de uno de los circuitos.



Con el objetivo de simplificar los cálculos, se considerará el caso desfavorable de conductores rectilíneos indefinidos en el cableado de BT discurriendo la intensidad máxima admitida en régimen permanente (250A).

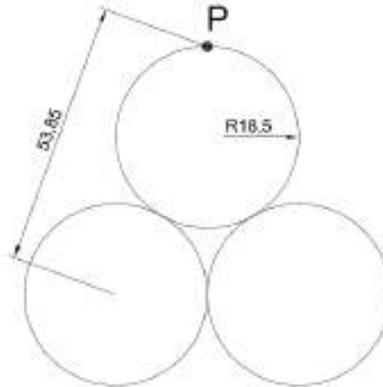
No se repetirá dicho cálculo para el cableado en ternas de MT, ya que los cálculos serán idénticos al caso del cableado en ternas de BT y discurrirá menor intensidad por el mismo. Dado que el campo magnético es directamente proporcional a la intensidad que circula por el cableado, y sabiendo que los valores de intensidad son menores en MT, si se cumplen los valores exigidos para el cableado de BT, se cumplirán también para el cableado de MT.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Teniendo en cuenta la figura anterior, se considerará que el cable unipolar tiene una envoltente de 37mm de diámetro, por lo que las distancias al punto P serán las siguientes:



El campo magnético generado en el punto P, será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado.

$$B_P = \sum B_{P,i} = B_{P,R} + B_{P,S} + B_{P,T}$$

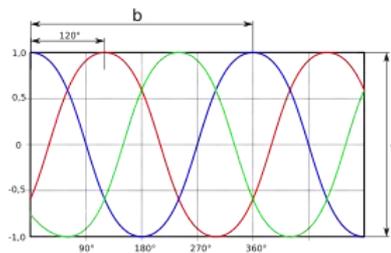
Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

$$B_{P,R} = \frac{\mu_0 * I_R}{2\pi r_R}$$

$$B_{P,S} = \frac{\mu_0 * I_S}{2\pi r_S}$$

$$B_{P,T} = \frac{\mu_0 * I_T}{2\pi r_T}$$

Donde r_R es 18,5mm (el radio de la envoltente) y r_S es igual a r_T , siendo ambas 53,85mm. Además, se sabe que las intensidades se encuentran desfasadas 120° y que pertenecen a un circuito trifásico equilibrado.



SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 67/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Se realizarán los cálculos para el caso más desfavorable, en el cual circula por la línea más cercana al punto P la máxima intensidad posible (250A). Se deducirá, teniendo en cuenta el desfase entre fases, la intensidad que circula por las otras líneas:

$$I_R = I * \text{sen}(\theta) = 250A \rightarrow \theta = 90^\circ$$

$$I_S(\theta = -30^\circ) = \frac{-I}{2} = -125A$$

$$I_T(\theta = 210^\circ) = \frac{-I}{2} = -125A$$

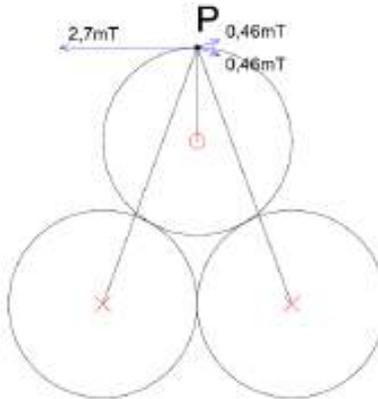
Por lo tanto, teniendo en cuenta todas las variables anteriormente mencionadas y estableciendo que la permeabilidad magnética del aire es similar a la del vacío ($4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$), se pueden obtener los valores del módulo de campo magnético para cada una las fases:

$$B_{P,R} = 2.702,7\mu T$$

$$B_{P,S} = -464,25\mu T$$

$$B_{P,T} = -464,25\mu T$$

El siguiente paso es deducir la dirección de los campos magnéticos generados en el punto P por las distintas fases, lo cual se puede realizar gráficamente sabiendo que la dirección del campo magnético es perpendicular al plano creado por la dirección de la corriente eléctrica y el punto P.



Separando los campos magnéticos según coordenadas cartesianas, se obtienen los datos reflejados en la siguiente tabla:

	x	y
$B_R(\mu T)$	2702,7	0



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



$B_S(\mu T)$	-423,834833	-189,452097
$B_T(\mu T)$	-423,834833	189,452097
$B_{TOTAL}(\mu T)$	1855,03033	0

Realizando el sumatorio, se anulan las componentes 'Y' y se obtiene un valor de $1855\mu T > 100\mu T$ exigidos por el RD 1066/2001. No obstante, este caso está realizado para un punto P que se encuentra en contacto con el cable. Si se repitieran los cálculos para un punto P' situado a 10cm en la vertical de la fase R, los resultados obtenidos serían los siguientes:

	x	y
$B_R(\mu T)$	421,94	0
$B_S(\mu T)$	-163,472351	-56,3307176
$B_T(\mu T)$	-163,472351	56,3307176
$B_{TOTAL}(\mu T)$	94,9952976	0

Teniendo en cuenta que ahora la distancia r_R es 118,5mm y que las distancias r_S y r_T se han incrementado hasta 151,79mm, los resultados obtenidos se han reducido hasta alcanzar un campo magnético total de $95\mu T < 100\mu T$ exigidos por el RD 1066/2001. En este caso se ha trabajado para una sola línea, por lo que, para líneas independientes, a 10 cm del cableado los niveles de campo magnético son menores que los valores límite.

Sin embargo, se debe considerar el caso más desfavorable con la coexistencia de diferentes ternas de cableado en baja tensión en el CTC. El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantía de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, señala que se debe mantener que en los locales colindantes con el local del CTC no reciban un campo magnético mayor del permitido por el RD 1066/2011.

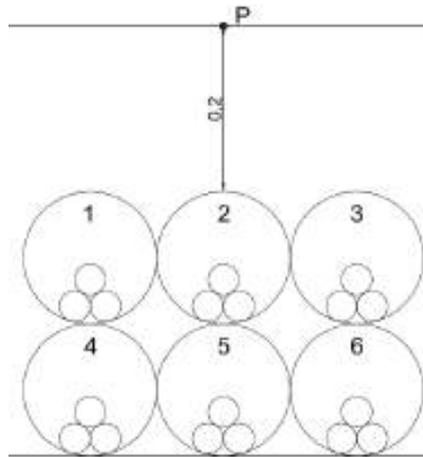
Teniendo en cuenta esta premisa, se considera el caso más desfavorable en la entrada al CT, cuando coexisten 6 líneas de Baja tensión y dos líneas de reserva, funcionando a máxima potencia (intensidad 250A) y separadas entre sí el diámetro del tubo (160mm).

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 69/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



En este caso, se ha considerado un punto P situado sobre la terna de cables central. A 20cm del cableado, es decir, en el interior del cerramiento del Centro de Transformación o sobre la superficie de la acera, y considerando la permeabilidad del aire, sin tener en cuenta la permeabilidad del cerramiento, para un mayor coeficiente de seguridad.

Tras realizar un estudio geométrico exhaustivo de la problemática, se han obtenido los siguientes resultados de distancias de fase al punto P y los ángulos que forma la dirección del campo magnético con el eje X, para conocer el campo magnético por coordenadas (x e y) en dicho punto.

Terna					
1	dr	382,75	mm	Angulo r	-28 °
	ds	345,75	mm	Angulo s	-28 °
	dt	366,96	mm	Angulo t	-23 °
2	dr	306,5	mm	Angulo r	0 °
	ds	339,08	mm	Angulo s	3 °
	dt	339,08	mm	Angulo t	-3 °
3	dr	382,75	mm	Angulo r	28 °
	ds	366,96	mm	Angulo s	23 °
	dt	345,75	mm	Angulo t	28 °



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



4	dr	493,18	mm	Angulo r	-19 °
	ds	529,57	mm	Angulo s	-20 °
	dt	518,27	mm	Angulo t	-16 °
5	dr	466,5	mm	Angulo r	0 °
	ds	498,92	mm	Angulo s	2 °
	dt	498,92	mm	Angulo t	-2 °
6	dr	493,18	mm	Angulo r	19 °
	ds	518,27	mm	Angulo s	16 °
	dt	529,57	mm	Angulo t	20 °

Ahora que conocemos los valores de las distancias y los ángulos, se puede calcular el campo magnético en el punto P y descomponerlo por coordenadas. Los resultados obtenidos son:

Terna	Fase	x	y
1	$B_R(\mu T)$	115,3425987	-61,32874759
	$B_S(\mu T)$	-63,8429207	33,94588306
	$B_T(\mu T)$	-62,7115253	26,61946319
2	$B_R(\mu T)$	163,132137	0
	$B_S(\mu T)$	-73,6278706	-3,858673192
	$B_T(\mu T)$	-73,6278706	3,858673192
3	$B_R(\mu T)$	115,3425987	61,32874759
	$B_S(\mu T)$	-62,7115253	-26,61946319



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



	$B_T(\mu T)$	-63,8429207	-33,94588306
4	$B_R(\mu T)$	95,8593795	-33,00703135
	$B_S(\mu T)$	-44,3611147	16,14612532
	$B_T(\mu T)$	-46,3687699	13,29603082
5	$B_R(\mu T)$	107,1811361	0
	$B_S(\mu T)$	-50,0777092	-1,74875214
	$B_T(\mu T)$	-50,0777092	1,74875214
6	$B_R(\mu T)$	95,8593795	33,00703135
	$B_S(\mu T)$	-46,3687699	-13,29603082
	$B_T(\mu T)$	-44,3611147	-16,14612532
	$B_{TOTAL}(\mu T)$	10,73740853	0

El hecho de haber obtenido un campo magnético en el eje Y igual a 0 es una garantía de que el resultado es correcto ya que, al tratarse de un sistema simétrico, el campo magnético en el eje Y se anula. El campo magnético total es de $10,73\mu T < 100\mu T$ exigidos por el RD 1066/2001, por lo tanto se cumple con los requisitos de campo electromagnético máximo admisible según normativa.

Campo magnético generado por el cableado del trafo

El cableado que discurre hasta el trafo es cableado de MT y el que discurre desde el trafo es cableado de BT. El cableado de MT, discurrirá en ternas desde las celdas de MT junto al cerramiento de fachada hasta la perpendicular al CTC, desde donde cada fase partirá separada una distancia entre fases.

En el caso de cableado de MT, se considerará que discurre en ternas junto al cerramiento de fachada, y se considerará la intensidad máxima admisible que puede discurrir por el cableado a carga nominal del CTC (400 kVA):

$$I_{alta} = \frac{P}{\sqrt{3} * U} = \frac{160 * 10^3}{\sqrt{3} * 25 * 10^3} = 3,69 A$$

Donde U es la tensión nominal de 25 kV y P es la potencia del transformador de 160 kVA.

Para el caso de BT las expresiones son idénticas, pero con valores de tensión diferentes:

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 72/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



$$I_{baja} = \frac{P}{\sqrt{3} * U} = \frac{160 * 10^3}{\sqrt{3} * 400} = 230,94 \text{ A}$$

Donde U es la tensión nominal de baja de 400 V y P es la potencia del transformador de 160 kVA.

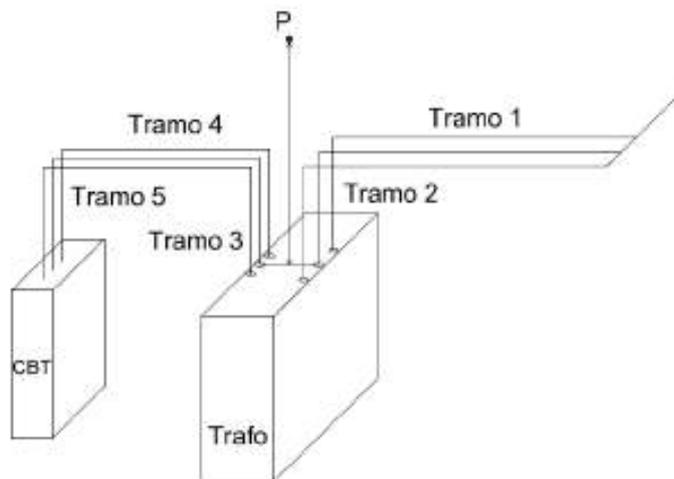
El primer paso será comprobar que el tramo de cable de MT que discurre junto al cerramiento de fachada cumple con los niveles exigidos por el RD 1066/2001. Para ello se supondrá, al igual que en casos anteriores, que se trata de un cableado en ternas con un diámetro exterior de 37mm y se emplearan las fórmulas de un conductor rectilíneo infinito. De este modo, los valores para el campo magnético generado por este cableado sobre un punto P situado en la vertical de la envolvente de la fase R serían los siguientes:

Fase	x	y
B _R (μT)	124,8648649	0
B _S (μT)	-20,1549671	-7,335808088
B _T (μT)	-20,1549671	7,335808088
B_{TOTAL}(μT)	84,55493071	0

Por lo que el campo total en el borde del cable (a nivel de la superficie del cerramiento interior) es de 84,55μT < 100μT. Por lo que se cumplen los niveles exigidos por el RD 1066/2001.

El siguiente paso será comprobar que se cumplen los niveles exigidos por el RD 1066/2001 para el resto del cableado que discurre desde el cerramiento hasta el trafo y desde el trafo hasta el cuadro de BT.

Para llevar a cabo esta tarea de una forma más sencilla, se ha dividido el tendido en 5 tramos según se puede apreciar en la siguiente figura:



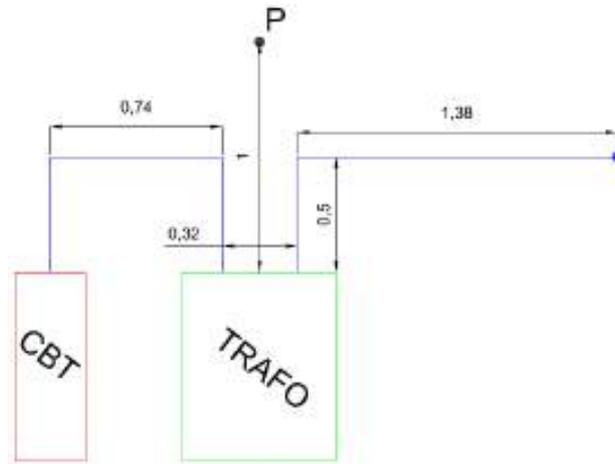
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Donde las fases estarán separadas aproximadamente 275 mm entre sí a la entrada del trafo, 150 mm a la salida del trafo por el lado de BT y 80 mm a la entrada del cuadro de BT.

Se tomará como punto de cálculo el punto P, el cual se encuentra sobre la vertical del punto central del trafo a 1m de altura. Para una mayor simplificación de los cálculos se supondrá que solamente existe una dirección de campo magnético, la cual será perpendicular al plano formado por el cableado central y el punto P, es decir, perpendicular al plano del papel. Para que el campo magnético adquiera su valor máximo, se supondrá que nos encontramos en el instante temporal en el que el circuito más cercano (fase S) se encuentra en su valor de máxima intensidad. Las dimensiones (en m) son las que se representan en la siguiente imagen:



Aplicando la fórmula para segmentos de longitud definida se obtienen los siguientes resultados del campo magnético para cada tramo en el punto P:

Tramo	Fase	Distancia a P (m)	α_1	α_2	B(μ T)
1	R	0,571	18	71	-0,64374722
	S	0,5			1,47031865
	T	0,571			-0,64374722
2	R	0,319	72	81	-0,06631623
	S	0,162			0,26117134
	T	0,319			-0,06631623
3	R	0,205	72	81	-5,15838628



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



	S	0,162			13,0551752
	T	0,205			-5,15838628
4	R	0,515	18	61	-31,703954
	S	0,5			65,3101452
	T	0,515			-31,703954
5	R	0,905	29	48	8,24032214
	S	0,902			-16,535458
	T	0,905			8,24032214
TOTAL:					4,89718925

Para los tramos 1 y 2 la intensidad que circula por las fases es la intensidad de alta (4,61 A). Sin embargo, para los tramos 3, 4 y 5, la intensidad que circula por las fases es la intensidad de baja (230,94 A).

Por lo tanto, resulta un campo magnético total en punto P, teniendo en cuenta la influencia de todos los tramos del cableado, de $4,89\mu T < 100 \mu T$, por lo que cumple con los requisitos de campos magnéticos demandados por la RD 1066/2001.

En cuanto a otros puntos dentro del local, el campo total no sufrirá variaciones relevantes respecto a los valores de campo magnético calculados para el punto P.

Cabe destacar que en las justificaciones anteriores no se ha tenido en cuenta el efecto apantallamiento de las envolventes del cableado ni del recinto del CTC, aspectos que anulan el campo eléctrico y reducen los campos magnéticos existentes sobre los valores teóricos calculados.

Se debe mencionar que la permeabilidad magnética de cualquier cerramiento será menor que la permeabilidad magnética del aire, por lo que el campo magnético generado será, en consecuencia, menor.

Destacar también que a medida que aumenta la distancia de las líneas y/o centro de transformación, el campo magnético disminuye considerablemente.

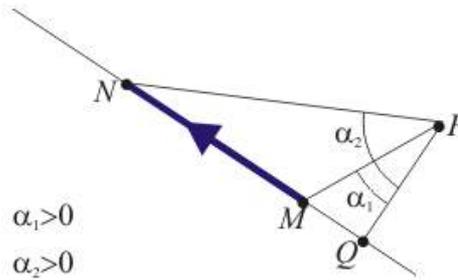
Segmento de longitud definida

Para poder analizar de una forma más realista la influencia de los diferentes tramos en el entorno del trafo, se considerarán tramos de cable de longitud definida. Así, para tramos de longitud definida se empleará la siguiente formula:

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



$$B = \frac{\mu_0 * I}{4\pi\rho} * (\text{sen}(\alpha_2) - \text{sen}(\alpha_1))$$

Donde p es la menor distancia que une el punto P con la recta, es decir, la perpendicular PQ.

Esta fórmula se obtiene como resultado de la integración con cambio de variable sobre la ecuación de Biot y Savat. No se desarrolla la misma ya que no se considera objeto de análisis.

3.3.4/ ENSAYOS Y PRUEBAS

Además de la justificación técnica anterior, durante la ejecución de las obras, se requerirá a la empresa fabricante del recinto del local que presente un certificado de campos electromagnéticos para dar cumplimiento a la normativa vigente.

En el caso de que el fabricante no pueda aportar dicho certificado, en la ejecución de las obras y durante las pruebas previas a la puesta en marcha se realizarán mediciones de campo eléctrico total por empresa especializadas en los cerramientos del local del CT (caras exteriores) para comprobación de los niveles según RD 1066/2001 en el exterior.

3.3.5/ CONDICIONES DE DISEÑO

Según la ITC-RAT 14, cuando los centros de transformación se encuentran ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se deberán observar las siguientes condiciones de diseño:

- Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán preferentemente la disposición en triángulo y formando ternas, o en atención a las circunstancias particulares del caso, aquella que el proyectista justifique que minimiza la generación de campos magnéticos.
- La red de baja tensión se diseñará con el criterio anterior.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales.
- En el caso que por razones constructivas no se pudieran cumplir alguno de estos condicionantes de diseño, se adoptarán medidas adicionales para minimizar dichos valores.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 76/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá requerir al titular de la instalación que se realicen las medidas de campos magnéticos por organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas magnéticas. Las medidas deben realizarse en condiciones de funcionamiento con carga, y referirse al caso más desfavorable, es decir, a los valores máximos previstos de corriente.

3.3.6/ CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el estudio de campos magnéticos para el proyecto CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería).

3.4/ VENTILACIÓN

3.4.1/ Introducción

La evacuación del calor generado por los transformadores en el interior del CT se efectuará, según lo previsto en la ITC-RAT 14 "Instalaciones eléctricas de interior", apartado 4.4.

Se ha previsto un sistema de ventilación de aire mediante ventilación natural.

3.4.2/ Ventilación natural. Dimensión mínima rejillas de ventilación

Para el cálculo de la sección de las rejillas de ventilación se utiliza la siguiente expresión que calcula dicha sección en función de la potencia calorífica evacuada por circulación natural de aire, desde un recinto interior caliente al exterior a través de dos huecos (uno de entrada y otro de salida) de igual sección cerrados mediante rejillas:

$$S = \frac{P}{0,24 \cdot \lambda \cdot \sqrt{H(t_i - t_e)^3}}$$

Siendo:

- P Potencia calorífica evacuada (kW). $P = W_{Fe} + W_{Cu}$
- λ Coeficiente de forma de las rejillas de ventilación (se toma $\lambda=0.4$)
- S Superficie del hueco de entrada de aire (m²). Si hay varias rejillas de entrada de aire, S representa la suma de superficies de estas rejillas. Se supone igual la sección de entrada y salida de aire.
- H Distancia vertical entre los centros geométricos de los huecos de entrada y salida de aire (m)
- t_i Temperatura en el interior del recinto (°C)
- t_e Temperatura media en el exterior (°C)

La sección mínima del conjunto de rejillas de ventilación de entrada de aire tiene que ser:

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 77/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



$$S = \frac{2,15+0,39}{0,24 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{2,7 \cdot (33,5-17,4)^3}} = 0,249 \text{ m}^2$$

Potencia asignada kVA	$U_n \leq 24 \text{ kV}$				$U_n = 36 \text{ kV}$			
	$P_1 \text{ (W)}$ a 75 °C	$P_0 \text{ (W)}$	$L_w \text{ (A)}$ dB(A)	$Z_{sc} \text{ (\%)} \text{ a}$ 75 °C	$P_1 \text{ (W)}$ a 75 °C	$P_0 \text{ (W)}$	$L_w \text{ (A)}$ dB(A)	$Z_{sc} \text{ (\%)} \text{ a}$ 75 °C
50	875	110	42	4	1050	180	50	4,5
100	1475	180	44	4	1700	280	54	4,5
150	2000	260	47	4	2150	390	57	4,5
250	3150	390	50	4	3000	500	60	4,5
315	3950	480	52	4	-	-	-	-
400	4850	520	53	4	4150	700	63	4,5
500	4600	610	54	4	-	-	-	-
630	5400	730	55	4	5500	1100	65	4,5
800	7000	800	56	6	7800	1300	68	6
1000	9000	940	58	6	10000	1450	67	6
1250	11000	1130	59	6	11500	1750	68	6
1600	14000	1450	61	6	14500	2200	69	6
2000	18000	1890	63	6	18000	2700	71	6
2500	23000	2150	66	6	23500	3300	73	6

Tabla 1- Pérdidas debidas a la carga P_1 (W) a 75 °C, pérdidas en vacío P_0 (W), nivel de potencia acústica L_w (A) a impedancia de cortocircuito a 75°C, para transformadores de distribución de $U_n \leq 36 \text{ kV}$.

Nota 1: para potencias diferentes de las indicadas en la tabla, los valores de las pérdidas y de la potencia acústica deben determinarse por interpolación.

Nota 2: los valores de la tabla están sujetos a las tolerancias especificadas en la norma de la serie UNE-EN 60076, excepto los niveles de potencia acústica que corresponden a máximos admisibles.

El edificio destinado a albergar el transformador y la respectiva apartamentu objeto del presente proyecto, se trata de un centro de transformación tipo Torreón de obra civil, el cual tiene tres rejass de ventilación: una sobre la puerta de acceso al centro de transformación que realiza la función de evacuación de aire caliente con una dimensión de 0,90 x 0,60 = **0,54 m² CUMPLE**, 2 en la parte baja trasera que realizan la función de entrada de aire frío, una próxima al recinto del transformador y otra al recinto para celdas con una dimensión de 0,40 x 0,50 = **0,20 m² cada reja, sumándose dos veces seria una superficie de entrada de aire total de 0,40 m² CUMPLE**, por lo cual **CUMPLE**.

En Almería, febrero 2023

Fdo: D. ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

Ingeniero Técnico Industrial Col. 1695 de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 78/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A21-076 | CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



ANEXO I. TABLAS DE CALCULOS MECÁNICOS

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 79/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.800 Sevilla
Tel: +(34) 95 451 99 86 - Fax +(34) 95 425 18 25.

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3

Referencia : LÍNEA A.T. 25 KV. DC "SORBAS"

Empresa : IDEA_INGENIERÍA

Sr. D. : .

Estudio N°: .

Características de la línea :

Tensión : 25 kV
Zona : A
Nº de apoyos : 9
Longitud de la línea : 1164,28 m
Cables : LARL 125 (107-AL1/18-20SA) { 1 }

lunes, 30 de enero de 2023 8:09:26

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 80/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Ctra. Madrid - Córdoba Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.800 Sevilla
Telf. +(34) 95 431 99 66 - Fax +(34) 95 425 18 25.

FLECHAS Y TENSIONES

LARL 125 (107-AL1/18-20SA) {1}

Zona A

Lim.1 a -5° + V 1137 daN
Lim. 2 a 15° 502,51 daN

Zona C

Lim.1 a -20° + H 1115 daN
Lim. 2 a 10° 15% (502,52daN)

Sección

125,1 mm²

Peso

0,412 Kg/m

Carga de Rotura

3350,115 daN

Coef. Dilatación

1,91E-05 1/°C

Módulo Elasticidad

7357,5 daN/mm²

Diámetro aparente

14,31 mm

Viento sobre conductor

0,859 daN/m

Zona B

Lim.1 a -15° + H 1137 daN
Lim. 2 a 10° 15% (502,52daN)

Zona USUARIO

limite 1 a -30° + H 1115 daN

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA A											Cs	
				50°	40°	35°	30°	25°	15°	15°+V	10°	0°	-5°	-5°+½ V		-5°+V
1 2	38,9	38,9	T F	171 0,45	220 0,35	257 0,3	304 0,25	362 0,21	503 0,15	607 0,3	581 0,13	746 0,1	830 0,09	845 0,13	883 0,2	3,77
2 3	125,7	125,7	T F	342 2,36	375 2,15	395 2,04	417 1,94	442 1,83	503 1,61	856 2,21	539 1,5	626 1,29	678 1,19	795 1,48	1004 1,89	3,27
3 4	194,2	194,2	T F	403 4,73	426 4,47	439 4,34	453 4,21	468 4,07	503 3,79	965 4,64	522 3,65	567 3,36	592 3,22	769 3,62	1066 4,2	3,13
4 5	151,2	151,2	T F	369 3,14	398 2,91	415 2,79	434 2,67	454 2,55	503 2,31	903 3,01	531 2,18	599 1,94	638 1,82	784 2,16	1030 2,64	3,21
5 6	204,5	204,5	T F	410 5,21	432 4,94	444 4,81	457 4,67	471 4,53	503 4,24	977 5,13	520 4,1	561 3,8	584 3,65	766 4,06	1072 4,67	3,05
6 7	201,9	201,9	T F	408 5,05	430 4,79	443 4,65	456 4,52	470 4,38	503 4,1	974 4,97	521 3,96	562 3,66	586 3,51	767 3,92	1071 4,52	3,11
7 8	159,4	159,4	T F	377 3,41	405 3,18	421 3,06	438 2,94	457 2,81	503 2,56	917 3,3	529 2,43	591 2,18	628 2,05	780 2,4	1038 2,91	3,2
8 9	88,6	88,6	T F	287 1,38	327 1,21	352 1,13	382 1,04	416 0,95	503 0,79	768 1,22	555 0,72	678 0,59	747 0,53	816 0,71	956 0,98	3,48

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3

LARL 125 (107-AL1/18-20SA) {1} Flechas y Tensiones

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 81/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CONDICIONES DE CÁLCULO

La velocidad del viento para el cálculo es de 120 Km/h.

Condiciones Limitantes del Tense

	Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Límite 1	-5°+V v.a.			
Límite 2	15° v.a.			
Límite 3				
Límite 4				
Límite 5				

v.a. condición con tense en valor absoluto.

% condición con tense en % de la carga de rotura.

Condiciones de Tracción Máxima

	Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Cond. 1	-5°+V			
Cond. 2				
Cond. 3				
Cond. 4				
Cond. 5				

Condiciones de cálculo de los apoyos

Tipo apoyo	Hipótesis		Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Suspensión	1ª Hip.	Conductor	-5°+V			
		H.Tierra	-5°+V			
	2ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
	3ª Hip.	Conductor	8 %T a -5°+V			
		H.Tierra	8 %T a -5°+V			
	4ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
Amarre	1ª Hip.	Conductor	-5°+V			
		H.Tierra	-5°+V			
	2ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
	3ª Hip.	Conductor	15 %T a -5°+V			
		H.Tierra	15 %T a -5°+V			
	4ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
Anclaje	1ª Hip.	Conductor	-5°+V			
		H.Tierra	-5°+V			
	2ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
	3ª Hip.	Conductor	50 %T a -5°+V			
		H.Tierra	50 %T a -5°+V			
	4ª Hip.	Conductor	100 %T a -5°+V			
		H.Tierra	100 %T a -5°+V			
Fin de línea	1ª Hip.	Conductor	-5°+V			
		H.Tierra	-5°+V			
	2ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
	3ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
	4ª Hip.	Conductor	100 %T a -5°+V			
		H.Tierra	100 %T a -5°+V			

Esfuerzos de 3ª hipótesis aplicados en el eje del apoyo.

Condiciones de Flecha Mínima

Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
-5°			

Condiciones de Flecha Máxima

	Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Cond. 1	15°+V			
Cond. 2	50°			
Cond. 3				
Cond. 4				
Cond. 5				

Condiciones del ángulo de desvío de la cadena

Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
-5°+½V			

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3

Condiciones de cálculo 1/1





Ciudad. Madrid - Calle: Euz. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.800 Sevilla
Tel: +(34) 95 431 99 66 - Fax +(34) 95 425 18 25.

Esfuerzo Total

Hu- Altura útil del apoyo
L- Esfuerzo longitudinal del cable
T- Esfuerzo transversal del cable
H- Esfuerzo horizontal del cable
V- Esfuerzo vertical del cable
d- Distancia entre fases
FT- Esfuerzo horizontal total
Cs- Coeficiente de seguridad
 α - Ángulo desvío de la cadena
Dm- distancia mínima a masa

La hipótesis 4ªA refleja las cargas cuando hay rotura de esa fase. La 4ªB las cargas cuando la fase no está rota.

Poste Hu(m)	Función Segurid. Zona	Ángulo Comp. °Sex.	Hip	Cs	FASES 6 fases Simplex				HILO TIERRA 0 hilo tierra				d (m)	α (°)	TOTAL FT (daN)
					L (daN)	T (daN)	H (daN)	V (daN)	L (daN)	T (daN)	H (daN)	V (daN)			
					Dm(m)	FT (daN)	Dm(m)	FT (daN)							
1 11,19	FL Normal Zona A	-	1ª 2ª 3ª 4ªA 4ªB	1,5	883	21	904	82	---	---	---	---	0,61	-	5425
				1,5	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	0	0	---	0	---	---	---	---			
				1,2	883	0	883	82	---	---	---	---			0,36
2 11,39	ANC Normal Zona A	-	1ª 2ª 3ª 4ªA 4ªB	1,5	120	79	199	118	---	---	---	---	1,14	-	1194
				1,5	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	562	0	562	118	---	---	---	---			---
				1,5	1004	0	---	118	---	---	---	---			0,45
				1,2	120	0	120	118	---	---	---	---			---
3 13,4	ANC-ANG Normal Zona A	142,42	1ª 2ª 3ª 4ªA 4ªB	1,5	59	805	863	-81	---	---	---	---	1,54	-	5179
				1,5	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	534	505	1039	-81	---	---	---	---			---
				1,5	1009	343	---	-81	---	---	---	---			0,68
				1,2	59	667	725	-81	---	---	---	---			---
4 15,34	ANC-ANG Normal Zona A	169,01	1ª 2ª 3ª 4ªA 4ªB	1,5	35	356	391	177	---	---	---	---	1,54	-	2348
				1,5	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	548	151	699	177	---	---	---	---			---
				1,5	1026	99	---	177	---	---	---	---			0,52
				1,2	35	201	236	177	---	---	---	---			---
5 15,34	ANC-ANG Normal Zona A	195,7	1ª 2ª 3ª 4ªA 4ªB	1,5	42	447	488	128	---	---	---	---	1,61	-	2929
				1,5	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	552	217	769	128	---	---	---	---			---
				1,5	1062	146	---	128	---	---	---	---			0,55
				1,2	42	287	329	128	---	---	---	---			---
6 13,4	ANC-ANG Normal Zona A	173,78	1ª 2ª 3ª 4ªA 4ªB	1,5	2	299	300	-43	---	---	---	---	1,61	-	1801
				1,5	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	536	87	623	-43	---	---	---	---			---
				1,5	1069	58	---	-43	---	---	---	---			0,49
				1,2	2	116	118	-43	---	---	---	---			---
7 15,34	ANC-ANG Normal Zona A	184,57	1ª 2ª 3ª 4ªA 4ªB	1,5	33	247	280	129	---	---	---	---	1,58	-	1679
				1,5	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	551	63	615	129	---	---	---	---			---
				1,5	1037	41	---	129	---	---	---	---			0,48
				1,2	33	84	117	129	---	---	---	---			---
8 15,34	ANC Reforzada Zona A	-	1ª 2ª 3ª 4ªA 4ªB	1,875	82	115	197	63	---	---	---	---	1,34	-	1180
				1,875	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	560	0	560	63	---	---	---	---			---
				1,5	956	0	---	63	---	---	---	---			0,45
				1,2	82	0	82	63	---	---	---	---			---
9 13,19	FL Reforzada Zona A	-	1ª 2ª 3ª 4ªA 4ªB	1,875	956	42	998	-39	---	---	---	---	0,91	-	5988
				1,875	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	---	---	---	---	---	---	---	---			
				1,5	0	0	---	0	---	---	---	---			0,36
				1,2	956	0	956	-39	---	---	---	---			---

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3

Esfuerzo total

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 83/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Ctra. Madrid - Córdoba Km. 512
Apdo. de correo 13.314 - 41.889 Sevilla
Tel: +(34) 95 432 99 66 - Fax: +(34) 95 425 18 25.

APOYOS SELECCIONADOS

Tensión : 25 KV
Nº Conductores : 6
Nº Hilos Tierra : 0

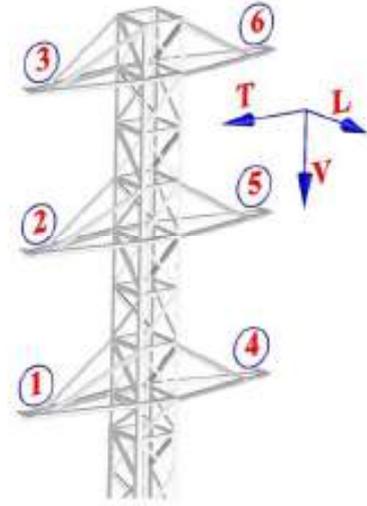
Poste Hu (m)	Función Segurid. Zona	Ángulo Comp. °Sex.	Denominación del Apoyo	Datos de las Fundaciones								Peso Apoyo Kg		
				H m	a/d m	h m	b/D m	c m	Exc. m³	K kg/cm³	α °		σ kg/cm²	
1 11,19	FL Normal Zona A		C-9000-18-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,86	2					11,44	8			2251
2 11,39	ANC Normal Zona A		C-4500-18-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,66	1,39					5,14	8			1543
3 13,4	ANC-ANG Normal Zona A	142,42	C-7000-20-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,65	2,2					12,83	8			2203
4 15,34	ANC-ANG Normal Zona A	169,01	C-4500-22-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,71	1,59					6,85	8			2010
5 15,34	ANC-ANG Normal Zona A	195,7	C-4500-22-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,71	1,59					6,85	8			2010
6 13,4	ANC-ANG Normal Zona A	173,78	C-7000-20-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,65	2,2					12,83	8			2203
7 15,34	ANC-ANG Normal Zona A	184,57	C-4500-22-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,71	1,59					6,85	8			2010
8 15,34	ANC Reforzada Zona A		C-4500-22-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,71	1,59					6,85	8			2010
9 13,19	FL Reforzada Zona A		C-9000-20-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,86	2,2					13,84	8			2569
Totales :										83,48				18814,24

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 84/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Apoyo 1



Altura Útil (m) : 11,19
Seguridad : Normal
Función : Fin de línea
Armado : Doble circuito
Vano anterior (m) : ---
Vano posterior (m) : 38,86
N : 0,0792
D. Fases nec. (m) : 0,61
D. Masa nec. (m) : 0,36
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

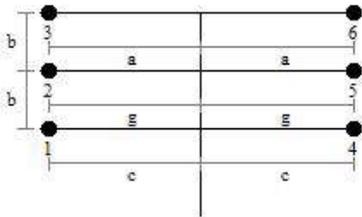
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	82	883	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	883	0
2	82	883	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	883	0
3	82	883	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	883	0
4	82	883	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	883	0
5	82	883	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	883	0
6	82	883	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	883	0

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-9000-18-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 1,8
 D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	59,56%	0%	0%	63,76%	0%
Coefficiente seg.	2,52	---	---	1,88	---



b (m) : 1,8
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

Terreno

K (kg / cm³) : 8

Fundaciones

(Monolíticas)

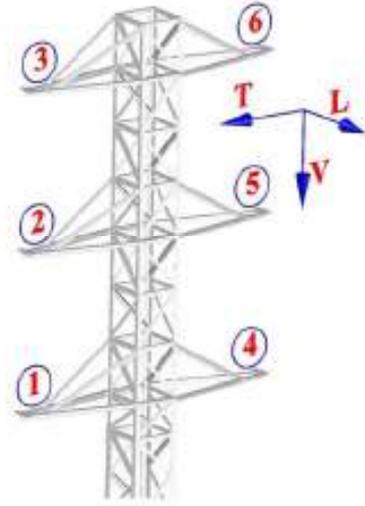
a : 2
 h : 2,86

Totales

Excavación (m³) : 11,44
 Ocupación (m²) : 4
 Peso apoyo (kg) : 2251,48

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3

Apoyo 2



Altura Útil (m) : 11,39
Seguridad : Normal
Función : Anclaje
Armado : Doble circuito
Vano anterior (m) : 38,86
Vano posterior (m) : 125,68
N : 0,067
D. Fases nec. (m) : 1,14
D. Masa nec. (m) : 0,45
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

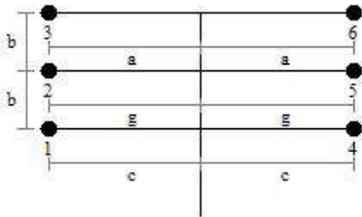
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	118	120	79	0	0	0	118	562	0	118	1004	0	118	120	0
2	118	120	79	0	0	0	118	562	0	118	1004	0	118	120	0
3	118	120	79	0	0	0	118	562	0	118	1004	0	118	120	0
4	118	120	79	0	0	0	118	562	0	118	1004	0	118	120	0
5	118	120	79	0	0	0	118	562	0	118	1004	0	118	120	0
6	118	120	79	0	0	0	118	562	0	118	1004	0	118	120	0

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-4500-18-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 1,8
D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	44,04%	0%	59,85%	75,82%	0%
Coefficiente seg.	3,41	---	2,51	1,58	---



b (m) : 1,8
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

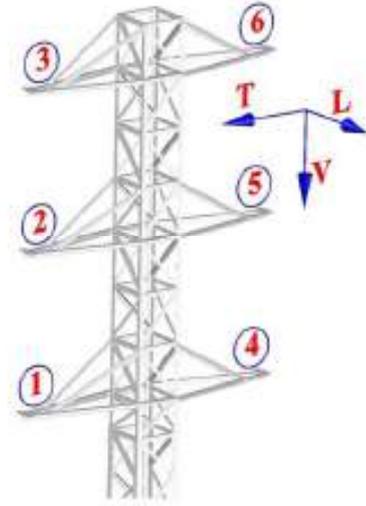
Terreno
 K (kg / cm³) : 8

Fundaciones
 (Monolíticas)
 a : 1,39
 h : 2,66

Totales
 Excavación (m³) : 5,14
 Ocupación (m²) : 1,93
 Peso apoyo (kg) : 1543,92

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3

Apoyo 3



Altura Útil (m) : 13,4
Seguridad : Normal
Función : Anclaje
Armado : Doble circuito
Vano anterior (m) : 125,68
Vano posterior (m) : 194,17
N : -0,1521
D. Fases nec. (m) : 1,54
D. Masa nec. (m) : 0,68
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

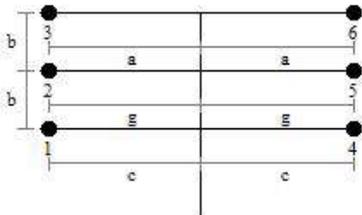
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	-81	59	805	0	0	0	-81	534	505	-81	1009	343	-81	59	667
2	-81	59	805	0	0	0	-81	534	505	-81	1009	343	-81	59	667
3	-81	59	805	0	0	0	-81	534	505	-81	1009	343	-81	59	667
4	-81	59	805	0	0	0	-81	534	505	-81	1009	343	-81	59	667
5	-81	59	805	0	0	0	-81	534	505	-81	1009	343	-81	59	667
6	-81	59	805	0	0	0	-81	534	505	-81	1009	343	-81	59	667

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-7000-20-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 1,8
D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	71,39%	0%	72,5%	60,92%	0%
Coefficiente seg.	2,1	---	2,07	1,97	---



b (m) : 1,8
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

Terreno

K (kg / cm³) : 8

Fundaciones

(Monolíticas)

a : 2,2
 h : 2,65

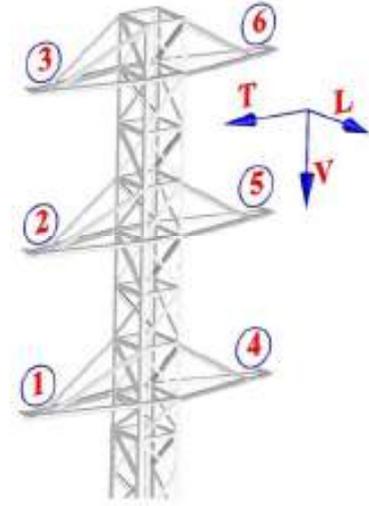
Totales

Excavación (m³) : 12,83
 Ocupación (m²) : 4,84
 Peso apoyo (kg) : 2203,96

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3



Apoyo 4



Altura Útil (m) : 15,34
Seguridad : Normal
Función : Anclaje
Armado : Doble circuito
Vano anterior (m) : 194,17
Vano posterior (m) : 151,16
N : 0,0958
D. Fases nec. (m) : 1,54
D. Masa nec. (m) : 0,52
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

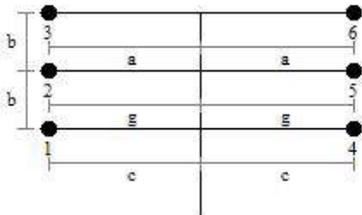
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	177	-35	356	0	0	0	177	548	151	177	1026	99	177	-35	201
2	177	-35	356	0	0	0	177	548	151	177	1026	99	177	-35	201
3	177	-35	356	0	0	0	177	548	151	177	1026	99	177	-35	201
4	177	-35	356	0	0	0	177	548	151	177	1026	99	177	-35	201
5	177	-35	356	0	0	0	177	548	151	177	1026	99	177	-35	201
6	177	-35	356	0	0	0	177	548	151	177	1026	99	177	-35	201

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-4500-22-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 1,8
 D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	62,82%	0%	73,8%	77,16%	0%
Coefficiente seg.	2,39	---	2,03	1,56	---



b (m) : 1,8
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

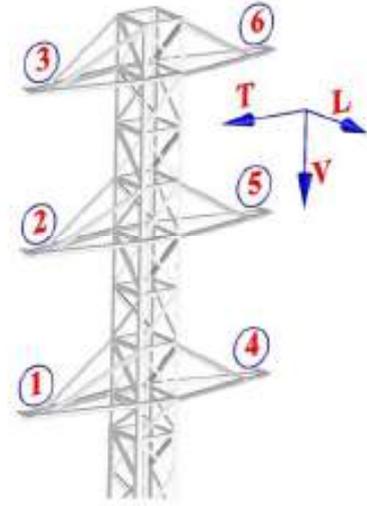
Terreno
 K (kg / cm³) : 8

Fundaciones
 (Monolíticas)
 a : 1,59
 h : 2,71

Totales
 Excavación (m³) : 6,85
 Ocupación (m²) : 2,53
 Peso apoyo (kg) : 2010,48

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3

Apoyo 5



Altura Útil (m) : 15,34
Seguridad : Normal
Función : Anclaje
Armado : Doble circuito
Vano anterior (m) : 151,16
Vano posterior (m) : 204,53
N : 0,0414
D. Fases nec. (m) : 1,61
D. Masa nec. (m) : 0,55
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

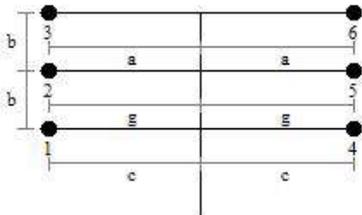
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	128	42	-447	0	0	0	128	552	-217	128	1062	-146	128	42	-287
2	128	42	-447	0	0	0	128	552	-217	128	1062	-146	128	42	-287
3	128	42	-447	0	0	0	128	552	-217	128	1062	-146	128	42	-287
4	128	42	-447	0	0	0	128	552	-217	128	1062	-146	128	42	-287
5	128	42	-447	0	0	0	128	552	-217	128	1062	-146	128	42	-287
6	128	42	-447	0	0	0	128	552	-217	128	1062	-146	128	42	-287

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-4500-22-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 1,8
D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	42,28%	0%	80,57%	80,4%	0%
Coefficiente seg.	3,55	---	1,86	1,49	---



b (m) : 1,8
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

Terreno

K (kg / cm³) : 8

Fundaciones

(Monolíticas)

a : 1,59

h : 2,71

Totales

Excavación (m³) : 6,85

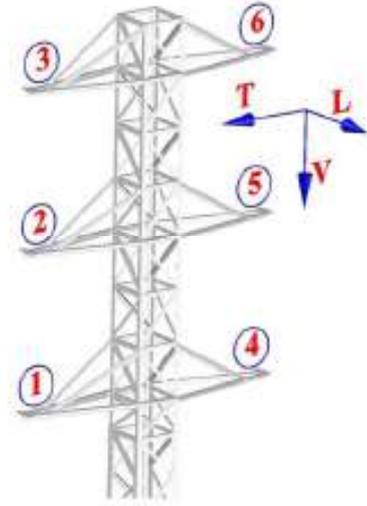
Ocupación (m²) : 2,53

Peso apoyo (kg) : 2010,48

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3



Apoyo 6



Altura Útil (m) : 13,4
Seguridad : Normal
Función : Anclaje
Armado : Doble circuito
Vano anterior (m) : 204,53
Vano posterior (m) : 201,87
N : -0,1242
D. Fases nec. (m) : 1,61
D. Masa nec. (m) : 0,49
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

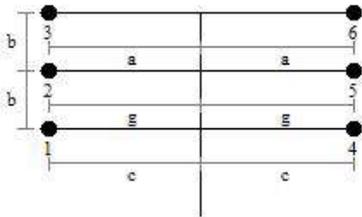
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	-43	-2	299	0	0	0	-43	536	87	-43	1069	58	-43	-2	116
2	-43	-2	299	0	0	0	-43	536	87	-43	1069	58	-43	-2	116
3	-43	-2	299	0	0	0	-43	536	87	-43	1069	58	-43	-2	116
4	-43	-2	299	0	0	0	-43	536	87	-43	1069	58	-43	-2	116
5	-43	-2	299	0	0	0	-43	536	87	-43	1069	58	-43	-2	116
6	-43	-2	299	0	0	0	-43	536	87	-43	1069	58	-43	-2	116

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-7000-20-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 1,8
 D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	45%	0%	44,27%	53,11%	0%
Coefficiente seg.	3,33	---	3,39	2,26	---



b (m) : 1,8
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

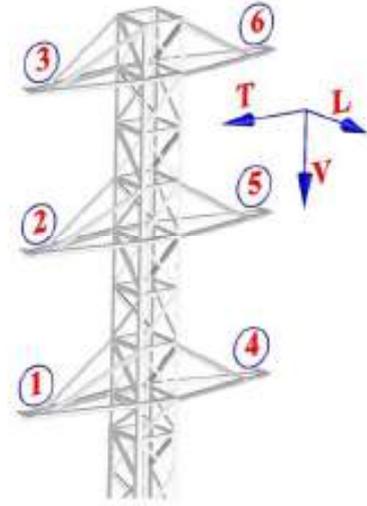
Terreno
 K (kg / cm³) : 8

Fundaciones
 (Monolíticas)
 a : 2,2
 h : 2,65

Totales
 Excavación (m³) : 12,83
 Ocupación (m²) : 4,84
 Peso apoyo (kg) : 2203,96

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3

Apoyo 7



Altura Útil (m) : 15,34
Seguridad : Normal
Función : Anclaje
Armado : Doble circuito
Vano anterior (m) : 201,87
Vano posterior (m) : 159,42
N : 0,0469
D. Fases nec. (m) : 1,58
D. Masa nec. (m) : 0,48
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

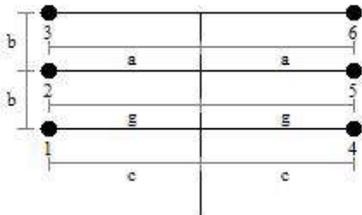
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	129	-33	-247	0	0	0	129	551	-63	129	1037	-41	129	-33	-84
2	129	-33	-247	0	0	0	129	551	-63	129	1037	-41	129	-33	-84
3	129	-33	-247	0	0	0	129	551	-63	129	1037	-41	129	-33	-84
4	129	-33	-247	0	0	0	129	551	-63	129	1037	-41	129	-33	-84
5	129	-33	-247	0	0	0	129	551	-63	129	1037	-41	129	-33	-84
6	129	-33	-247	0	0	0	129	551	-63	129	1037	-41	129	-33	-84

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-4500-22-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 1,8
 D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	23,8%	0%	64,72%	77,68%	0%
Coefficiente seg.	6,3	---	2,32	1,54	---



b (m) : 1,8
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

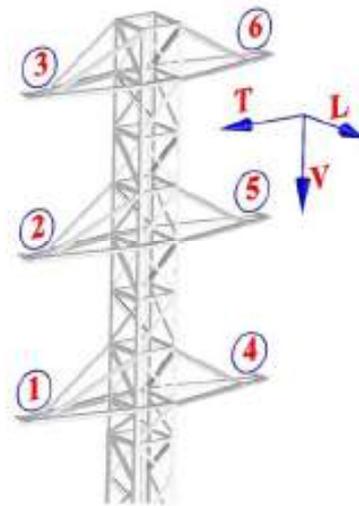
Terreno
 K (kg / cm³) : 8

Fundaciones
 (Monolíticas)
 a : 1,59
 h : 2,71

Totales
 Excavación (m³) : 6,85
 Ocupación (m²) : 2,53
 Peso apoyo (kg) : 2010,48

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3

Apoyo 8



Altura Útil (m) : 15,34
Seguridad : Reforzada
Función : Anclaje
Armado : Doble circuito
Vano anterior (m) : 159,42
Vano posterior (m) : 88,58
N : 0,0099
D. Fases nec. (m) : 1,34
D. Masa nec. (m) : 0,45
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

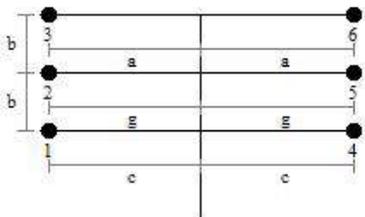
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,875)			2ª Hip. (Cs=1,875)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	63	-82	115	0	0	0	63	560	0	63	956	0	63	-82	0
2	63	-82	115	0	0	0	63	560	0	63	956	0	63	-82	0
3	63	-82	115	0	0	0	63	560	0	63	956	0	63	-82	0
4	63	-82	115	0	0	0	63	560	0	63	956	0	63	-82	0
5	63	-82	115	0	0	0	63	560	0	63	956	0	63	-82	0
6	63	-82	115	0	0	0	63	560	0	63	956	0	63	-82	0

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-4500-22-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 1,8
D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	57,74%	0%	59,66%	71,15%	0%
Coefficiente seg.	3,25	---	2,51	1,69	---



b (m) : 1,8
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

Terreno

K (kg / cm³) : 8

Fundaciones

(Monolíticas)

a : 1,59

h : 2,71

Totales

Excavación (m³) : 6,85

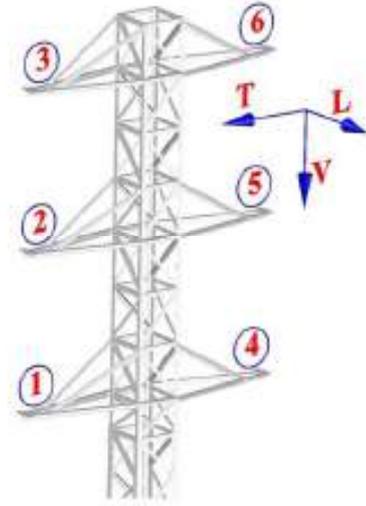
Ocupación (m²) : 2,53

Peso apoyo (kg) : 2010,48

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3



Apoyo 9



Altura Útil (m) : 13,19
Seguridad : Reforzada
Función : Fin de línea
Armado : Doble circuito
Vano anterior (m) : 88,58
Vano posterior (m) : ---
N : -0,0638
D. Fases nec. (m) : 0,91
D. Masa nec. (m) : 0,36
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

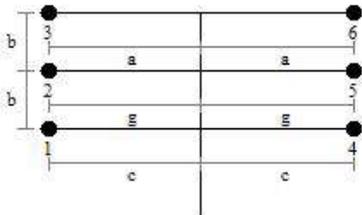
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,875)			2ª Hip. (Cs=1,875)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	-39	-956	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-39	-956	0
2	-39	-956	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-39	-956	0
3	-39	-956	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-39	-956	0
4	-39	-956	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-39	-956	0
5	-39	-956	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-39	-956	0
6	-39	-956	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-39	-956	0

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-9000-20-DC-1,80-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 1,8
D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	80,42%	0%	0%	68,99%	0%
Coefficiente seg.	2,33	---	---	1,74	---



b (m) : 1,8
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

Terreno
 K (kg / cm³) : 8

Fundaciones
 (Monolíticas)
 a : 2,2
 h : 2,86

Totales
 Excavación (m³) : 13,84
 Ocupación (m²) : 4,84
 Peso apoyo (kg) : 2569

SO_LOMA CARRIL DC 25 V3





Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.800 Sevilla
Tel: +(34) 95 451 89 86 - Fax +(34) 95 425 18 25.

SO_LAMA CARRIL SC 25

Referencia : LÍNEA A.T. 25 KV. "SORBAS"

Empresa : IDEA_INGENIERÍA

Sr. D. : .

Estudio N°: .

Características de la línea :

Tensión : 25 kV
Zona : A
Nº de apoyos : 4
Longitud de la línea : 550,09 m
Cables : LARL 125 (107-AL1/18-20SA) { 1 }

jueves, 2 de febrero de 2023 17:33:48

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 94/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Ctra. Madrid - Córdoba Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.800 Sevilla
Telf. +(34) 95 431 99 66 - Fax +(34) 95 425 18 25.

FLECHAS Y TENSIONES

LARL 125 (107-AL1/18-20SA) {1}

Zona A

Lim.1 a -5° + V 1137 daN
Lim. 2 a 15° 502,52 daN

Zona C

Lim.1 a -20° + H 1115 daN
Lim. 2 a 10° 502,52 daN

Sección

125,1 mm²

Peso

0,412 Kg/m

Carga de Rotura

3350,115 daN

Coef. Dilatación

1,91E-05 1/°C

Módulo Elasticidad

7357,5 daN/mm²

Diámetro aparente

14,31 mm

Viento sobre conductor

0,859 daN/m

Zona B

Lim.1 a -15° + H 1137 daN
Lim. 2 a 10° 502,52 daN

Zona USUARIO

limite 1 a -30° + H 1115 daN

Tenses en daN. Flechas en metros. Vanos en metros. Cs es la relación entre la carga de rotura del cable y su tracción máxima.

A. Ini. A. Fin.	Vano	Vano Regul.	T F	CONDICIONES EN ZONA A											Cs	
				50°	40°	35°	30°	25°	15°	15°+V	10°	0°	-5°	-5°+½ V		-5°+V
10 11	157,9	157,9	T F	376 3,36	404 3,13	420 3,01	437 2,89	457 2,76	503 2,51	914 3,24	529 2,39	593 2,13	630 2,01	781 2,36	1037 2,86	3,21
11 12	243,5	243,5	T F	430 6,98	447 6,7	457 6,56	467 6,41	478 6,27	503 5,97	1016 6,93	516 5,81	545 5,5	562 5,34	758 5,77	1094 6,43	3,04
12 959746	148,7	148,7	T F	367 3,05	396 2,83	413 2,71	432 2,59	453 2,47	503 2,23	899 2,93	532 2,11	601 1,86	642 1,75	785 2,08	1028 2,56	3,22

SO_LOMA CARRIL SC 25

LARL 125 (107-AL1/18-20SA) {1} Flechas y Tensiones

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 95/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CONDICIONES DE CÁLCULO

La velocidad del viento para el cálculo es de 120 Km/h.

Condiciones Limitantes del Tense

	Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Límite 1	-5°+V v.a.			
Límite 2	15° v.a.			
Límite 3				
Límite 4				
Límite 5				

v.a. condición con tense en valor absoluto.

% condición con tense en % de la carga de rotura.

Condiciones de Tracción Máxima

	Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Cond. 1	-5°+V			
Cond. 2				
Cond. 3				
Cond. 4				
Cond. 5				

Condiciones de cálculo de los apoyos

Tipo apoyo	Hipótesis		Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Suspensión	1ª Hip.	Conductor	-5°+V			
		H.Tierra	-5°+V			
	2ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
	3ª Hip.	Conductor	8 %T a -5°+V			
		H.Tierra	8 %T a -5°+V			
	4ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
Amarre	1ª Hip.	Conductor	-5°+V			
		H.Tierra	-5°+V			
	2ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
	3ª Hip.	Conductor	15 %T a -5°+V			
		H.Tierra	15 %T a -5°+V			
	4ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
Anclaje	1ª Hip.	Conductor	-5°+V			
		H.Tierra	-5°+V			
	2ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
	3ª Hip.	Conductor	50 %T a -5°+V			
		H.Tierra	50 %T a -5°+V			
	4ª Hip.	Conductor	100 %T a -5°+V			
		H.Tierra	100 %T a -5°+V			
Fin de línea	1ª Hip.	Conductor	-5°+V			
		H.Tierra	-5°+V			
	2ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
	3ª Hip.	Conductor	---			
		H.Tierra	---			
	4ª Hip.	Conductor	100 %T a -5°+V			
		H.Tierra	100 %T a -5°+V			

Esfuerzos de 3ª hipótesis aplicados en el eje del apoyo.

Condiciones de Flecha Mínima

Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
-5°			

Condiciones de Flecha Máxima

	Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
Cond. 1	15°+V			
Cond. 2	50°			
Cond. 3				
Cond. 4				
Cond. 5				

Condiciones del ángulo de desvío de la cadena

Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
-5°+½V			





C/ra. Madrid - Calle Euz. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.800 Sevilla
Tel: +(34) 95 431 99 66 - Fax +(34) 95 425 18 25.

Esfuerzo Total

Hu- Altura útil del apoyo
L- Esfuerzo longitudinal del cable
T- Esfuerzo transversal del cable
H- Esfuerzo horizontal del cable
V- Esfuerzo vertical del cable
d- Distancia entre fases
FT- Esfuerzo horizontal total
Cs- Coeficiente de seguridad
 α - Ángulo desvío de la cadena
Dm- distancia mínima a masa

La hipótesis 4ªA refleja las cargas cuando hay rotura de esa fase. La 4ªB las cargas cuando la fase no está rota.

Poste Hu(m)	Función Segurid. Zona	Ángulo Comp. °Sex.	Hip	Cs	FASES 3 fases Simplex				HILO TIERRA 0 hilo tierra				d (m)	α (°)	TOTAL FT (daN)	
					L (daN)	T (daN)	H (daN)	V (daN)	L (daN)	T (daN)	H (daN)	V (daN)				
10 14,6	FL	-	1ª	1,5	1037	72	1109	91	---	---	---	---	1,33	-	3326	
	Normal		2ª	1,5	---	---	---	---	---	---	---	---				---
			3ª	1,5	---	---	---	---	---	---	---	---				---
			4ªA	1,5	0	0	---	0	---	---	---	---				---
			4ªB	1,2	1037	0	1037	91	---	---	---	---				---
11 14,55	ANC-ANG	222,39	1ª	1,5	53	939	993	34	---	---	---	---	1,83	-	2978	
	Normal		2ª	1,5	---	---	---	---	---	---	---	---				---
			3ª	1,5	537	583	1120	34	---	---	---	---				---
			4ªA	1,5	1020	396	---	34	---	---	---	---				---
			4ªB	1,2	53	770	824	34	---	---	---	---				---
12 15,04	ANC	-	1ª	1,5	66	176	242	3	---	---	---	---	1,83	-	727	
	Normal		2ª	1,5	---	---	---	---	---	---	---	---				---
			3ª	1,5	580	0	580	3	---	---	---	---				---
			4ªA	1,5	1028	0	---	3	---	---	---	---				---
			4ªB	1,2	66	0	66	3	---	---	---	---				---
959746	EXIST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 97/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Ctra. Madrid - Córdoba Km. 532
 Apdo. de correos 13.314 - 41.889 Sevilla
 Tel: +(34) 95 432 99 66 - Fax: +(34) 95 425 18 25.

APOYOS SELECCIONADOS

Tensión : 25 KV
 Nº Conductores : 3
 Nº Hilos Tierra : 0

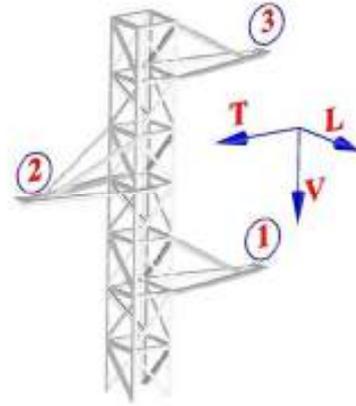
Poste Hu (m)	Función Segurid. Zona	Ángulo Comp. °Sex.	Denominación del Apoyo	Datos de las Fundaciones								Peso Apoyo Kg		
				H m	a/d m	h m	b/D m	c m	Exc. m³	K kg/cm³	α °		σ kg/cm²	
10 14,6	FL Normal Zona A		C-7000-20-TR-2,40-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,65	2,2					12,83	8			2093
11 14,55	ANC-ANG Normal Zona A	222,39	C-4500-20-TR-2,40-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,7	1,48					5,91	8			1680
12 15,04	ANC Normal Zona A		C-2000-20-TR-2,40-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,21	1,48					4,84	8			1047
959746 14,7	EXIST Normal Zona A		---											
Totales :										23,58				4821,56

SO_LOMA CARRIL SC 25

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 98/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Apoyo 10



Altura Útil (m) : 14,6
Seguridad : Normal
Función : Fin de línea
Armado : Tresbolillo
Vano anterior (m) : ---
Vano posterior (m) : 157,95
N : 0,0528
D. Fases nec. (m) : 1,33
D. Masa nec. (m) : 0,36
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

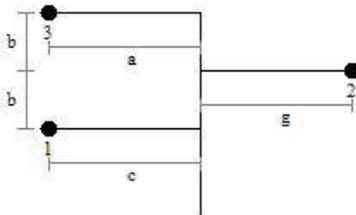
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	91	1037	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	1037	0
2	91	1037	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	1037	0
3	91	1037	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	1037	0

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-7000-20-TR-2,40-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 2,4
 D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	69,17%	0%	0%	89,83%	0%
Coefficiente seg.	2,17	---	---	1,34	---



b (m) : 1,2
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

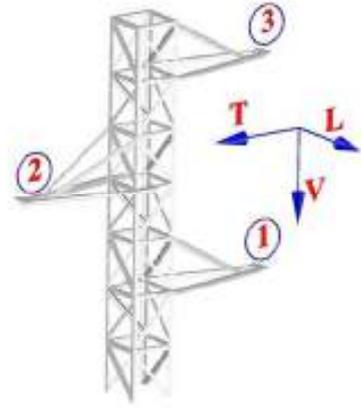
Terreno
 K (kg / cm³) : 8

Fundaciones
 (Monolíticas)
 a : 2,2
 h : 2,65

Totales
 Excavación (m³) : 12,83
 Ocupación (m²) : 4,84
 Peso apoyo (kg) : 2093,96

SO_LOMA CARRIL SC 25

Apoyo 11



Altura Útil (m) : 14,55
 Seguridad : Normal
 Función : Anclaje
 Armado : Tresbolillo
 Vano anterior (m) : 157,95
 Vano posterior (m) : 243,49
 N : -0,0529
 D. Fases nec. (m) : 1,83
 D. Masa nec. (m) : 0,7
 Ángulo desvío cadena : 0
 Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

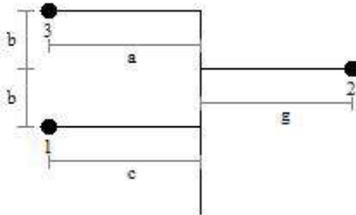
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	FASE ROTA			FASE NO ROTA			FASE ROTA			FASE NO ROTA			FASE NO ROTA		
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	V	L	T	V	L	T
1	34	53	-939	0	0	0	34	537	-583	34	1020	-396	34	53	-770
2	34	53	-939	0	0	0	34	537	-583	34	1020	-396	34	53	-770
3	34	53	-939	0	0	0	34	537	-583	34	1020	-396	34	53	-770

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-4500-20-TR-2,40-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 2,4
D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	48,29%	0%	60,03%	83,77%	0%
Coefficiente seg.	3,11	---	2,5	1,43	---



b (m) : 1,2
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

Terreno
 K (kg / cm³) : 8

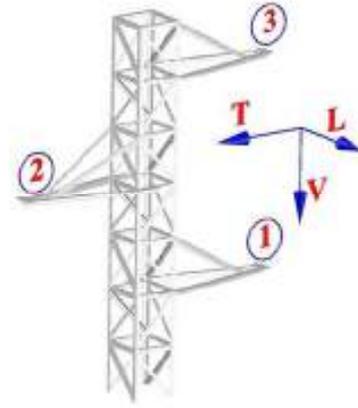
Fundaciones
 (Monolíticas)
 a : 1,48
 h : 2,7

Totales
 Excavación (m³) : 5,91
 Ocupación (m²) : 2,19
 Peso apoyo (kg) : 1680,24

SO_LOMA CARRIL SC 25



Apoyo 12



Altura Útil (m) : 15,04
Seguridad : Normal
Función : Anclaje
Armado : Tresbolillo
Vano anterior (m) : 243,49
Vano posterior (m) : 148,65
N : -0,0822
D. Fases nec. (m) : 1,83
D. Masa nec. (m) : 0,45
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0

ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

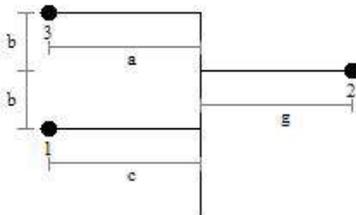
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	3	-66	176	0	0	0	3	580	0	3	1028	0	3	-66	0
2	3	-66	176	0	0	0	3	580	0	3	1028	0	3	-66	0
3	3	-66	176	0	0	0	3	580	0	3	1028	0	3	-66	0

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-2000-20-TR-2,40-CRUCETAS ATIRANTADAS

D. Fases Real (m) : 2,4
D. Masa Real (m) : 1,245

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización	54,76%	0%	67,81%	77,12%	0%
Coefficiente seg.	2,74	---	2,21	1,56	---



b (m) : 1,2
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

Terreno

K (kg / cm³) : 8

Fundaciones

(Monolíticas)

a : 1,48

h : 2,21

Totales

Excavación (m³) : 4,84

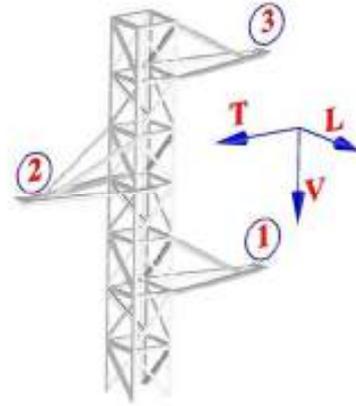
Ocupación (m²) : 2,19

Peso apoyo (kg) : 1047,36

SO_LOMA CARRIL SC 25



Altura Útil (m) : 14,7
Seguridad : Normal
Función : Existente
Armado : Tresbolillo
Vano anterior (m) : 148,65
Vano posterior (m) : ---
N : 0,0823
D. Fases nec. (m) : 1,27
D. Masa nec. (m) : 0
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0



ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
										FASE ROTA			FASE NO ROTA		
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	V	L	T	V	L	T
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

APOYO SELECCIONADO

Denominación : ---

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización					
Coefficiente seg.					

Totales

SO_LOMA CARRIL SC 25



3 PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"

Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)

PETICIONARIO:



EDistribución Redes Digitales, S.L.U.
CIF: B- 82.846.817

C/ Ribera del Loira 60, 28042 Madrid

[MADRID](#) [MURCIA](#) [COMUNIDAD VALENCIANA](#) [ANDALUCÍA](#)
[ideaingenieria.es](#) | [ideagreen.es](#) | [bimdigitaltwin.es](#)



	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 103/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Pliego de Condiciones

1 OBJETO Y ALCANCE..... 3

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 104/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

PLIEGO DE CONDICIONES

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



1 OBJETO Y ALCANCE

Para la ejecución de los trabajos de LAMT, LSMT y Reforma de centro de transformación objeto del presente proyecto se seguirá lo indicado en el pliego de condiciones del proyecto tipo **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión, el DYZ10000 Proyecto Tipo Línea Subterránea Media Tensión FYZ30000 Centro de Transformación Interior Prefabricado de Superficie**. Publicado Resolución 23 de septiembre de 2019, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica SLU.

En Almería, febrero de 2023

Fdo: D. ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

Ingeniero Técnico Industrial Col. 1695 de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 105/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"

Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)

PETICIONARIO:



EDistribución Redes Digitales, S.L.U.
CIF: B- 82.846.817
C/ Ribera del Loira 60, 28042 Madrid

MADRID MURCIA COMUNIDAD VALENCIANA ANDALUCÍA

ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es



	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 106/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1 OBJETO	3
2 CARACTERÍSTICAS DE OBRA Y SITUACIÓN	3
3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	3
4 ACTIVIDADES BÁSICAS.....	3
4.1/TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO (LSMT) APLICA	3
4.2/TENDIDO DE LÍNEA AÉREA (LAMT) APLICA.....	4
4.3/CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, INTERIOR O INTEMPERIE (CT) APLICA	4
5 IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS.....	4
5.1/RIESGOS LABORALES	4
5.2/RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS.....	7
6 MEDIDAS PREVENTIVAS.....	7
6.1/PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL COLECTIVO.....	7
6.2/PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL INDIVIDUAL	8
6.3/PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	9
7 NORMATIVA APLICABLE.....	9

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 107/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



1 OBJETO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, identificando los riesgos laborales evitables, indicando las medidas correctoras necesarias para ello, y los que no puedan eliminarse, indicando las medidas tendentes a controlarlos o reducirlos, valorando su eficacia, todo ello de acuerdo con el Artículo 6 del RD 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las Obras de Construcción.

De acuerdo con el artículo 3 del RD 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

2 CARACTERÍSTICAS DE OBRA Y SITUACIÓN

Este ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD, se elabora para la obra:

PROYECTO DE **CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"**, Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería).

3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Siguiendo las instrucciones del Real Decreto 1627/1997, antes del inicio de los trabajos en obra, la empresa adjudicataria de la obra, estará obligada a elaborar un "plan de seguridad y salud en el trabajo", en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones que se adjuntan en el estudio básico.

4 ACTIVIDADES BÁSICAS

Durante la ejecución de los trabajos en obra se pueden destacar como actividades básicas:

4.1/ TENDIDO DE CABLE SUBTERRÁNEO (LSMT) **APLICA**

- > Desplazamiento de personal.
- > Transporte de materiales y herramientas.
- > Apertura y acondicionamiento de zanjas para el tendido de cables.
- > Tendido de cables subterráneos por canalizaciones nuevas y existentes.
- > Realización de conexiones de cables subterráneos con la aparamenta eléctrica.
- > Reposición de tierras, cierre de zanjas, compactación del terreno y reposición del pavimento.
- > Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red.
- > Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión con procedimientos definidos.
- > Desmontaje de instalaciones (si es necesario).
- > Empalme de nuevas líneas con redes existentes.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 108/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



4.2/ TENDIDO DE LÍNEA AÉREA (LAMT) APLICA

- > Desplazamiento de personal.
- > Transporte de materiales y herramientas.
- > Excavaciones para cimientos de apoyos para líneas aéreas.
- > Hormigonado de cimientos.
- > Izado de apoyo de chapa y PRFV.
- > Izado y montaje de postes de celosía.
- > Montaje de herrajes y aisladores en apoyos.
- > Tendido de conductores sobre los apoyos.
- > Realización de conexiones en líneas aéreas.
- > Montaje de equipos de maniobra y protección.
- > Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red
- > Desmontaje de instalaciones (si es necesario).
- > Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión con procedimientos definidos.
- > Realización de conexiones con la aparamenta eléctrica.

4.3/ CONSTRUCCIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, INTERIOR O INTEMPERIE (CT) APLICA

- > Desplazamiento de personal.
- > Transporte de materiales y herramientas.
- > Obra civil para la construcción del edificio.
- > Excavaciones para los cimientos de postes de líneas aéreas.
- > Hormigonado de cimentaciones.
- > Levantamiento y montaje de postes de celosía.
- > Montaje de herrajes y aisladores en los apoyos.
- > Montaje de equipos de maniobra, protección y transformadores.
- > Maniobras necesarias para retirar y restaurar la tensión de un sector de la red.
- > Desmontaje de instalaciones (si es necesario).
- > Operaciones específicas para realizar trabajos en tensión con procedimientos definidos.

5 IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS

Con carácter no exhaustivo se indican los riesgos por actividades básicas definidas:

5.1/ RIESGOS LABORALES

- Caídas de personal al mismo nivel
 - Per deficiencias del suelo
 - Por pisar o tropezar con objetos
 - Por malas condiciones atmosféricas
 - Por existencia de vertidos o líquidos

LSMT	LAMT	CT
	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB.
 SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera
 T.M. Sorbas (Almería)



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

	LSMT	LAMT	CT
- Caídas de personal o diferente nivel	X	X	X
Por desniveles, zanjas o taludes	X	X	X
Por agujeros	X	X	X
Desde escaleras, portátiles o fijos	X	X	X
Desde andamio			X
Desde techos o muros			X
Desde apoyos		X	X
Desde árboles		X	X
- Caídas de objetos	X	X	X
Por manipulación manual	X	X	X
Por manipulación con aparatos elevadores	X	X	X
- Desprendimientos, hundimientos o ruinas	X	X	X
Apoyos		X	X
Elementos de montaje fijos		X	X
Hundimiento de zanjas, pozos o galerías	X	X	X
- Choques y golpes	X	X	X
Contra objetos fijos y móviles	X	X	X
Hundimiento de zanjas, pozos o galerías	X	X	X
- Atrapamientos	X	X	X
Con herramientas	X	X	X
Por maquinaria o mecanismos en movimiento	X	X	X
Por objetos	X	X	X
- Cortes	X	X	X
Con herramientas	X	X	X
Con máquinas	X	X	X
Con objetos	X	X	X
- Proyecciones	X	X	X
Por partículas sólidas	X	X	X
Por líquidos	X	X	X
- Contactos térmicos	X		X
Con fluidos	X		X
Con focos de calor	X		X
Con proyecciones	X		X
- Contactos químicos	X		X
Con sustancias corrosivas	X		X
Con sustancias irritantes	X		X
Con sustancias químicas	X		X
- Contactos eléctricos	X	X	X

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 110/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB.
 SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera
 T.M. Sorbas (Almería)



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

	LSMT	LAMT	CT
Directos	X	X	X
Indirectos	X	X	X
Descargas eléctricas	X	X	X
- Arco eléctrico	X	X	X
Por contacto directo	X	X	X
Por proyección	X	X	X
Por explosión en corriente continua	X	X	X
- Manipulación de cargas o herramientas	X	X	X
Para desplazarse, levantar o sostener cargas	X	X	X
Para utilizar herramientas	X	X	X
Por movimientos repentinos	X	X	X
- Riesgos derivados del tráfico	X	X	X
Choque entre vehículos y contra objetos fijos	X	X	X
Atropellos	X	X	X
Fallos mecánicos y tumbada de vehículos	X	X	X
- Explosiones	X		
Por atmósferas explosivas	X		
Por elementos de presión			
Por voladuras o material explosivo			
- Agresión de animales	X	X	X
Insectos	X	X	X
Reptiles	X	X	X
Perros y gatos	X	X	X
Otros	X	X	X
- Ruidos	X	X	X
Por exposición	X	X	X
- Vibraciones	X	X	X
Por exposición	X	X	X
- Ventilación	X		X
Por ventilación insuficiente	X		
Por atmósferas bajas en oxígeno	X		X
- Iluminación	X	X	X
Para iluminación ambiental insuficiente	X	X	X
Por deslumbramientos y reflejos	X	X	X
- Condiciones térmicas	X		X
Por exposición a temperaturas extremas	X		X
Por cambios repentino en la temperatura			X
Por estrés térmico			X

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 111/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





5.2/ RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

- Por la existencia de curiosos
- Por la proximidad de circulación vial
- Por la proximidad de zonas habitadas
- Por presencia de cables eléctricos con tensión
- Por manipulación de cables con corriente
- Por la existencia de tuberías de gas o de agua

LSMT	LAMT	CT
	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X

6 MEDIDAS PREVENTIVAS

Para evitar o reducir los riesgos relacionados, se adoptarán las siguientes medidas:

6.1/ PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL COLECTIVO

- > Se mantendrá el orden y la higiene en la zona de trabajo.
- > Se acondicionarán pasos para peatones.
- > Se procederá al cierre, balizamiento y señalización de la zona de trabajo.
- > Se dispondrá del número de botiquines adecuado al número de personas que intervengan en la obra.
- > Las zanjas y excavaciones quedarán suficientemente manchadas y señalizadas.
- > Se colocarán tapas provisionales en agujeros y arquetas hasta que no se disponga de las definitivas.
- > Se revisará el estado de conservación de las escaleras portátiles y fijas diariamente, antes de iniciar el trabajo y nunca serán de fabricación provisional.
- > Las escaleras portátiles no estarán pintadas y se trabajará sobre las mismas de la siguiente manera:
 - o Sólo podrá subir un operario.
 - o Mientras el operario está arriba, otro aguantará la escalera por la base.
 - o La base de la escalera no sobresaldrá más de un metro del plano al que se quiere acceder.
 - o Las escalas de más de 12 m se atarán por sus dos extremos.
 - o Las herramientas se subirán mediante una cuerda y en el interior de una bolsa.
 - o Si se trabaja por encima de 2 m utilizará cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo distinto de la escala.
- > Los andamios serán de estructura sólida y tendrán barandillas, barra a media altura y zócalo.
- > Se evitará trabajar a diferentes niveles en la misma vertical y permanecer debajo de cargas suspendidas.
- > La maquinaria utilizada (excavación, elevación de material, tendido de cables, etc.) sólo será manipulada por personal especializado.
- > Antes de iniciar el trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de trabajo.
- > Las máquinas de excavación dispondrán de elementos de protección contra vuelcos.
- > Se procederá al entibado de las paredes de las zanjas siempre que el terreno sea blando o se trabaje a más de 1,5 m de profundidad.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 112/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





- > Se comprobará el estado del terreno antes de iniciar la jornada y después de lluvia intensa.
- > Se evitará el almacenamiento de tierras junto a las zanjas o agujeros de fundamentos.
- > En todas las máquinas los elementos móviles estarán debidamente protegidos.
- > Todos los productos químicos a utilizar (disolventes, grasas, gases o líquidos aislantes, aceites refrigerantes, pinturas, siliconas, etc.) se manipularán siguiendo las instrucciones de los fabricantes.
- > Los armarios de alimentación eléctrica dispondrán de interruptores diferenciales y tomas de tierra.
- > Se utilizarán transformadores de seguridad para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad.
- > Todo el personal deberá haber recibido una formación general de seguridad y además el personal que deba realizar trabajos en altura, formación específica en riesgos de altura
- > Por trabajos en proximidad de tensión el personal que intervenga deberá haber recibido formación específica de riesgo eléctrico.
- > Los vehículos utilizados para transporte de personal y mercancías estarán en perfecto estado de mantenimiento y al corriente de la ITV.
- > Se montará la protección pasiva adecuada a la zona de trabajo para evitar atropellos.
- > En las zonas de trabajo que se necesite se montará ventilación forzada para evitar atmósferas nocivas.
- > Se colocarán válvulas antirretroceso en los manómetros y en las cañas de los soldadores.
- > Las botellas o contenedores de productos explosivos se mantendrán fuera de las zonas de trabajo.
- > El movimiento del material explosivo y las voladuras serán efectuados por personal especializado.
- > Se observarán las distancias de seguridad con otros servicios, por lo que se requerirá tener un conocimiento previo del trazado y características de las mismas.
- > Se utilizarán los equipos de iluminación que se precisen según el desarrollo y características de la obra (adicional o socorro).
- > Se retirará la tensión en la instalación en que se tenga que trabajar, abriendo con un corte visible todas las fuentes de tensión, poniéndolas a tierra y en cortocircuito. Para realizar estas operaciones se utilizará el material de seguridad colectivo que se necesite.
- > Sólo se restablecerá el servicio a la instalación eléctrica cuando se tenga la completa seguridad de que no queda nadie trabajando.
- > Para la realización de trabajos en tensión el contratista dispondrá de:
 - o Procedimiento de trabajo específico.
 - o Material de seguridad colectivo que se necesite.
 - o Aceptación de la empresa distribuidora eléctrica del procedimiento de trabajo.
 - o Vigilancia constante de la cabeza de trabajo en tensión.

6.2/ PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES A NIVEL INDIVIDUAL

El personal de obra debe disponer, con carácter general, del material de protección individual que se relaciona y que tiene la obligación de utilizar dependiendo de las actividades que realice:

- > Casco de seguridad.
- > Ropa de trabajo adecuada para el tipo de trabajo que se realice.
- > Impermeable.
- > Calzado de seguridad.
- > Botas de agua.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 113/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06



- > Trepadora y elementos de sujeción personal para evitar caídas entre diferentes niveles.
- > Guantes de protección para golpes, cortes, contactos térmicos y contacto con sustancias químicas.
- > Guantes de protección eléctrica.
- > Guantes de goma, neopreno o similar para hormigonar, albañilería, etc.
- > Gafas de protección para evitar deslumbramientos, molestias o lesiones oculares, en caso de:
 - o Arco eléctrico.
 - o Soldaduras y oxicorte.
 - o Proyección de partículas sólidas.
 - o Ambiente polvoriento.
- > Pantalla facial.
- > Orejeras y tapones para protección acústica.
- > Protección contra vibraciones en brazos y piernas.
- > Máscara autofiltrante trabajos con ambiente polvoriento.
- > Equipos autónomos de respiración.
- > Productos repelentes de insectos.
- > Aparatos asusta-perros.
- > Pastillas de sal (estrés térmico).

Todo el material estará en perfecto estado de uso.

6.3/ PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

- > Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y carteles de prohibido el paso.
- > Señalización de calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, los desvíos provisionales por obras, etc.
- > Riesgo periódico de las zonas de trabajo donde se genere polvo.

7 NORMATIVA APLICABLE

En el proceso de ejecución de los trabajos deberán observarse las normas y reglamentos de seguridad vigentes. A título orientativo, y sin carácter limitativo, se adjunta una relación de la normativa aplicable:

- > Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- > Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- > Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- > Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- > Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 114/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- > Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- > Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- > Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- > Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- > Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- > Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- > Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- > Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- > Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- > Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- > Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- > Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- > 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.
- > Decreto de 26 de julio de 1957, por el que se regulan los Trabajos prohibidos a la mujer y a los menores.
- > Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (RD 337/2014, 9 Mayo), así como las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- > Orden de 31 de agosto de 1987, sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- > Orden de 12 de enero de 1998, por la que se aprueba el modelo de Libro de Incidencias en las obras de construcción.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 115/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



- > Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- > Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- > Decreto 399/2004, de 5 de octubre de 2004, por el que se crea el registro de delegados y delegadas de prevención y el registro de comités de seguridad y salud, y se regula el depósito de las comunicaciones de designación de delegados y delegadas de prevención y constitución de los comités de seguridad y salud.
- > Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- > Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- > Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- > Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- > Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- > Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- > Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- > Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- > Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- > Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes, aprobado por Real Decreto 783/2001, de 6 de julio.
- > Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- > Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (artículos no derogados)

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 116/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





- > Reglamento de Aparatos a Presión, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones, y sus instrucciones técnicas complementarias.
- > Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos, sus correcciones, modificaciones y ampliaciones y sus instrucciones técnicas complementarias.
- > Reglamento sobre transportes de mercancías peligrosas por carretera (TPC), sus correcciones, modificaciones y ampliaciones.
- > Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- > Decreto 166/2005, de 12 de julio, por el que se crea el Registro de Coordinadores y Coordinadoras en materia de seguridad y salud, con formación preventiva especializada en las obras de construcción, de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- > Orden de 20 de mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. (modificada por la orden de 10 de diciembre de 1953).
- > Orden de 10 diciembre de 1953 (cables, cadenas, etc., en aparatos de elevación, que modifica y completa la orden ministerial de 20 mayo de 1952, que aprueba el reglamento de seguridad e higiene en la construcción y obras públicas).
- > Orden de 23 de septiembre de 1966 por la que se modifica el artículo 16 del Reglamento de Seguridad del Trabajo para la Industria de la Construcción de 20 de mayo de 1952.
- > Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- > Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- > Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- > Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- > Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- > Convenios colectivos.
- > Ordenanzas municipales.
- > Instrucción general de operaciones, normas y procedimientos relativos a seguridad y salud laboral de la empresa contratante.

En Almería, febrero de 2023

Fdo: D. ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

Ingeniero Técnico Industrial Col. 1695 de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 117/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



5 ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"

Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)

PETICIONARIO:



EDistribución Redes Digitales, S.L.U.
CIF: B- 82.846.817
C/ Ribera del Loira 60, 28042 Madrid

MADRID MURCIA COMUNIDAD VALENCIANA ANDALUCÍA

ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es



	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 118/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- 1 OBJETO 3**
- 2 REGLAMENTACIÓN 3**
- 3 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA4**
 - 3.1/TIPOS Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS 4**
 - 3.1.1/ Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra6
- 4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS 8**
- 5 MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA..... 12**
- 6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS EN LA OBRA 12**
 - 6.1/REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA..... 12**
 - 6.2/VALORIZACIÓN EN LA MISMA OBRA 13**
 - 6.3/ELIMINACIÓN DE RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" 13**
- 7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS 13**
- 8 PLIEGO DE CONDICIONES 14**
- 9 PRESUPUESTO 16**

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 119/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



1 OBJETO

El presente documento constituye el estudio de construcción de residuos de construcción y demolición para el presente proyecto de acuerdo al artículo 4.1 del RD 105/2008.

La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica.

2 REGLAMENTACIÓN

- > Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados
- > Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- > Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- > Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- > Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- > Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.
- > Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- > Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- > Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- > Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- > Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- > Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- > Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- > Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- > Normas particulares de E-DISTRIBUCIÓN y Grupo ENEL.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 120/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

3 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA

3.1/ TIPOS Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

Se indican los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de RCD que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos.

RCD de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCD de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

En ambos casos, son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

A.1.: RCD Nivel I

1.TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCD Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales Mezclados
X	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10



ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



4. Papel	
20 01 01	Papel
5. Plástico	
X 17 02 03	Plástico
6. Vidrio	
17 02 02	Vidrio
7. Yeso	
X 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétrea

1. Arena Grava y otros áridos	
X 01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X 01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón	
X 17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	
X 17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra	
X 17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras	
20 02 01	Residuos biodegradables
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (en adelante SP's)
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
X 17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
X 17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDC mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.1.1/ Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

1. Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
2. Residuos de actividades de nueva construcción
3. Residuos procedentes de demoliciones

NOTA: para una Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³.

En apoyos suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II.

La estimación completa de residuos en la obra es la siguiente:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)	
Estimación de residuos en OBRA NUEVA:	ZANJAS BT-MT-AT
Longitud de zanjas	20,00 m
Ancho de zanjas	0,50 m
Profundidad de zanjas	1,30 m
Volumen total de zanjas	13,00 m ³
Volumen total de residuos	2,60 m ³
Volumen de tierras sobrantes	2,34 m³
Volumen de RCDs Nivel II	0,26 m³

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



Estimación de residuos en OBRA NUEVA: APOYOS BT-MT-AT	
Volumen total cimentación apoyos	107,06 m ³
Volumen total de residuos	96,35 m ³
Volumen de tierras sobrantes	86,72 m³
Volumen de RCDs Nivel II	8,67 m³

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: REFORMA CDs	
Volumen total de residuos	0,00 m ³
Volumen de tierras sobrantes	0,00 m³
Volumen de RCDs Nivel II	0,00 m³

Estimación de residuos en OBRA NUEVA: ARQUETAS	
Longitud de excavación	8,00 m
Ancho de excavación	1,00 m
Profundidad de excavación	1,10 m
Volumen total de excavación	8,80 m ³
Volumen total de residuos	7,92 m ³
Volumen de tierras sobrantes	7,13 m³
Volumen de RCDs Nivel II	0,79 m³

Volumen TOTAL de RCDs Nivel II	9,72 m³
---------------------------------------	---------------------------

Volumen TOTAL de Tierras sobrantes:	96,19 m³
--	----------------------------

Con el dato estimado de RCD por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCD que van a vertederos, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos:			
Volumen total de residuos Nivel II	9,72	m ³	
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m ³)	1,10	Tm/m ³	
Toneladas de residuos Nivel II	10,70	Tm	
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	96,19	m ³	
	112.922,13		
Presupuesto estimado de la obra	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	2.484,29	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

A.1.: RCDs Nivel I			
		Tm	d
			V





Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Tierras
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	144,28	1,50	96,19

A.2.: RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	%	Tm	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,53	1,30	0,41
2. Madera	0,040	0,43	0,60	0,71
3. Metales	0,025	0,27	1,50	0,18
4. Papel	0,003	0,03	0,90	0,04
5. Plástico	0,015	0,16	0,90	0,18
6. Vidrio	0,005	0,05	1,50	0,04
7. Yeso	0,002	0,02	1,20	0,02
TOTAL estimación	0,140	1,50		1,57
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,43	1,50	0,29
2. Hormigón	0,120	1,28	1,50	0,86
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	5,78	1,50	3,85
4. Piedra	0,050	0,53	1,50	0,36
TOTAL estimación	0,750	8,02		5,35
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,75	0,90	0,83
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,43	0,50	0,86
TOTAL estimación	0,110	1,18		1,69
	1,000	10,70		

4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- a) Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.





- b) Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- c) Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- d) Utilización de elementos prefabricados.
- e) Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- f) Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- g) Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- h) Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en la obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos, en distintas fases de la obra:

Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad necesaria a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 126/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos, la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, serán tratados de forma que se evite su deterioro y serán devueltos al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos conforme al tamaño del módulo de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de los mismos.

En concreto se pondrá especial interés en:

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 127/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- > La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- > El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- > Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- > Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- > Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- > Todos los elementos de la carpintería de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- > En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- > Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.
- > El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se pueden producir percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y elementos retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 128/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

5 MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los RCD deberán separarse, para facilitar su valoración posterior, en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de RCD externa a la obra.

6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS EN LA OBRA

6.1/ REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 129/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Si se reutiliza algún otro residuo, habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento.

Se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, etc.

6.2/ VALORIZACIÓN EN LA MISMA OBRA

Son operaciones de deconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. Son imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

6.3/ ELIMINACIÓN DE RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

El tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra se realizará a través de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizada para la gestión de los mismos.

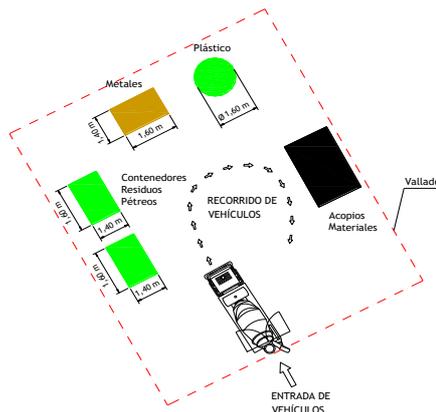
7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Se aportan los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección de la obra.

Para una correcta gestión de los RCD generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- > Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD (pétreos, plásticos...).
- > Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- > Contenedores para residuos urbanos.

A continuación, se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:



SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 130/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





8 PLIEGO DE CONDICIONES

Con carácter General:

Se trata de prescripciones generales a considerar i en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en obra.

Gestión de RCD

Gestión de residuos según RD 105/2008.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Se trata de prescripciones particulares a tener en cuenta durante la ejecución de la obra (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 131/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 132/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales
----------	---

9 PRESUPUESTO

A.- ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDS					
Tipología RCDS	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	Importe mínimo(€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDS Nivel I					
Tierras y pétreos de la excavación	96,19	8,00	769,49	769,49	0,6814%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €					0,6814%
A2 RCDS Nivel II					
RCDS Naturaleza Pétreo	5,35	20,00	106,96	106,96	0,0947%
RCDS Naturaleza No Pétreo (metales)	0,18	-105,00	-18,72	-18,72	-0,0166%
RCDS Naturaleza No Pétreo (resto)	1,39	23,00	32,01	32,01	0,0283%
RCDS Potencialmente peligrosos	1,69	30,00	50,63	50,63	0,0448%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra					0,2000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDS			940,38	940,38	0,8814%

En Almería, febrero de 2023

Fdo: D. Antonio Martín Sánchez

Ingeniero Técnico Industrial Col. 1695 de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 133/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



5.1 ANEXO II CALIFICACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"

Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)

PETICIONARIO:



EDistribución Redes Digitales, S.L.U.
CIF: B- 82.846.817

C/ Ribera del Loira 60, 28042 Madrid

MADRID MURCIA COMUNIDAD VALENCIANA ANDALUCÍA
ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es



	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 134/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

CALIFICACIÓN AMBIENTAL

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB.
SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera
T.M. Sorbas (Almería)



1 OBJETO	1
2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS	1
2.1/ MOTIVOS REGLAMENTARIOS:	1
2.2/ MOTIVOS DE INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL:	2
2.3/ MOTIVOS ECONÓMICOS:	2
2.4/ MOTIVOS TÉCNICOS:.....	3
3 INVENTARIO AMBIENTAL.	3
4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.	5
4.1/ ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS:	5
4.2/ FASES DE LA INSTALACIÓN EN LAS QUE SE PRODUCEN IMPACTOS SOBRE EL MEDIO:.....	7
4.3/ ASPECTOS DE LA INSTALACIÓN QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS:	7
4.4/ EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	7
5 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	8
5.1/ MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN (FASE DE CONSTRUCCIÓN),	8
5.1.1/ RESPECTO A MOVIMIENTOS DE TIERRA Y EXCAVACIONES:.....	8
5.1.2/ RESPECTO AL PAISAJE:	8
5.1.3/ RESPECTO AL AVIFAUNA:	9
5.1.4/ RESPECTO A LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES:	9
5.2/ MEDIDAS DURANTE LA EXPLOTACIÓN:.....	9
6 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL	9
7 PRESUPUESTO.	10
8 CONCLUSIÓN.	10

MADRID MURCIA COMUNIDAD VALENCIANA ANDALUCÍA
ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es



SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 135/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



1 OBJETO

Se redacta la presente Memoria Ambiental para justificar la Calificación Ambiental necesaria en el presente proyecto según, la LEY 7/2007, de 9 de julio, y según el Decreto 5/2014 de 30 de abril, por el que se regula las Autorizaciones Ambientales, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental", en sus Epígrafes 2.15 y 2.17, en lo que a la Autorizaciones Ambientales se refiere:

- Epígrafe 2.15: Estarán sometidas a la AAU: Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, no incluidas en la categoría 13.7, en cualquiera de los siguientes casos:
 - a) Líneas aéreas de longitud superior a 15.000 metros. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.
 - b) Líneas subterráneas de longitud superior a 15.000 metros siempre que discurren por suelo no urbanizable.

- Epígrafe 2.17: **Estarán sometidas a la C.A.** La construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, no incluidas en las categorías 2.15 y 13.7, en cualquiera de los siguientes casos:
 - a) **Líneas aéreas de longitud superior a 1.000 metros.** Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 metros.
 - b) Líneas subterráneas de longitud superior a 3.000 m siempre que discurren por suelo no urbanizable.

En nuestro caso, se trata de una consolidación a doble circuito en la cual el trazado se desplaza más de 100 metros del trazado actual en T.M. Sorbas (Almería), por lo tanto, consideramos que **ESTÁ AFECTADA POR LA CALIFICACIÓN AMBIENTAL**, la cual se contempla en el presente documento.

2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS

La línea ha sido diseñada procurando minimizar el impacto ambiental, como evitar la apertura de pistas de acceso, minimizar las alteraciones por movimientos de tierra, discurrir por las proximidades de caminos existentes y respetando la legalidad vigente en reglamentos y permisos de paso. Entendemos que el trazado es óptimo, pero, no obstante, este diseño que abierto a las posibles modificaciones que se consideren oportunas.

Por otro lado, la alternativa que se contempla es la posibilidad de línea subterránea en contraposición de línea aérea en los tramos que no sean urbano, desechándose finalmente esta posibilidad por las consideraciones que a continuación se relacionan:

2.1/ MOTIVOS REGLAMENTARIOS:

Según se prevé en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, aprobado en el RD223/2008 de 15 de febrero (B.O.E. 19 de Marzo), cuando al tratar de la instalación de cables aislados en la ITC-LAT 06 en el apartado 4, dispone que "Las canalizaciones se dispondrán, en general, por terrenos de dominio público en suelo urbano o en curso de urbanización que tenga las cotas de

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 136/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06



nivel previstas en el proyecto de urbanización (alineaciones y rasantes), preferentemente bajo las aceras y se evitarán los ángulos pronunciados.”

Es de resaltar que incluso en los Planes de Ordenación de recursos naturales en Parques Naturales, no se establece la obligatoriedad de realizar las infraestructuras eléctricas de manera subterránea, ya que tan sólo se aconseja contemplar la posibilidad. Rápidamente se puede entender que en el caso de infraestructura eléctrica surge una incompatibilidad entre ambas exigencias de las normativas que no ocurre en otras infraestructuras, como puede ser la de canalizaciones de agua.

2.2/ MOTIVOS DE INCIDENCIA MEDIOAMBIENTAL:

En la fase de construcción el deterioro ambiental es muy superior debido a la excavación de la zanja. También implica un movimiento de maquinaria pesada mucho mayor con claras consecuencias negativas al medio.

En fase de explotación habría que mantener un pasillo, suficientemente ancho, para evitar los posibles efectos negativos de las raíces sobre los cables, e incluso de la fauna subterránea. También es de destacar que, en caso de avería, el tiempo de reposición en aéreo es muy inferior al subterráneo; la reparación de una línea subterráneo implica la nueva apertura de zanjas y catas hasta la localización de la avería, necesitando maquinaria para realizarlo. Tanto es así que en el primer caso el intervalo de tiempo de avería es de pocas horas y en el segundo de varios días.

2.3/ MOTIVOS ECONÓMICOS:

Económicamente es inviable realizar la inversión de infraestructura de manera subterránea puesto que el coste comparativo con la aérea es aproximadamente diez veces superior. Esto está motivado por los distintos materiales a emplear y la distinta ejecución de la obra a realizar. Detallamos a continuación estos aspectos.

La intensidad admisible, por los conductores desnudos (líneas aéreas) es muy superior a la de los conductores aislados (líneas subterráneas). Esto nos llevaría a tener que utilizar conductores que tendrían secciones dos o incluso tres veces mayores. Además, la longitud de conductor necesaria sería mayor al tener que adaptarse al perfil del terreno. Por otro lado, haría falta considerar los costos de terminaciones de cables, empalmes, arquetas, e incluso la obligatoriedad de construcción de casetas de maniobra que no serían necesarias en el caso de línea aérea, ya que se colocan en los mismos apoyos.

Asimismo, el sobrecoste de ejecución de obra se vería incrementado en la excavación de la zanja y el tendido del cable en la misma, a la vez de tener que emplear mayor cantidad de material que es de más difícil manipulación y puesta en servicio.

Este conjunto de sobrecoste motiva a considerar la incidencia económica que ello supone, puesto que podría reducirse la inversión de mejora efectiva de distribución eléctrica diez veces. Asimismo, hay que resaltar que el actual sistema retributivo no considera el sobrecoste de inversión y explotación de la alterativa subterránea. Todo esto hace que esta alternativa sea económicamente inviable, puesto que la compañía distribuidora está obligada mediante el R.D. 1955/00 a prestar el servicio con la calidad adecuada al menor precio posible.

Solo se han proyectado tramos subterráneos donde ha sido viable.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 137/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

2.4/ MOTIVOS TÉCNICOS:

Como ya se ha mencionado anteriormente, durante la fase de funcionamiento se debe mantener por encima de la zanja un pasillo, suficientemente ancho, para evitar los posibles efectos negativos de las raíces sobre los cables. También es de destacar que, en caso de avería, el tiempo de reposición en aéreo es muy inferior al subterráneo; la reparación de una línea subterráneo implica la nueva apertura de zanjas y catas hasta la localización de la avería, necesitando maquinaria para realizarlo, implicando una mucha mayor tardanza en la reposición de servicio. De los datos que EDistribución Redes Digitales tiene por experiencia referente a Aplicación de Calidad, la comparación entre redes aéreas desnudas y subterráneas nos da las siguientes ratios (E.D.S.: Energía Dejada de Suministrar en Megavatios hora):

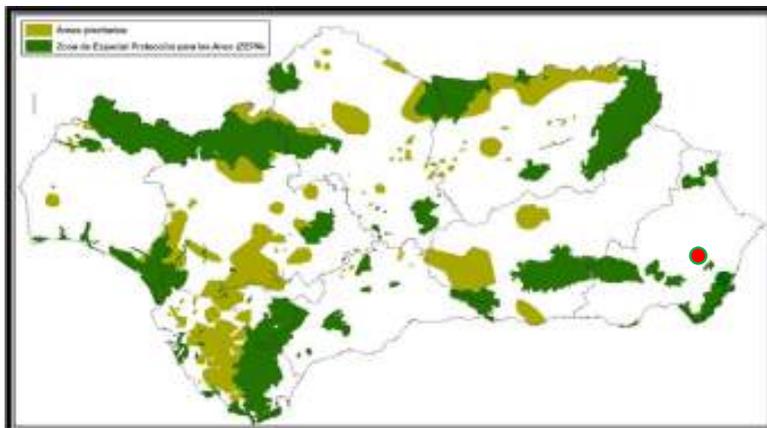
RATIO	AÉREA	SUBTERRÁNEA
Averías / 100 Km	29.78	59.86
E.D.S / Avería	32.33	49.82
E.D.S. / 100 Km	963	2.982

3 INVENTARIO AMBIENTAL.

En este apartado se trata de identificar los elementos que se verán afectados en la realización y posterior explotación de la instalación.

El ser humano se no encuentra directamente afectado por esta instalación, ya que la línea aérea se evita en todo momento el paso por suelo urbano, por lo que se puede un lugar de poco tránsito, tan solo al final de la línea se encuentran algunas parcelas en las que existen cultivos, donde se puede considerar algún movimiento de personas. La instalación cuenta con protecciones (tierras), para evitar posibles accidentes.

Según e mapa de distribución de los Hábitats de Interés de Comunitario en Andalucía, la instalación a realizar se ubica dentro de dicho mapa:



La flora que se encuentra afectada sería pinar, olivos y almendros en diferentes tramos de la línea, los cuales habría que talar si fuese necesario para evitar posibles riegos por el crecimiento de las ramas de éstos, respecto al habitas se verían afectadas las siguientes especies:

- Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea).
- Estapas salinas mediterráneas (Limonietalia).





- Fruticedas.
- Retamares.
- Matorrales mediterráneos termófilos.
- Matorrales de genisteas.
- Tomillares.
- Comunidades de megaforbios o esciófilos.

Hay que tener en cuenta que la flora solo se verá afectada en el proceso de construcción una vez realizada la línea eléctrica, estas pequeñas especies volverán a crecer y no se verán afectadas por la instalación, ya que solo habrá que realizar el mantenimiento de la misma, en el cuál no hay que hacer ningún tipo de maniobras que afecten a la flora, salvo la pisada del personal de mantenimiento.

La fauna que puede verse afectada serían las aves de gran envergadura y esteparias, algunos animales con madrigueras subterráneas como pueden ser topos o conejos de campo, siendo estos últimos afectados solo en la etapa de construcción ya que una vez realizada la instalación de los apoyos no se tendrá que realizar más movimientos de tierra.

Para la protección avifauna se tomaran las medidas que se desarrollan a continuación:

En general:

En el diseño de las LAMT que afecten o se proyecten en las zonas de protección definidas en el artículo 3 del RD 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, se aplicarán las medidas de protección establecidas en dicho RD. Además de las medidas reglamentarias contra la colisión se establecerán las medidas siguientes contra la electrocución.

- Los puentes y apartamenta deberán mantener siempre las partes en tensión por debajo de la cruceta.
- En los apoyos especiales (seccionadores, fusibles, conversiones, derivaciones, etc.) se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.
- En configuraciones al tresbolillo y en hexágono se asegurará que la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior es mayor de 1,5 m.
- Para armados de bóveda la distancia entre la cabeza del apoyo y el conductor central será mayor de 0,88 m., o en caso contrario, se aislará dicho conductor un metro a cada lado del punto de enganche.
- Las distancias mínimas de seguridad entre la cruceta y la grapa serán:
Para cadenas de suspensión: 0,60 m.
Para cadenas de amarre: 1,00 m.
- En el caso de no poder alcanzarse estas distancias de seguridad mediante la instalación de aisladores, se colocarán alargaderas de protección, de una geometría que dificulte la posada de las aves, colocadas entre la cruceta y los aisladores con objeto de aumentar la distancia entre la zona de posada y los puntos en tensión.

Con respecto al paisaje la instalación no sobresalta del medio, pues la infraestructura no es demasiado robusta y se mantiene el trazado de la línea a consolidar .

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 139/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



4 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

4.1/ ELEMENTOS DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE RECIBIR IMPACTOS:

Es importante mencionar que los factores ambientales sobre lo que el presente proyecto puede tener una incidencia digna de consideración son la vegetación, la fauna, el paisaje y el medio socioeconómico. El resto de los elementos del medio físico no se verán alterados ni durante la construcción ni durante el funcionamiento de la línea. A continuación, se justifica esta ausencia de impacto ambiental sobre cada uno de los elementos:

- Calidad del aire: no se produce ningún tipo de emisión de contaminantes atmosféricos y el posible aumento de partículas en suspensión durante la fase de construcción por el paso de vehículos es despreciable.
- Edafología: las pérdidas de cubierta edáfica o compactación del terreno se ciñen únicamente a los lugares donde se ubican los apoyos, los cuales además requieren de una pequeña extracción de tierra, con una profundidad máxima del orden de 2,20 m, y un volumen máximo de tierra por apoyo del orden de 13,83 m³.
- Hidrología: no se producirán aportes de sólidos en suspensión ni vertidos hídricos a ningún cauce.
- Hidrogeología: por la escasa profundidad de la excavación en los apoyos no se verá alterada la red de drenaje de ningún acuífero.
- Patrimonio Cultural: Se consulta sobre el Plan General de Ordenación Urbana, la posible presencia de restos arqueológicos en la zona de ubicación de la línea y su posible afección a los mismos, la cual nos indica que no tienen informados la zona donde se prevé la línea por lo que no debemos realizar una prospección arqueológica inicial, o bien en el momento de la realización de las obras. No obstante, en el caso de que durante la ejecución de los trabajos apareciera algún tipo de resto arqueológico se tendrían en cuenta las medidas que se aportan en el apartado de medidas correctoras.

Elementos susceptibles a recibir impactos:

- Flora: El trazado se ha realizado atendiendo a las parcelas existentes las cuales son de labor, así como aprovechar que el trazado discurra por la mayor zona posible que no se encuentre cubierta de árboles, aun así, la zona donde están los árboles y que se ve afectada por el paso de la línea respetará la normativa vigente.

En cuanto a las posibles afecciones a la flora:

1. Para la instalación de la línea se deberán realizar las excavaciones necesarias para construir la cimentación de 12 nuevos apoyos de los que consta el tramo afectado los cuales de detallan a continuación, por lo que se podrían ver afectadas varias plantas tipo matorral y arboles de labor como almendros y olivos. El volumen del mismo será de aproximadamente 107,06 m³, realizándose prismas cuadrados cuyas dimensiones variarán según el esfuerzo y la altura de cada apoyo, que posteriormente se rellenarán de hormigón en masa.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 140/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06



Apoyo	Tipo	Denominación	Montaje	Alto Cimentación h (M)	Ancho Cimentación A (M)
1	FL	C-9000-18	DOBLE CIRCUITO	2,86	2,00
2	ANC	C-4500-18	DOBLE CIRCUITO	2,66	1,39
3	ANC-ANG	C-7000-22	DOBLE CIRCUITO	2,65	2,20
4	ANC-ANG	C-4500-22	DOBLE CIRCUITO	2,71	1,59
5	ANC-ANG	C-4500-22	DOBLE CIRCUITO	2,71	1,59
6	ANC-ANG	C-7000-20	DOBLE CIRCUITO	2,65	2,20
7	ANC-ANG	C-4500-22	DOBLE CIRCUITO	2,71	1,59
8	ANC	C-4500-22	DOBLE CIRCUITO	2,71	1,59
9	FL	C-9000-20	DOBLE CIRCUITO	2,86	2,20
10	FL	C-7000-20	TRESBOLILLO	2,65	2,20
11	ANC-ANG	C-4500-20	TRESBOLILLO	2,70	1,48
12	ANC	C-2000-20	TRESBOLILLO	2,21	1,48

2. La altura de las zonas arboladas y tras las observaciones realizadas sobre el terreno, ha de mantener una distancia mínima de 6 metros para que no suponga un riesgo de incendio en el hipotético caso que los conductores de la línea contactasen con los mismos, por eso se realiza el presente proyecto.
3. Vegetación existente: en el trazado de la línea nos encontramos con los siguientes hábitats naturales:
 - o Matorrales halo-nitrófilos.
 - o Estepas salinas mediterráneas.
 - o Fruticedas.
 - o Retamares.
 - o Matorrales mediterráneos termófilos.
 - o Matorrales de genisteas.
 - o Tomillares.
 - o Comunidades de megaforbios o esciófilos.
 - o Fauna: de la zona las especies que se pueden ver amenazadas, una vez realizada la instalación, son principalmente las aves de mediano y gran porte, las cuales tienen alto riesgo de electrocución. Para evitar en la medida de lo posible esta amenaza se tendrá en cuenta el Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medias de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna y el Decreto 178/2006, de 10 de octubre, por el que establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión.

Los apoyos con elementos auxiliares (puentes de cables, seccionadores, fusibles y transformadores), se han diseñado de forma que ningún elemento auxiliar en tensión sobrepase las crucetas.

- o Paisaje: El paisaje se ve afectado por la instalación de los apoyos, al tratarse de una consolidación se hará manteniendo el trazado existente menos para hacer entrada y salida en la nueva subestación y se intentará reducir el impacto paisajístico.
- o Socioeconómico: La realización de esta línea repercute directamente sobre el medio socioeconómico de la zona, ya que la instalación se realiza para ampliar y mejorar el suministro a la red eléctrica de la zona.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 141/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

4.2/ FASES DE LA INSTALACIÓN EN LAS QUE SE PRODUCEN IMPACTOS SOBRE EL MEDIO:

Se puede distinguir claramente dos fases en la instalación: la de construcción y la de funcionamiento ó explotación.

4.3/ ASPECTOS DE LA INSTALACIÓN QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS:

En la fase de construcción de la instalación los aspectos que pueden producir impactos son:

- Residuos: Se generarán residuos asimilables a RSU, en la fase de construcción y montaje, derivados de los materiales a utilizar, como son embalajes de madera y cartón, sacos de papel del cemento, material procedente de las excavaciones...
- Vertidos: No se producen vertidos líquidos contaminantes en este tipo de actividad.
- Emisiones:
 - o Ruidos: Durante el proceso de montaje de la línea, estos serán los provocados por la maquinaria necesaria para la realización de las excavaciones (martillos neumáticos, compresores, grupo de generación eléctrica). Una vez realizada la instalación no se producirá generación o emisión de ruidos o vibraciones que haya que tener en cuenta.
 - o Humo: La producción de humo en la fase de construcción será la provocada por las emisiones de equipos autónomos de generación eléctrica, así como la de los vehículos que transporten materiales y obreros a la misma.
 - o Polvo: En el proceso de construcción se puede generar algo de polvo durante la fase de excavaciones.

En la fase de explotación los aspectos dignos de tener en cuenta son: la presencia de apoyos, cables y un corredor bajo éstos y el paso de corriente eléctrica.

4.4/ EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.

Los impactos que pueden ser creados por los distintos aspectos de la instalación, en las distintas fases de la misma, pueden ser valorados como compatibles, moderados, severos ó críticos sobre los elementos del medio de la siguiente manera:

- Impacto compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto moderado: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, en el que la consecución de las condiciones ambientales requiere cierto tiempo.
- Impacto Severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con estas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- Impacto Crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales, sin posible recuperación incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Todos los impactos pueden ser calificados como compatibles o moderados, al no precisarse ningún tipo de medida protectora-preventiva o correctora.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 142/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



5 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.

A continuación, se exponen una serie de medidas y recomendaciones “de buena ejecución de obra” que serán tomadas, encaminadas a minimizar en la medida de lo posible los impactos sobre el medio.

5.1/ MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN (FASE DE CONSTRUCCIÓN).

5.1.1/ Respecto a movimientos de tierra y excavaciones:

Cuando se realice la apertura de las cimentaciones para los apoyos se realizarán lo más separada posible de los troncos y ramas de los árboles, intentando afectar lo menos posible a las raíces de los mismos de manera que no se perjudique a su estabilidad. Se procederá a la extensión de las tierras producto de la excavación de cada uno de ellos, restituyendo la forma y el aspecto originales del terreno. De manera análoga se procederá con la tierra compactada por el peso de la maquinaria.

Se evitará la tala de ningún árbol para situar los apoyos, salvo que sea totalmente necesario debido a que este supusiese un peligro para la seguridad de la línea por su inclinación o caída fortuita según el Art. 35.1. del RTLEAT.

Durante la ejecución de las obras se aplicará lo dispuesto en el artículo 81 del Reglamento de Protección y Fomento del Patrimonio Histórico Andaluz: “Hallazgos con motivos de obras”:

1. En el supuesto de que el hallazgo casual se produjera con ocasión de obras o actuaciones de cualquier clase, estarán obligados a comunicar su aparición, en el plazo máximo de 24 horas los descubridores, directores de obra, empresas constructoras y promotores de las actuaciones que dieron lugar al hallazgo.
2. La notificación se presentará, bien ante la delegación Provincial de Cultura, bien ante el ayuntamiento del Municipio en que se haya producido el hallazgo.
3. Confirmado el hallazgo la Consejería de Cultura establecerá las medidas necesarias para garantizar el seguimiento arqueológico de la actuación y ordenará, en su caso, la realización de las excavaciones o prospecciones que resulten necesarias, siéndoles de aplicación lo establecido en el artículo 48 de este Reglamento.

Una vez finalizada la obra se procederá a la limpieza general de las áreas afectadas, retirando todas las instalaciones temporales, así como todo tipo de desechos, restos de maquinaria y escombros, depositándolos en vertederos controlados e instalaciones adecuadas para su tratamiento.

5.1.2/ Respecto al paisaje:

En general, la magnitud cualitativa que se habrá de considerar a la hora de valorar el impacto de una línea de Distribución sobre el paisaje será baja tanto para los conductores como para los apoyos, y por tanto no hará falta tomar medidas especiales, no obstante, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

El impacto de una instalación sobre el paisaje afecta a la estética y está sujeto a la opinión personal de cada observador.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 143/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Se pueden considerar dos formas fundamentales de disminuir el impacto sobre el paisaje, que son: la ocultación de la línea o su integración en el paisaje propio de la zona.

En el proyecto que nos ocupa se ha optado por integrar línea haciéndola discurrir por las proximidades de los caminos de acceso existentes.

5.1.3/ Respecto al avifauna:

Según se indica en el DECRETO 178/2006, de 10 de octubre, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión, en los apoyos de amarre y fin de línea las cadenas de amarre serán en disposición horizontal, los apoyos con elementos auxiliares (puentes de cable, seccionadores, fusibles y transformadores), se diseñarán de forma que ningún elemento auxiliar en tensión sobrepase las crucetas. Los apoyos a instalar serán preferentemente del tipo tresbolillo.

Las Medidas Anticolisión NO serán de aplicación en el presente proyecto dado que el trazado se encuentra fuera de la zona ZEPA.

5.1.4/ Respecto a la prevención de incendios forestales:

En el caso de pasar por encima de bosques, árboles y masas de arbolado, se adoptarán las medidas descritas en el art. 35 del Reglamento de líneas aéreas de alta tensión, consistente en diseñar y mantener una distancia mínima de los conductores a la masa de arbolado, que en la tensión de la línea proyectada será de 2 metros.

De acuerdo al art. 23 del Decreto 247/2001, el promotor se compromete a realizar las revisiones de las instalaciones con anterioridad al 1 de mayo de cada año y dar cuenta a la Delegación Provincial correspondiente de la Consejería de Medio Ambiente antes del 1 de junio de cada año.

5.2/ MEDIDAS DURANTE LA EXPLOTACIÓN:

Son las descritas en el apartado de seguimiento y control.

6 PLAN DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL

El plan de seguimiento y control tiene la finalidad de establecer las revisiones de las instalaciones durante su fase de explotación, y dar las medidas correctoras que en su caso tendrán que aplicarse.

El reglamento de regulación de la actividad de distribución eléctrica R.D. 1955/00 establece que las instalaciones deberán tener reconocimientos periódicos en plazos inferiores a tres años, efectuados por técnicos competentes designados por la empresa titular de la instalación. A su vez, el art. 23 del Reglamento de prevención y lucha contra los incendios forestales, establece que anualmente deberán ser revisados los elementos de las líneas eléctricas.

En el caso de muertes de ave por electrocución o colisión, las medidas a tomar son las definidas en el manual de valoración de riesgos y soluciones de avifauna, mencionado anteriormente, consistente fundamentalmente en aumentar la longitud de las cadenas de aisladores y de la colocación de dispositivos que alejen a las aves de las zonas conductoras.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 144/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06



En el caso de la detección de masa arbórea a distancias inferior a la reglamentariamente permitidas (que en el caso de esta línea es de dos metros), se procederá a la tala de ramas para el mantenimiento de dicha distancia.

7 PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO OBRA					
PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UDS.	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL
001	REPOSICIÓN DE FLORA EXISTENTE. Partida que contempla la reposición de la flora existente mediante la utilización de las mismas especies existentes. La partida contempla todos los trabajos y material necesario. Se contempla la unidad por cada Apoyo a instalar.	ud	40,57	12	486,84
002	TRANSPORTE DE RESIDUOS A VERTEDERO. Partida que contempla el traslado de residuos a un centro especializado para su posterior tratamiento	m ³	6,05	107,06	647,71
				TOTAL	1.134,55 €

8 CONCLUSIÓN.

Por todo lo expuesto estas son las conclusiones más importantes para destacar:

- Se trata de una consolidación a doble circuito de una L.A.M.T., para una mejora de la infraestructura eléctrica de la red. Para el tramo a consolidar de L.A.M.T. se introducirán 12 nuevos apoyos en la L.A.M.T. y se instalará conductor nuevo de 1.165 metros en doble circuito y 555 metros en simple circuito afectando al T.M. Sorbas (Almería).
- Se mejorará la instalación desde el punto de vista ambiental, realizándose la instalación de medidas electrocución mediante la instalación de aislador polimérico tipo C3670EBAV, que nos permite tener más de un metro entre las partes en tensión y la zona de posada. Además, se tendrán en cuenta medidas antielectrocución mediante la instalación de aislamiento de puentes y grapas de amarre según Norma Endesa AGD 005. Se instalarán KIT DE AISLAMIENTO AMARRE GA1 Y GA2, PARA PROTECCION DE AVIFAUNA Ref. Endesa 6707352.

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 145/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





- En este caso tenemos caminos existentes para acceso a las fincas, además de tratarse de fincas de labrío, junto a las zonas donde se van a colocar los nuevos apoyos, por lo cual no se tendrá que proceder a la apertura de nuevos caminos, y en caso de tenerse que realizar se hará de manera que se dañe lo menos posible el entorno, y se comunicará al organismo competente.
- El tramo de línea aérea que se describe en este proyecto **estará afectado por la Calificación Ambiental, según la nueva Ley de Gestión integrada de la Calidad Ambiental, LEY 7/2007, de 9 de julio.** Tras la reciente publicación en BOJA, a fecha de 12 de Marzo de 2.020, del **Decreto-ley 2/2020, de 9 de Marzo**, de mejora y simplificación de la regulación para el fomento de la actividad productiva de Andalucía, y concretamente en su **Artículo 11**, donde cita literalmente **“Modificación de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.”**, y más concretamente, en su puntos:

Artículo 11. Punto TRES, texto literal: **“Se modifica el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, en los términos que a continuación se indican:**

A) En la categoría 2. Instalaciones energéticas, se modifican los apartados 2.15 y 2.17, quedando redactados como sigue:

a. Epígrafe 2.15: Estarán sometidas a la A.A.U. Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, no incluidas en la categoría 13.7, en cualquiera de los siguientes casos:

- Líneas aéreas de longitud superior a 15.000 m. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.**
- Líneas subterráneas de longitud superior a 15.000 m siempre que discurren por suelo no urbanizable.**

b. Epígrafe 2.17: Estarán sometidas a la C.A. Construcción de líneas de transmisión de energía eléctrica, no incluidas en las categorías 2.15 y 13.7, en cualquiera de los siguientes casos:

- Líneas aéreas de longitud superior a 1.000 m. Se exceptúan las sustituciones que no se desvíen de la traza más de 100 m.**
- Líneas subterráneas de longitud superior a 3.000 m siempre que discurren por suelo no urbanizable.**

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 146/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

CALIFICACIÓN AMBIENTAL

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



En nuestro caso por tratarse de una consolidación de un tramo de Línea Aérea de M.T. existente de 1.000 metros de longitud desplazándose más de 100 del trazado actual en el T.M. Sorbas (Almería), se considera que **ESTÁ AFECTADA POR LA CALIFICACIÓN AMBIENTAL.**

- Se destinará un porcentaje del presupuesto según la medición aportada para la reposición de la flora afectada por la instalación de los apoyos, además de la correspondiente gestión de residuos generados de la instalación de dichos apoyos.

En Almería, febrero de 2023

Fdo: D. ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

Ingeniero Técnico Industrial Col. 1695 de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 147/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

6 PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"

Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)

PETICIONARIO:



EDistribución Redes Digitales, S.L.U.
CIF: B- 82.846.817

C/ Ribera del Loira 60, 28042 Madrid

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 148/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PRESUPUESTO

Descripción: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306
 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)
 Trabajo/LCL:
 Proy/ET: A21-076

CAPÍTULO 01: INSTALACIONES

Prestación	Descripción	-	Unidad	€/u	Cantidad	Total
MTC433	6701451 SEÑAL RIES ELEC CE-14 CASTELLANO		US	1,56 €	28	43,72 €
WCPL01	COLOCACION PLACA INDICATIVA		US	3,78 €	28	105,70 €
WSS004	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT		US	130,61 €	1	130,61 €
WZMA02	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 2 PAREJAS		US	214,97 €	1	214,97 €
WTT001	ABRIR Y CERRAR PUENTES POR CIRCUITO		US	299,28 €	1	299,28 €
WAAP42	INSTALAR ANTIESCALO DE OBRA CIVIL MT/BT		M2	31,00 €	120	3.719,74 €
WAAP32	MONTAJE ARMADO SEMICRUCETA (POR KG)		KG	0,36 €	2208	805,21 €
WAAP23	MONT AP CELOSIA HASTA 4500 DAN (POR KG)		KG	0,90 €	11123	10.010,70 €
WAAP24	MONT AP CELOSIA 7.000 DAN Y SUP (POR KG)		KG	1,00 €	10537	10.537,00 €
WAAP63	PAT APOYO CON ANILLO DIFUSOR		US	231,40 €	5	1.157,00 €
WAAP64	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL		US	59,40 €	7	415,80 €
WATE18	FORRADO AVIFAUNA APOYO		US	83,20 €	7	582,40 €
WATE19	FORRADO AVIFAUNA APOYO SINGULAR		US	169,29 €	5	846,45 €
WATE02	TENDIDO CIRCUITO SUP. 56 E INF.180		M	2,43 €	2885	7.010,55 €
MTA306	CONJUNTO POLIM AMARRE < 180		US	45,08 €	43	1.938,44 €
MTA332	0300026 PROT AVIFAUNA KIT AIS AMARRE GA1		US	101,09 €	69	6.974,87 €
MTA335	0300029 PROT AVIF KIT AIS BORNAS PARARR		US	17,60 €	15	263,93 €
MTC250	6712318 PROT AVIF FORRO CONECTOR CUÑA		US	28,39 €	15	425,82 €
MTA340	03000041 PROT AVIF FORRO CONDUCTOR <12 mm		M	7,05 €	15	105,75 €
WCPA01	INSTALACION CONJUNTO PARARRAYOS MT		US	103,81 €	5	519,04 €
MTA360	6700140 PICA LISA PUESTA TIERRA-2M 15D		US	8,40 €	7	58,77 €
WAAP57	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO		KG	0,40 €	6650	2.660,00 €
WATE32	DESMONTAJE CIRCUITO SUP.56 E INF.180		M	1,60 €	1720	2.752,00 €
WSCO01	MONT CONVERSION AEREO-SUB MT 1C CON TUBO		US	724,14 €	5	3.620,70 €
WATE14	RETENSAR VANO EXISTENTE MT		US	60,50 €	4	242,00 €
WSCO11	TENDIDO BAJO TUBO MT		M	2,53 €	200	506,11 €
WSCA48	CANALIZ50 4T ARENA		M	42,82 €	20	856,40 €
WSAR04	ARQUETA A2 DE FABRICA		US	327,66 €	4	1.310,64 €
WCOC14	CALADO MURO CT		US	186,66 €	2	373,32 €
WCCS01	JUEGO TERMINACIONES INTERIORES CABLE MT		US	380,63 €	5	1.903,14 €
WCCS03	COLOCACION CELDA MODULAR MT		US	56,43 €	2	112,86 €
WCTR08	INSTALACION O CAMBIO MAMPARA PROTECTORA		US	1,00 €	541,73	541,73 €
WCOC26	DEMOLICIÓN TABIQUE OBRA		M2	6,38 €	17	108,46 €
WCCS04	HERRAJE SUJECCIÓN CABINAS ELEVADAS		US	239,06 €	1	239,06 €
WTL007	MONTAJE DE RGDAT EN CELDA EN CD		US	97,40 €	1	97,40 €
WTL011	PROGR BD REMOTA TELECONTROL Y CONTROL		US	111,10 €	1	111,10 €
WTL012	COORDINACION, VERIFICACION Y PRUEBAS		US	259,72 €	1	259,72 €

Material	Descripción	-	Unidad	€/u	Cantidad	Total
170191	PARARRAYOS:POM/25/10 ETU-6505		US	47,60 €	15	714,04 €
300032	AISLADOR POLIM. CS70EB 170/900-555		US	11,95 €	135	1.613,25 €
230242	APOYO METÁLICO C 2000 20 ZONA A ó B		US	1.101,27 €	1	1.101,27 €
230253	APOYO METÁLICO C 4500 18 ZONA A ó B		US	1.531,07 €	1	1.531,07 €
230254	APOYO METÁLICO C 4500 20 ZONA A ó B		US	1.788,91 €	1	1.788,91 €
230255	APOYO METÁLICO C 4500 22 ZONA A ó B		US	1.958,84 €	4	7.835,36 €
230270	APOYO METÁLICO C 7000 20 ZONA A ó B		US	2.130,63 €	3	6.391,89 €
230277	APOYO METÁLICO C 9000 18 ZONA A ó B		US	2.251,04 €	1	2.251,04 €
230278	APOYO METÁLICO C 9000 20 ZONA A ó B		US	2.792,00 €	1	2.792,00 €
230349	SEMICRUCETA 1,5M ZONA A B APOYO<=4500daN		US	34,75 €	24	834,00 €
230281	SEMICRUCETA 1,75M ZONA A o B APOYO<4500d		US	41,35 €	12	496,20 €
230292	SEMICRUCETA 1,5M ZONA A B APOYO>4500daN		US	38,38 €	18	690,84 €
230282	SEMICRUCETA 1,75M ZONA A o B APOYO>4500d		US	64,26 €	9	578,34 €

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 149/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Material	Descripción	-	Unidad	€/u	Cantidad	Total
310057	CONDUCTOR 107-AL1/18-A20SA(CO.AN.LAR125E		US	2,33 €	3515	8.189,95 €
270308	TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN MODELO A2		US	195,73 €	5	978,65 €
270096	TERMINAL EXT MONO FRIO 18/30KV150-240MM2		US	41,10 €	15	616,52 €
310070	CABLE CU 1X 50 DESNUDO. CL.2		KG	8,66 €	10	86,56 €
340021	CABLE CU RV 0,6/1 KV 1X 50 MM2		US	3,37 €	100	337,00 €
270116	CONECTOR T ATORN 630A CAB 18/30KV 240MM2		US	105,68 €	15	1.585,14 €
330015	CABLE AISL.RED.PANT. AI 18/30KV 1X240MM2		US	5,77 €	600	3.462,48 €
140296	CELDA 36 KV 1LE MANDO ELECTRICO 630A/16K		US	2.650,25 €	1	2.650,25 €
150512	CELDA UNI. BARRAS ORMAZ M+CI 36 KV 630		US	4.537,00 €	1	4.537,00 €

TOTAL CAPÍTULO 01: 112.922,13 €

CAPÍTULO 02: GESTIÓN DE RESIDUOS

Retirada de residuos de tierra, hormigón, y en general todos los residuos generados durante la obra hasta punto autorizado. Realizado con los Medios necesarios.

940,38 €

CAPÍTULO 03: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.823,05 €

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	IMPORTE
Cap. 01	INSTALACIONES	1	112.922,13 €
Cap. 02	GESTIÓN DE RESIDUOS	1	940,38 €
Cap. 03	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	1	2.823,05 €

TOTAL PRESUPUESTO: 116.685,57 €

Asciende el presupuesto general, a la cantidad de **CIENTO DIECISEIS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CENTIMOS DE EURO.**

En Almería, febrero de 2.023.

Fdo. D. ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

Ingeniero Técnico Industrial

Col. de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería Colegiado nº 1695

Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 150/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



7 PLANOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"

Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)

PETICIONARIO:



EDistribución Redes Digitales, S.L.U.
CIF: B- 82.846.817

C/ Ribera del Loira 60, 28042 Madrid

[MADRID](#) [MURCIA](#) [COMUNIDAD VALENCIANA](#) [ANDALUCÍA](#)
[ideaingenieria.es](#) | [ideagreen.es](#) | [bimdigitaltwin.es](#)



	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 151/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

INDICE PLANOS

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



INDÍCE

PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

PLANO 2: TRAZADO GENERAL.

PLANO 3.1: TRAZADO AÉREO DE M.T. HOJA 1.

PLANO 3.2: TRAZADO AÉREO DE M.T. HOJA 2.

PLANO 3.3: TRAZADO AÉREO Y SUBTERRÁNEO DE M.T. HOJA 3.

PLANO 3.4: TRAZADO AÉREO DE M.T. HOJA 4.

PLANO 4.1: PERFIL LONGITUDINAL.

PLANO 4.2: PERFIL LONGITUDINAL.

PLANO 5.1: PARCELAS AFECTADAS RBD. HOJA 1

PLANO 5.2: PARCELAS AFECTADAS RBD. HOJA 2

PLANO 5.3: PARCELAS AFECTADAS RBD. HOJA 3

PLANO 5.4: PARCELAS AFECTADAS RBD. HOJA 4

PLANO 6.1: ESTADO ACTUAL CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".

PLANO 6.2: ESTADO REFORMADO CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".

PLANO 6.3: ESQUEMA UNIFILAR Y PUESTA A TIERRA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".

PLANO 6.4: INSTALACIÓN CONEXIONES RGDAT SOLUCIÓN DE TELEMANDO SEGÚN NORMA GOBLAL GSTR001

PLANO 6.5: ESQUEMA DE CONEXIÓN DE LOS SERVICIOS AUXILIARES

PLANO 7: APOYOS METÁLICOS. APOYOS Y CIMENTACIONES.

PLANO 8: PUESTA A TIERRA. APOYO NO FRECUENTADO.

PLANO 9: PUESTA A TIERRA. APOYO FRECUENTADO.

PLANO 10: DETALLE PASO AÉREO SUBTERRÁNEO SIMPLE.

PLANO 11: DETALLE DOBLE PASO AÉREO SUBTERRÁNEO.

PLANO 12: DETALLE AVIFAUNA ANTIELECTROCUCIÓN.

PLANO 13: DETALLE CADENA DE AISLADORES.

PLANO 14: DETALLE DE CRUCETAS.

PLANO 15: DETALLE PASO AÉREO SUBTERRÁNEO SIMPLE.

PLANO 16: DETALLE DE ANTIESCALO.

ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 152/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

INDICE PLANOS

A21-076 CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" Sito Parajes Loma Carril y La Boquera T.M. Sorbas (Almería)



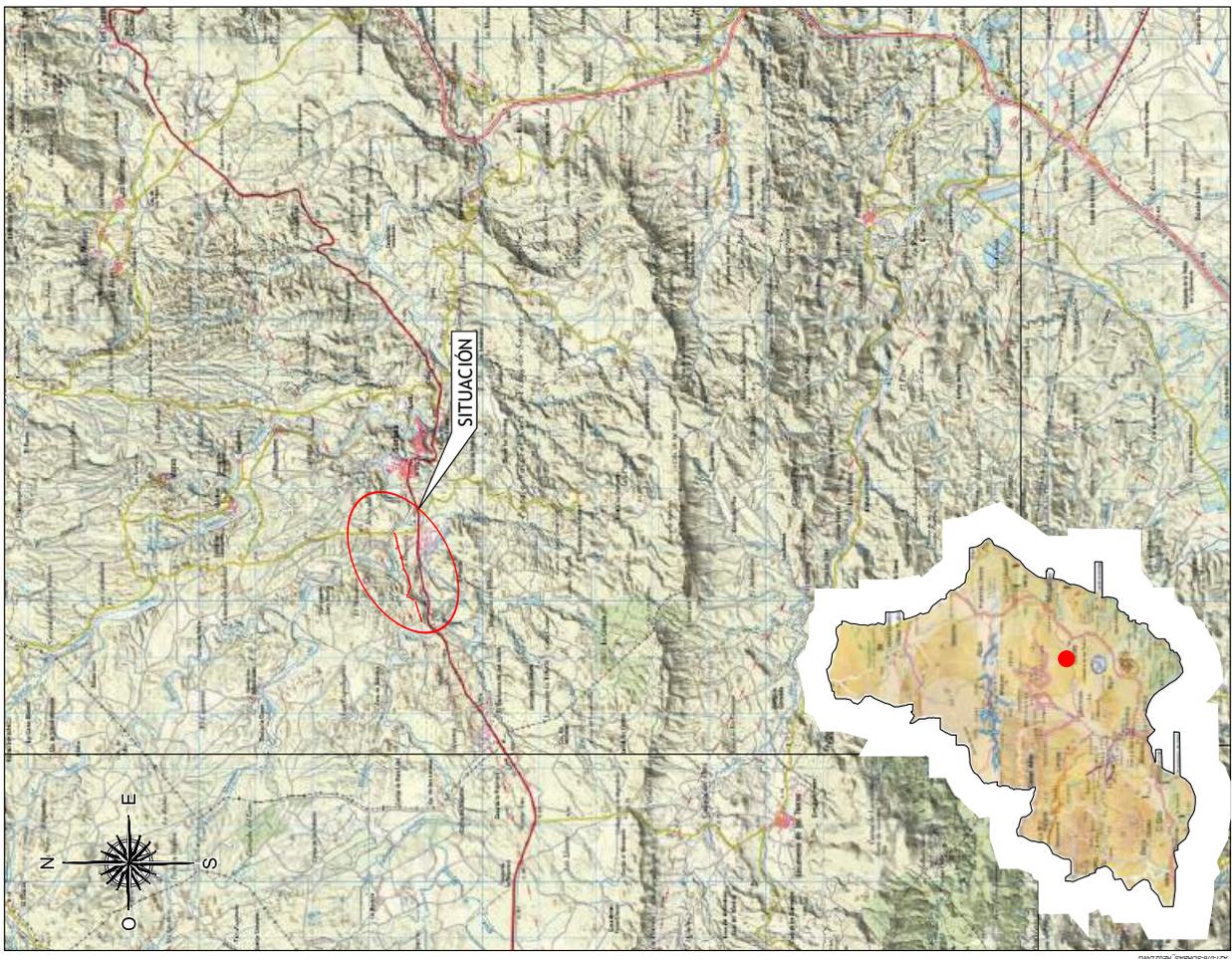
PLANO 17: DETALLE DE ARQUETAS A2.

PLANO 18: DETALLE DE TAPAS DE ARQUETAS.

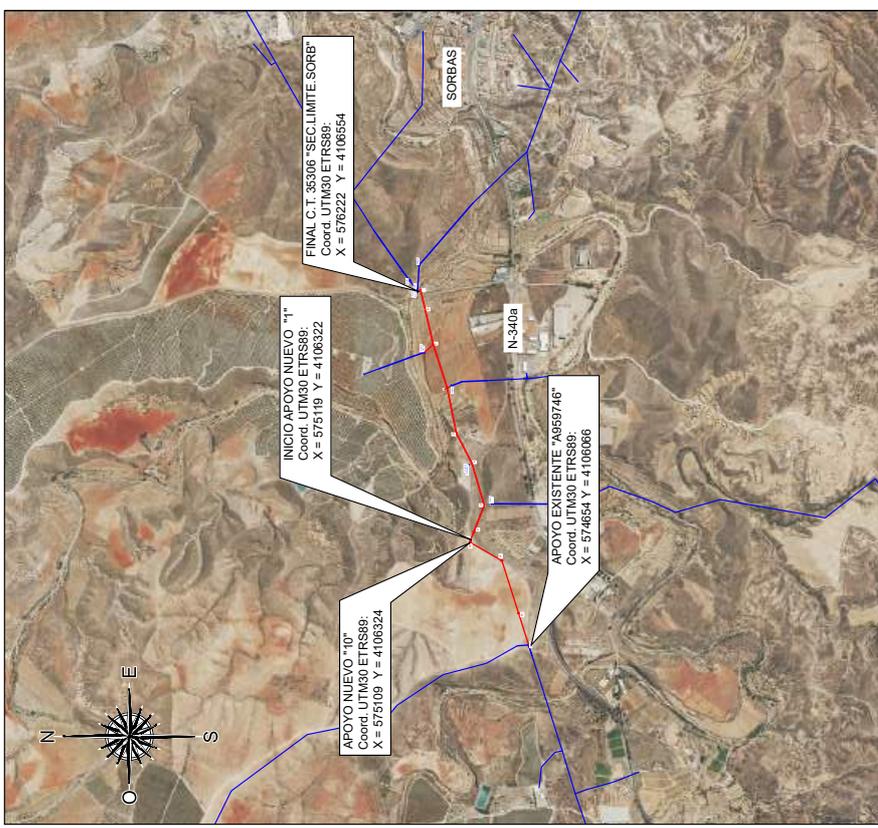
Nº Reg. Entrada: 202399908333097. Fecha/Hora: 27/06/2023 13:40:06

ideaingenieria.es | ideagreen.es | bimdigitaltwin.es

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 153/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



SITUACIÓN 1:80.000



EMPLAZAMIENTO 1:20.000

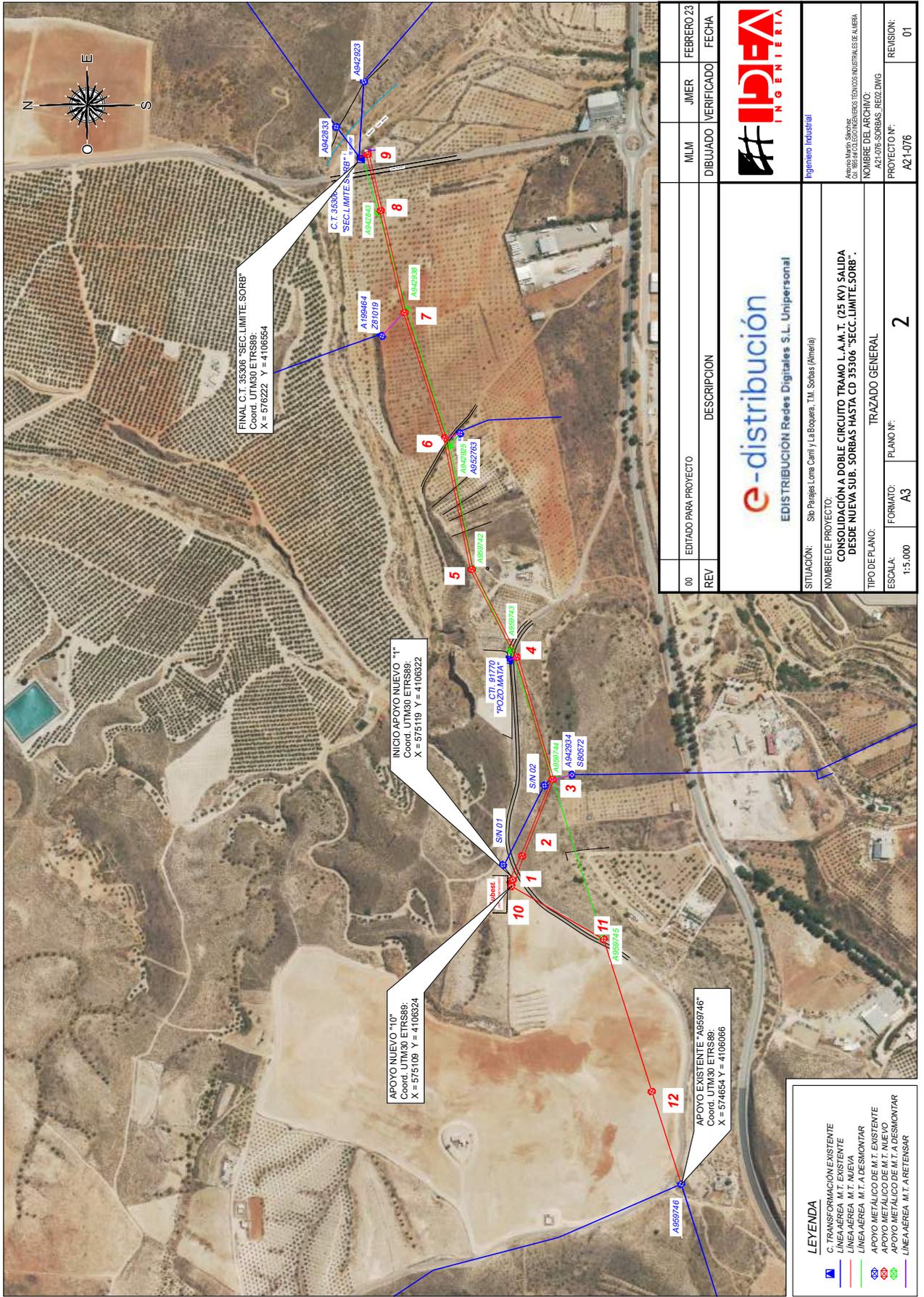
REV	EDITADO PARA PROYECTO	DESCRIPCIÓN	MLM	JMER	VERIFICADO	FECHA
00						FEBRERO 23

 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal	
SITUACIÓN: Sta. Paegla, Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)	
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB" .	
TIPO DE PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
ESCALA:	INDICADAS
FORMATO:	A3
PLANO Nº:	1
PROYECTO Nº:	A21-076
REVISIÓN:	01



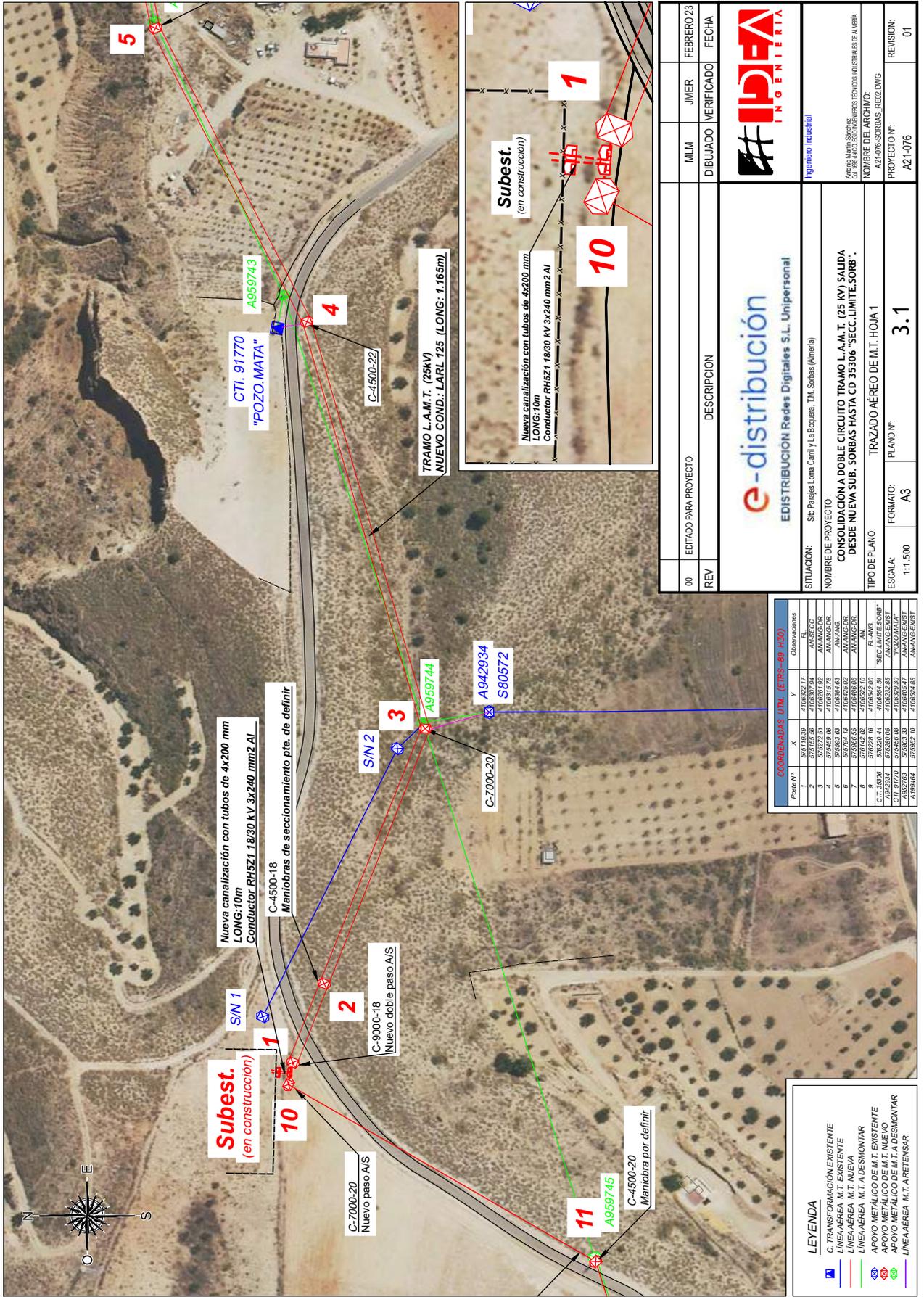
Ingeniería Industrial

Nombre del Proyecto:
 CONSULTA DE PROYECTO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA
 NOMBRE DEL ARCHIVO:
 A21-076-SORBAS-REZQ.DWG



00	EDITADO PARA PROYECTO	DESCRIPCIÓN	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV			DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal			 Ingeniería Industrial		
SITUACIÓN: Sta. Pauleta, Loma Canal y La Boquera, T.M. Sorbas (Murcia)					
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC. LIMITE. SORB" .					
TIPO DE PLANO: TRAZADO GENERAL					
ESCALA: 1:5.000		FORMATO: A3	PLANO Nº: 2	PROYECTO Nº: A21-076	REVISIÓN: 01

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 155/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

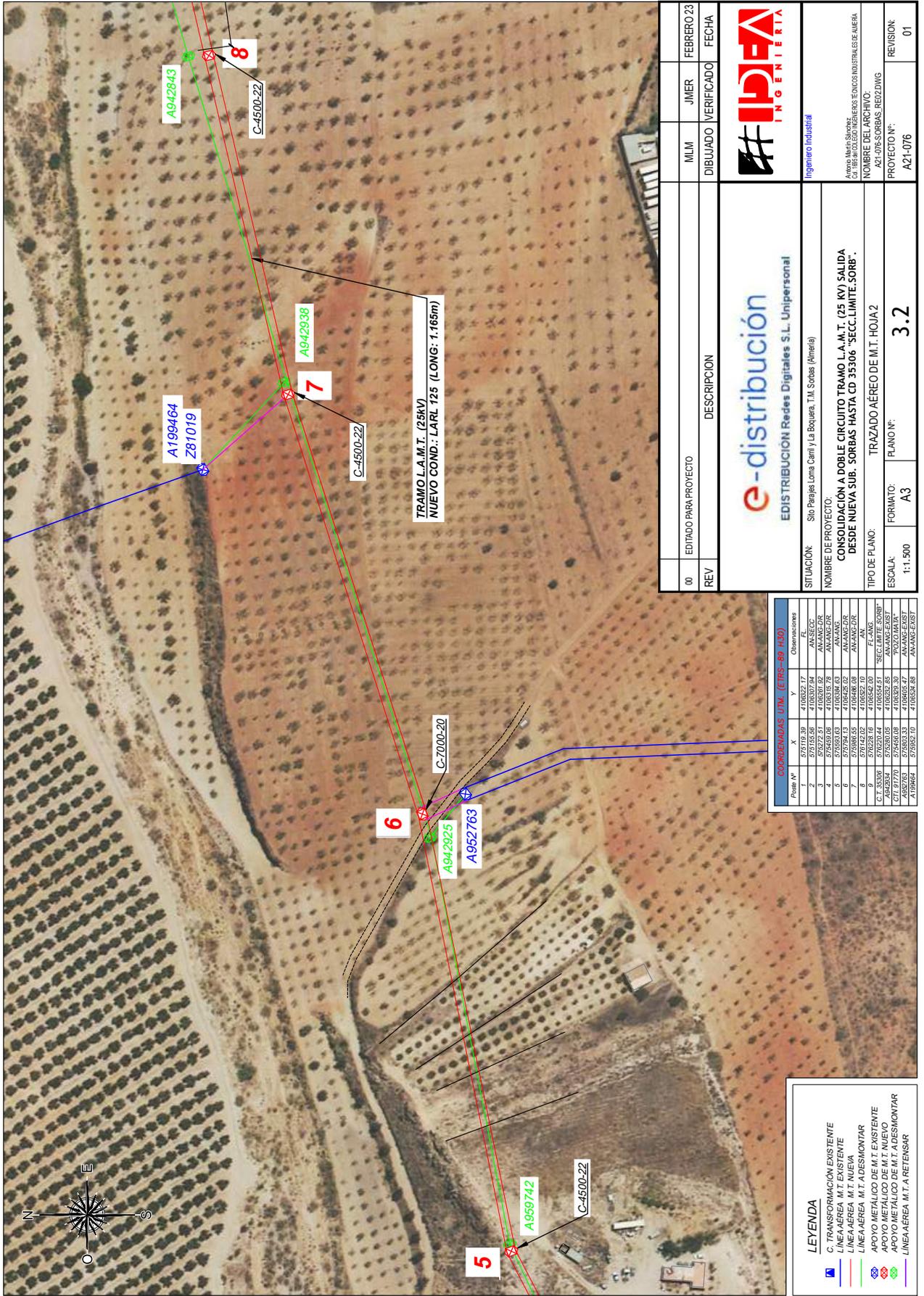


00	EDITADO PARA PROYECTO	DESCRIPCION	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV			DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal			 Ingeniería Industrial		
SITUACION: Sñt. Paliegós, Loma Cañal y La Boquera, T.M. Sobos (Huelva)					
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC. LIMITE SORB" .					
TIPO DE PLANO: TRAZADO AÉREO DE M.T. HOJA 1					
ESCALA: 1:1.500			FORMATO: A3		PLANO Nº: 3.1
REVISION: 01					PROYECTO Nº: A21-076

Orden	X	Y	Z	Observaciones
1	675103.39	4106327.17	4106327.17	EL
2	675222.34	4106327.17	4106327.17	AVANGAR
3	675222.34	4106327.17	4106327.17	AVANGAR
4	675489.06	4106315.78	4106315.78	AVANGAR
5	675523.03	4106384.63	4106384.63	AVANGAR
6	675986.55	4106468.08	4106468.08	AVANGAR
7	675986.55	4106468.08	4106468.08	AVANGAR
8	676142.02	4106522.10	4106522.10	AVANGAR
9	676222.34	4106522.10	4106522.10	AVANGAR
10	676222.34	4106522.10	4106522.10	AVANGAR
11	676222.34	4106522.10	4106522.10	AVANGAR
CTI_91770	675489.06	4106384.63	4106384.63	"SECC. LIMITE SORB"
A942934	675222.34	4106327.17	4106327.17	AVANGAR
CTI_91770	675489.06	4106384.63	4106384.63	"SECC. LIMITE SORB"
A194844	675986.55	4106468.08	4106468.08	AVANGAR

LEYENDA

- C: TRANSFORMACIÓN EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA M.T. NUEVA
- LÍNEA AÉREA M.T.A. DESMONTAR
- APOYO METÁLICO DE M.T. EXISTENTE
- APOYO METÁLICO DE M.T. NUEVO
- LÍNEA AÉREA M.T. ADESMONTAR
- LÍNEA AÉREA M.T. ARETENSAR



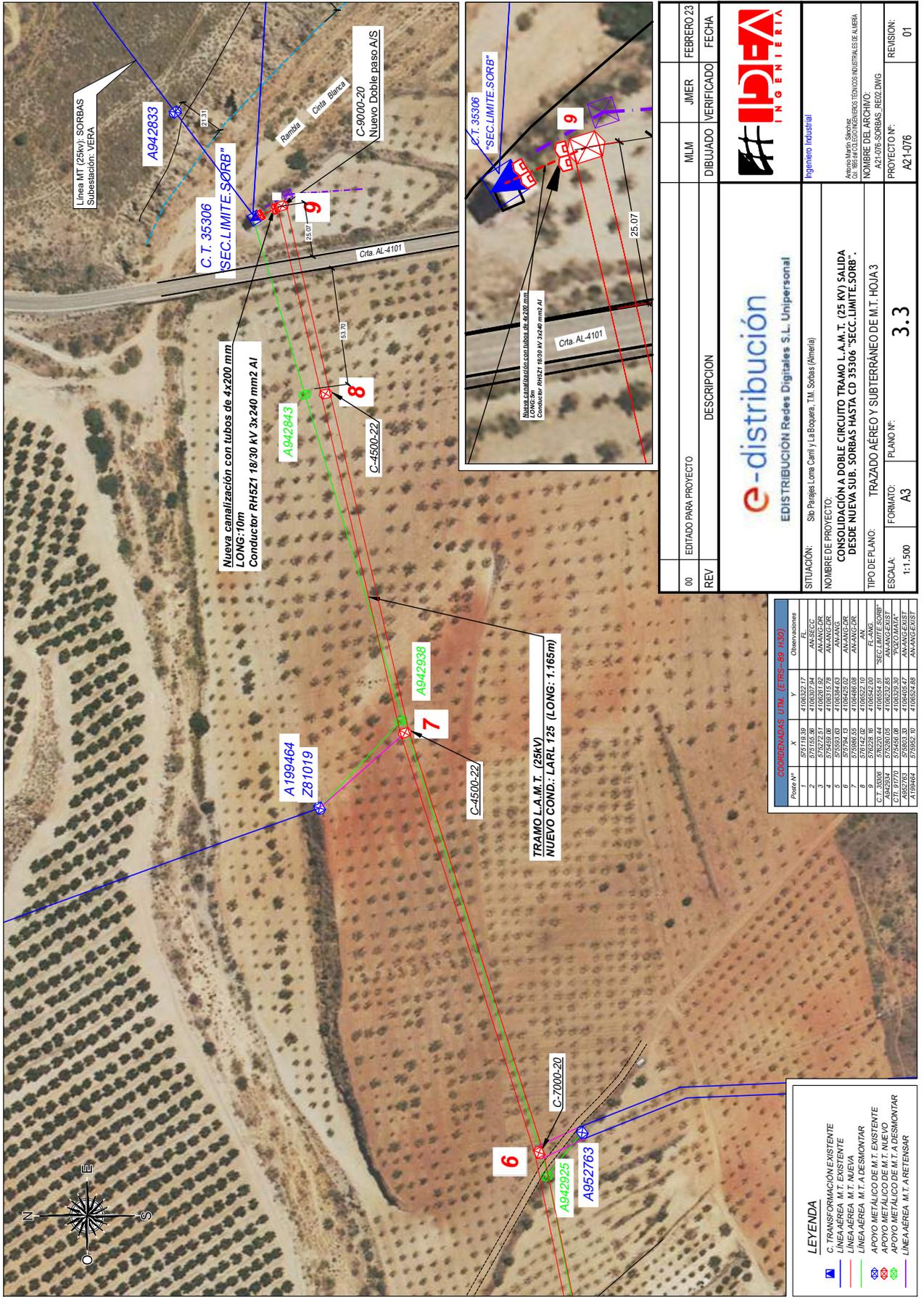
Poste Nº	X	Y	Observaciones
1	475119.39	4108327.17	FE
2	475222.54	4108326.82	AVANCE
3	475222.54	4108326.82	AVANCE-DR
4	475459.06	4108316.79	AVANCE-DR
5	475593.93	4108306.63	AVANCE
6	475786.05	4108246.09	AVANCE-DR
7	476142.02	4108262.10	AV.
8	476296.16	4108262.00	AV.
CT 1	475200.05	4108252.85	SECC. LIMITE SORB.
CT 2	475200.05	4108252.85	SECC. LIMITE SORB.
CT 3	475200.05	4108252.85	SECC. LIMITE SORB.
CT 4	475200.05	4108252.85	SECC. LIMITE SORB.
CT 5	475200.05	4108252.85	SECC. LIMITE SORB.
CT 6	475200.05	4108252.85	SECC. LIMITE SORB.
CT 7	475200.05	4108252.85	SECC. LIMITE SORB.
CT 8	475200.05	4108252.85	SECC. LIMITE SORB.
CT 9	475200.05	4108252.85	SECC. LIMITE SORB.
CT 10	475200.05	4108252.85	SECC. LIMITE SORB.

LEYENDA

- C. TRANSFORMACION EXISTENTE
- LINEA AEREA M.T. EXISTENTE
- LINEA AEREA M.T. NUEVA
- LINEA AEREA M.T. A DESMONTAR
- APOYO METALICO DE M.T. EXISTENTE
- APOYO METALICO DE M.T. NUEVO
- APOYO METALICO DE M.T. A DESMONTAR
- LINEA AEREA M.T. A RETENSAR

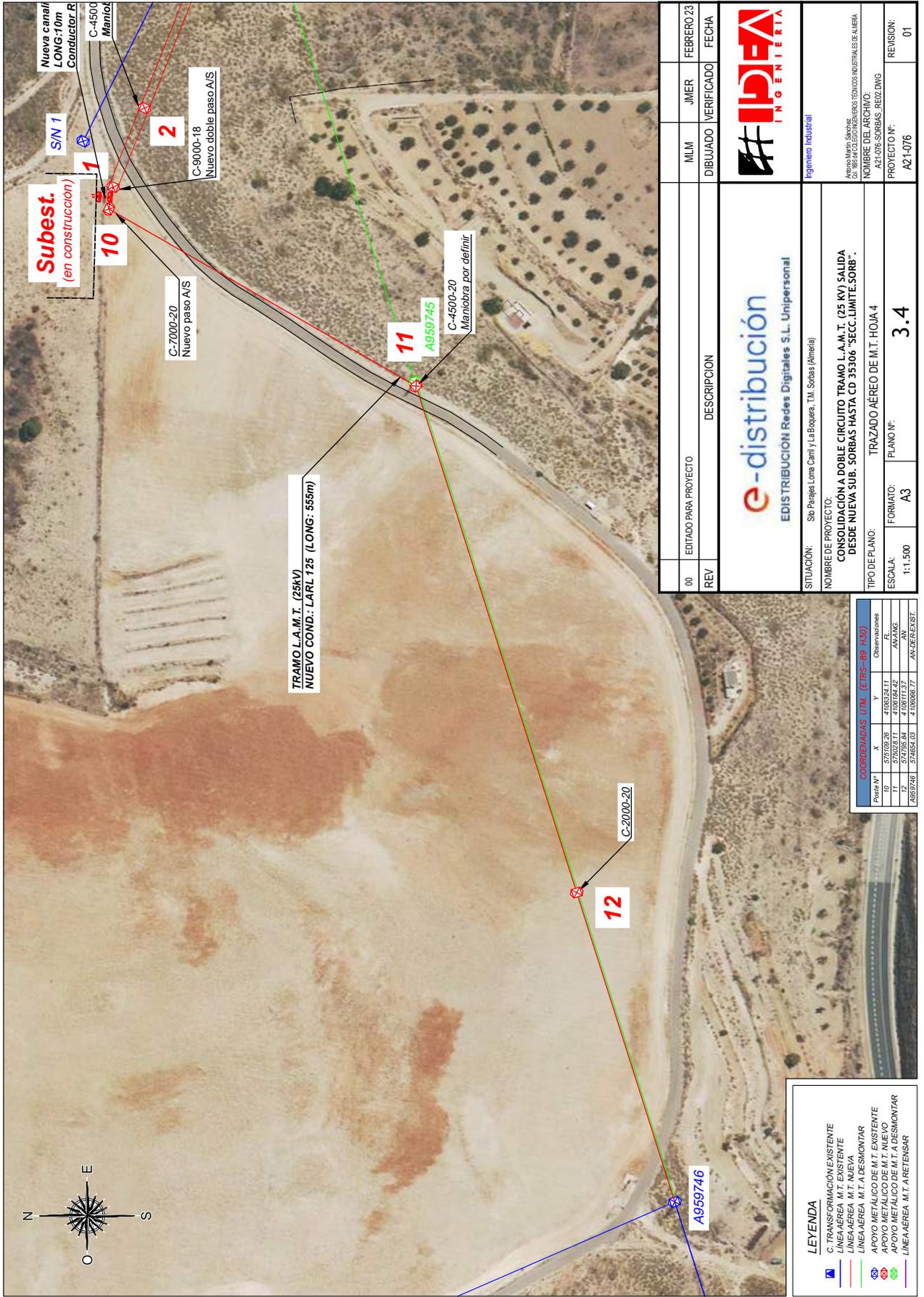
00	EDITADO PARA PROYECTO	DESCRIPCION	MLM	JMER	VERIFICADO	FEBRERO 23	FECHA
REV							
SITUACION:		 EDISTRIBUCION Redes Digitales S.L. Unipersonal					
SITUACION:		Sib Pagés Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Alicante)					
NOMBRE DE PROYECTO:		CONSOLIDACION A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".					
TPO DE PLANO:		TRAZADO AEREO DE M.T. HOJA 2					
ESCALA:		1:1.500		FORMATO:		A3	
				PLANO Nº:		3.2	
				PROYECTO Nº:		A21-076	
				REVISION:		01	





Point N°	X	Y	Observaciones
1	675103.39	4106327.17	EL
2	675222.34	4106327.17	AMANG.CK
3	675222.34	4106321.82	AMANG.CK
4	675489.06	4106315.78	AMANG.CK
5	675523.09	4106384.63	AMANG
6	675586.55	4106468.08	AMANG.CK
7	675586.55	4106468.08	AMANG.CK
8	676142.02	4106522.10	AN
9	676238.16	4106544.00	SEC.LIMITE.SORB
C.T. 35306	676238.16	4106544.00	SEC.LIMITE.SORB
AMANG.354	675280.05	4106322.85	AMANG.354
C71 9770	675486.06	4106329.30	POCO.MAT
A19464	675932.10	4106242.46	AMANG.5157

00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCION Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACION: Sñr. Pallego, Loma Canal y La Bogaera, T.M. Sobos (Huelva)				
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACION A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".				
TIPO DE PLANO: TRAZADO AEREO Y SUBTERRANEO DE M.T. HOJA 3				
ESCALA: 1:1.500 PLANO Nº: 3.3				
REVISION: 01				



VERIFICACIÓN	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 159/183
	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCION Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACION: Sñr. Paredes, Loma Cañal y La Boquera, T.M. Sobos (Almería)				
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC. LIMITE SORB."				
TIPO DE PLANO: TRAZADO AÉREO DE M.T. HOJA 4				
ESCALA: 1:1.500		FORMATO: A3		PLANO Nº: 3.4
REVISION:			PROYECTO Nº: A21-076	REVISION: 01



Ingeniería Industrial

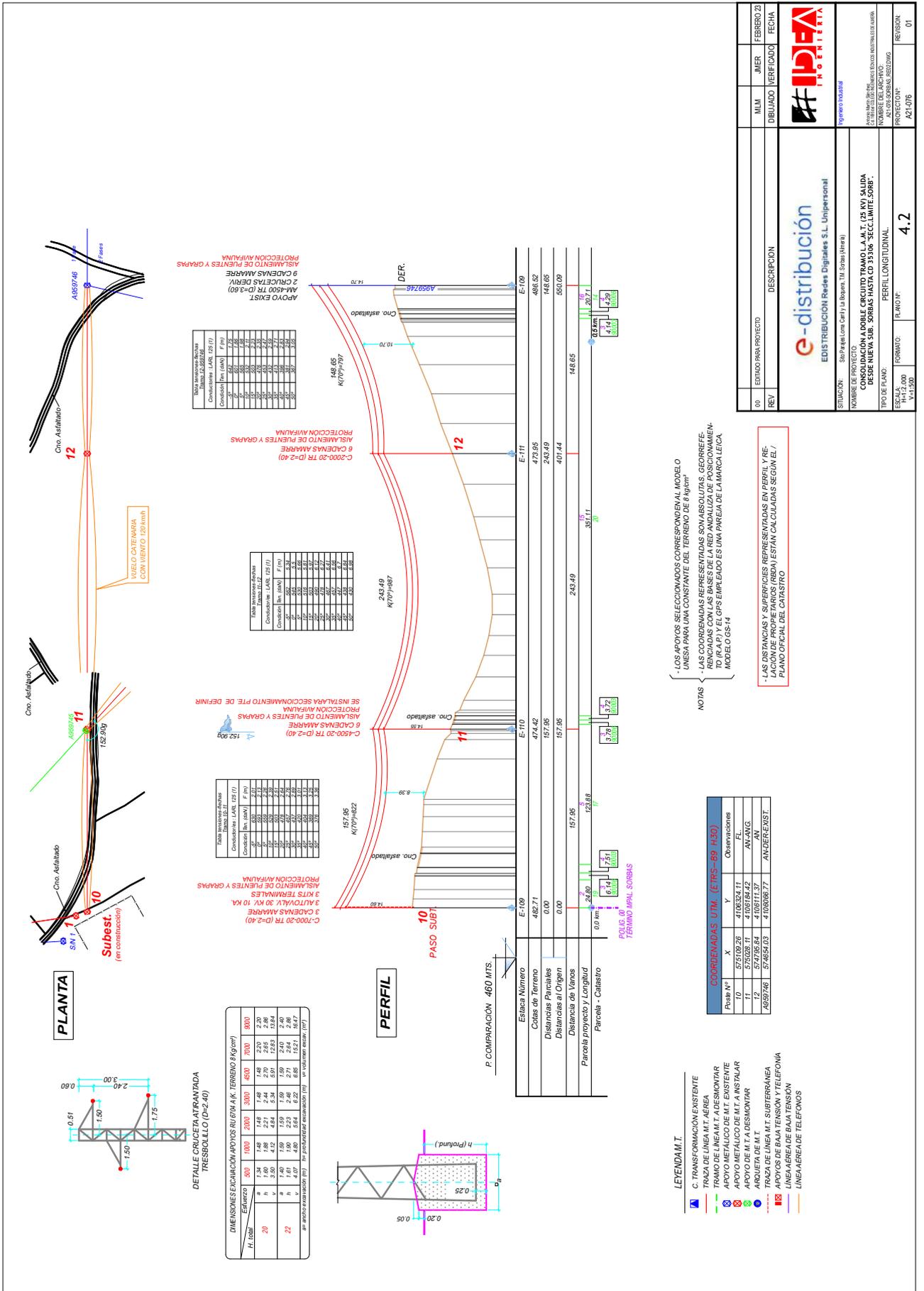
CONSEJO REGULADOR DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA

NOMBRE DEL ARCHIVO:
A21-076-SORBAS_REZQ.DWG

COORDENADAS UTM. (EPSG=89 H30)		Observaciones	
Punto Nº	X	Y	EL
T0	6751062.26	4106524.11	EL
T1	6750254.11	4106184.42	AVANZO
A959746	6750654.03	4106666.77	ANCHO EXIST.

LEYENDA

- C. TRANSFORMACIÓN EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA M.T. NUEVA
- LÍNEA AÉREA M.T. A DESMONTAR
- APOYO METÁLICO DE M.T. EXISTENTE
- APOYO METÁLICO DE M.T. NUEVO
- LÍNEA AÉREA M.T. A RETENSAR



SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 161/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQ6K6MWSH9PKV9NUJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

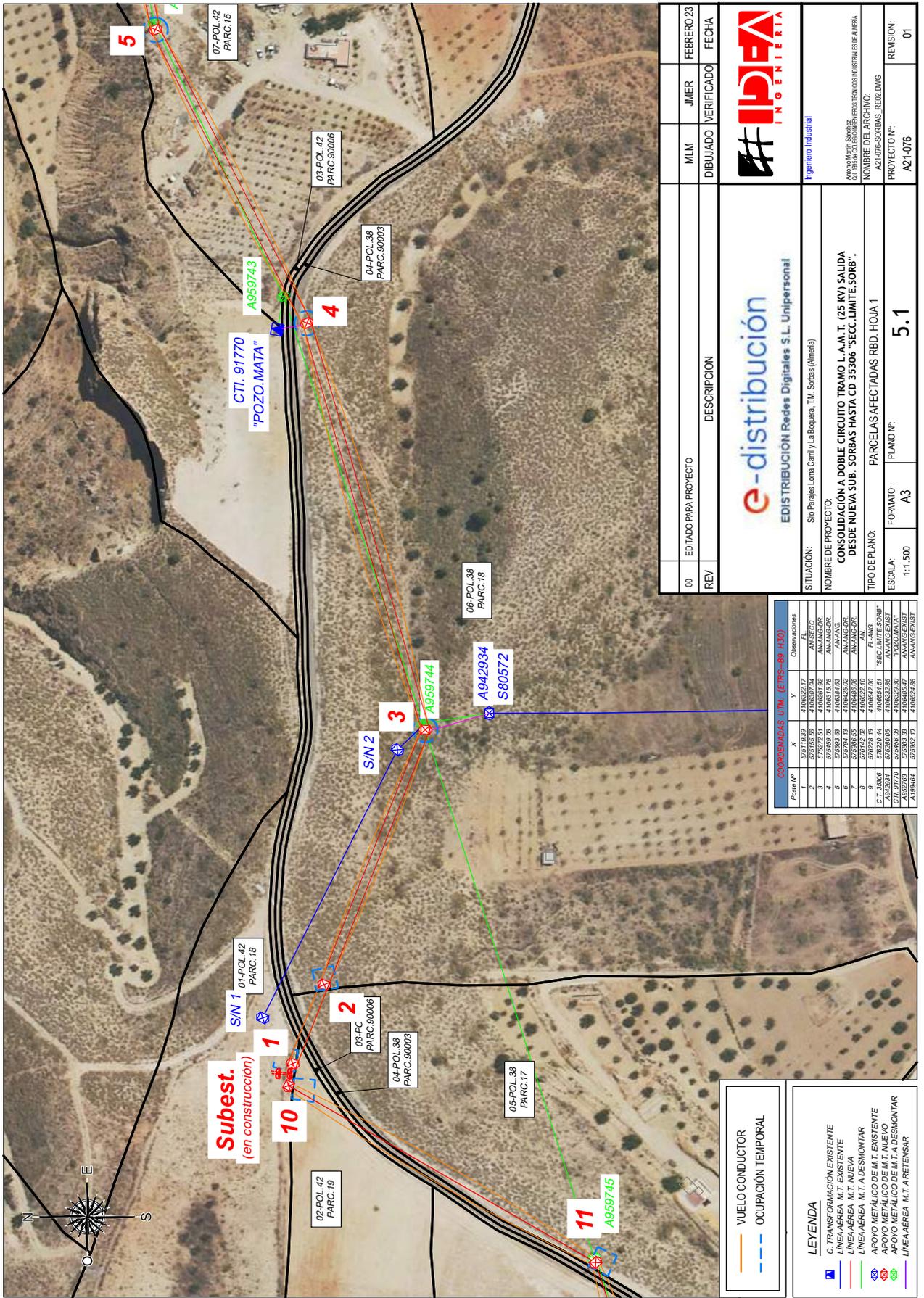
00	ESTADO PARA PROYECTO	DESCRIPCIÓN	MILI	JNER	FERRERO 23
REV			00	00	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal			 IPFA		
SITUACIÓN: Sta P de Lome Car y La Bouca, Tr. Sotru (Atra 6)					
NOMBRE DE PROYECTO: CONSULTACION A DOBLE CIRCUITO TAMO LA M.T. (25 KV) SALIDA DESDE TUBIA SAN JORGE HASTA CP 9306-SECCION LEICA SAN J.					
TIPO DE PLANO: PERFIL LONGITUDINAL					
ESCALA: 1:1000					
FORMATO: A4					
FOLIO Nº: 4.2					
PROYECTOR: AZI-006					
REVISOR: 01					

NOTAS

- LOS APOYOS SELECCIONADOS CORRESPONDE AL MODELO UNESA PARA UNA CONSTANTE DE TERRENO DE 9 kg/cm³.
- LAS COORDENADAS REPRESENTADAS SON ABSOLUTAS. GEORREFERENCIADAS CON LAS BASES DE LA RED NACIONAL DE POSICIONAMIENTO (R.A.P.) Y EL GPS EMPLEADO ES UNA PAREJA DE LA MARCA LEICA. MODELO GS-14
- LAS DISTANCIAS Y SUPERFICIES REPRESENTADAS EN PERFIL Y RELACION DE PROPIETARIOS (RBA) ESTÁN CALCULADAS SEGUN EL PLANO OFICIAL DEL CATASTRO

Parcela	X	Y	Observaciones
10	575109.26	4106324.11	FL.
11	574768.64	4106117.32	ZAN G.
12	574654.03	4106117.32	AN.
AB59746	574654.03	4106068.77	ANZBEREXIST.

- LEYENDA M.T.
- C. TRANSFORMACION EXISTENTE
 - TRAZA DE LINEA M.T. AEREA
 - TRAMO DE LINEA M.T. ADESIVONAR
 - APOYO METALICO DE M.T. EXISTENTE
 - POYOS DE M.T. ADESIVONAR
 - TRAZA DE LINEA M.T. SUBTERRANEA
 - APYOS DE BAJA TENSION Y TELEFONA
 - LINEA AEREA DE BAJA TENSION
 - LINEA AEREA DE TELEFONOS



Orden	X	Y	Observaciones
1	675103.39	4106327.17	EL
2	675222.31	4106327.17	ANVANG
3	675222.31	4106321.82	ANVANG
4	675489.06	4106315.78	ANVANG
5	675523.03	4106384.63	ANVANG
6	675596.55	4106468.08	ANVANG
7	675986.55	4106468.08	ANVANG
8	676142.02	4106522.10	AN
9	676239.16	4106544.00	AN
10	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB
11	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB
12	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB
13	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB
14	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB
15	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB
16	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB
17	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB
18	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB
19	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB
20	676239.16	4106544.00	SECC. LIMITE SORB

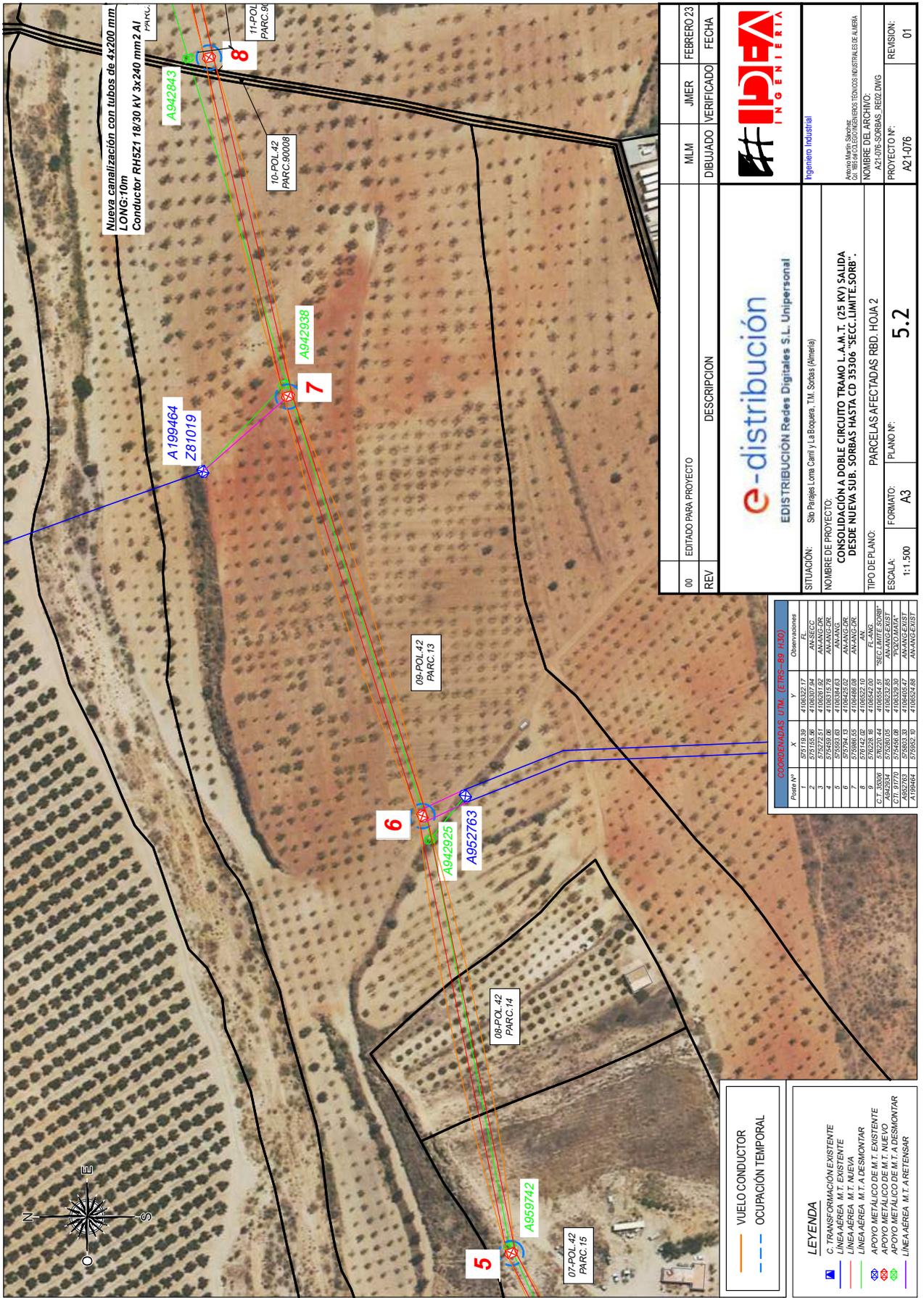
LEYENDA

- C: TRANSFORMACION EXISTENTE
- LINEA AEREA M.T. EXISTENTE
- LINEA AEREA M.T. NUEVA
- LINEA AEREA M.T.A. DESMONTAR
- APOYO METALICO DE M.T. EXISTENTE
- APOYO METALICO DE M.T. NUEVO
- APOYO METALICO DE M.T. A DESMONTAR
- LINEA AEREA M.T. ARETENSAR

VUELO CONDUCTOR

- VUELO CONDUCTOR
- - - OCUPACION TEMPORAL

00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCION Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACION: Sñr. Paredes, Loma Cerril y La Bogaera, T.M. Sobos (Almería)				
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC. LIMITE SORB".				
TIPO DE PLANO: PARCELAS AFECTADAS RBD. HOJA 1				
ESCALA: 1:1.500 PLANO Nº: 5.1				
FORMATO: A3 PROYECTO Nº: A21-076 REVISION: 01				
 Ingeniería Industrial				



SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 163/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION			
 EDISTRIBUCION Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACION: Sbu. Parajes, Loma Cañi y La Bogaera, T.M. Sobos (Huelva)				
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC. LIMITE SORB"				
TIPO DE PLANO: PARCELAS AFECTADAS RBD. HOJA 2				
ESCALA: 1:1.500				REVISION: 01
FORMATO: A3				PROYECTO Nº: A21-076
PLANO Nº: 5.2				FECHA: FEBRERO 23



Ingeniería Industrial

CONSEJO REGULADOR DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERIA

NOMBRE DEL ARCHIVO:
A21-076-SORBAS_REZG.DWG

00-POL.42 PARC.13

08-POL.42 PARC.14

07-POL.42 PARC.15

10-POL.42 PARC.90009

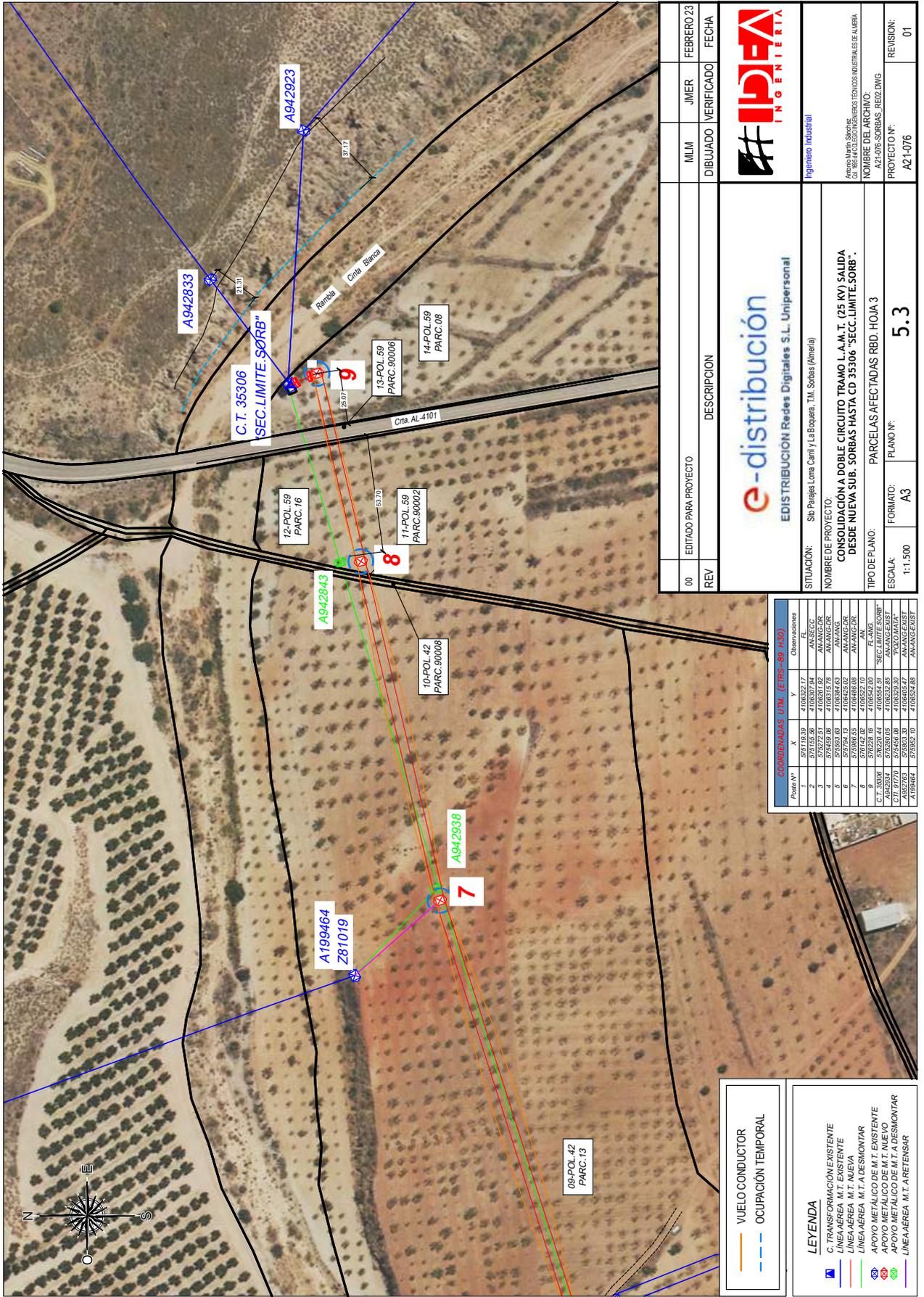
11-POL. PARC.06



	VIELO CONDUCTOR
	OCCUPACIÓN TEMPORAL

LEYENDA

- C. TRANSFORMACIÓN EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA M.T. EXISTENTE
- LÍNEA AÉREA M.T. NUEVA
- LÍNEA AÉREA M.T.A. DESMONTAR
- APOYO METÁLICO DE M.T. EXISTENTE
- APOYO METÁLICO DE M.T. NUEVO
- LÍNEA AÉREA M.T. A RETENSA

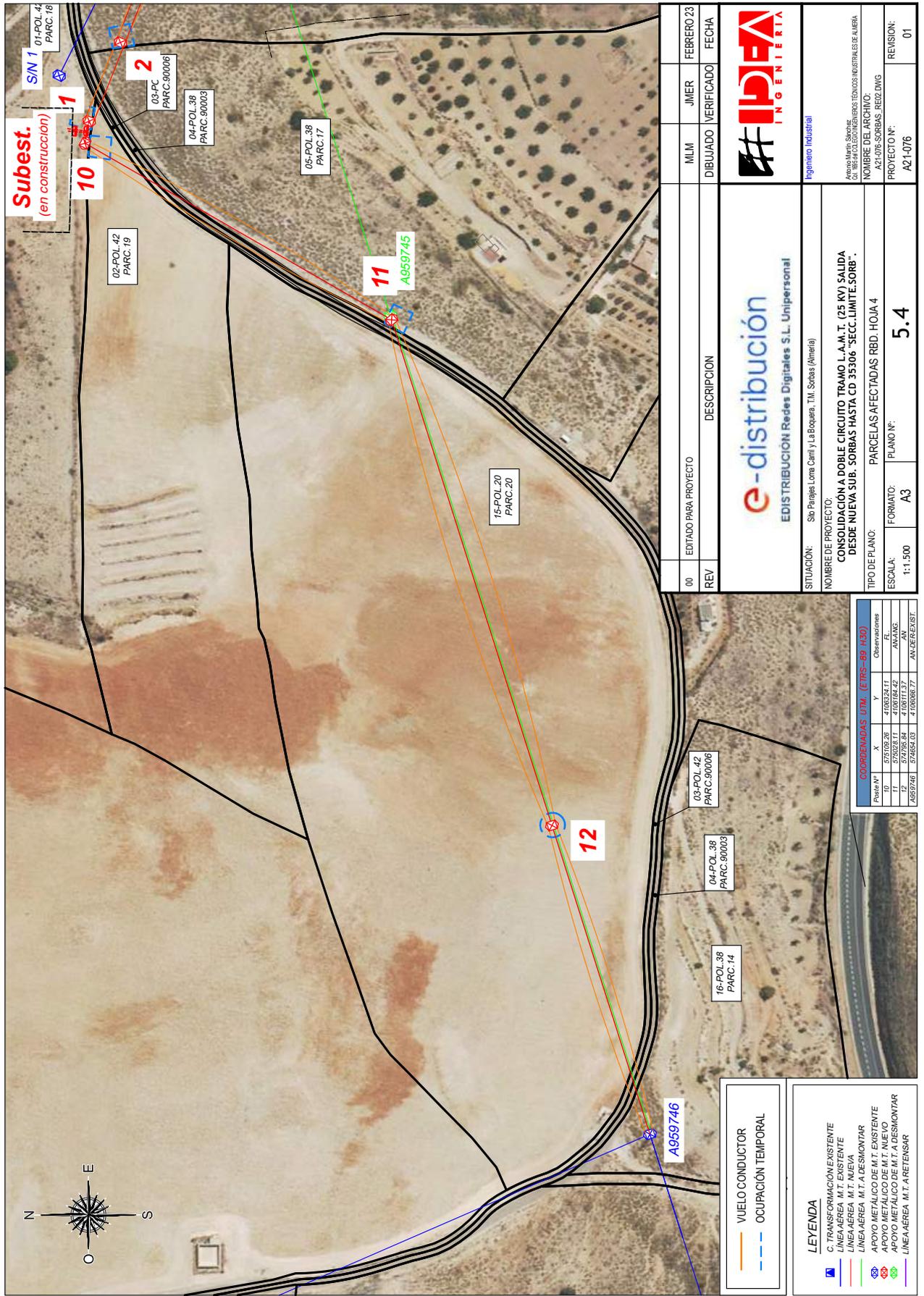


Point No	X	Y	Observaciones
1	675103.39	4106327.17	EL
2	675222.51	4106327.17	AVANGCR
3	675222.51	4106321.82	AVANGCR
4	675459.06	4106315.78	AVANGCR
5	675523.03	4106384.63	AVANG
6	675598.55	4106468.08	AVANGCR
7	675946.55	4106468.08	AVANGCR
8	676142.02	4106522.10	AV
9	676239.16	4106542.00	AV
10	676239.16	4106522.10	AVANGCR
11	676239.16	4106522.10	AVANGCR
12	676239.16	4106522.10	AVANGCR
13	676239.16	4106522.10	AVANGCR
14	676239.16	4106522.10	AVANGCR
15	676239.16	4106522.10	AVANGCR
16	676239.16	4106522.10	AVANGCR
17	676239.16	4106522.10	AVANGCR
18	676239.16	4106522.10	AVANGCR
19	676239.16	4106522.10	AVANGCR
20	676239.16	4106522.10	AVANGCR

LEYENDA

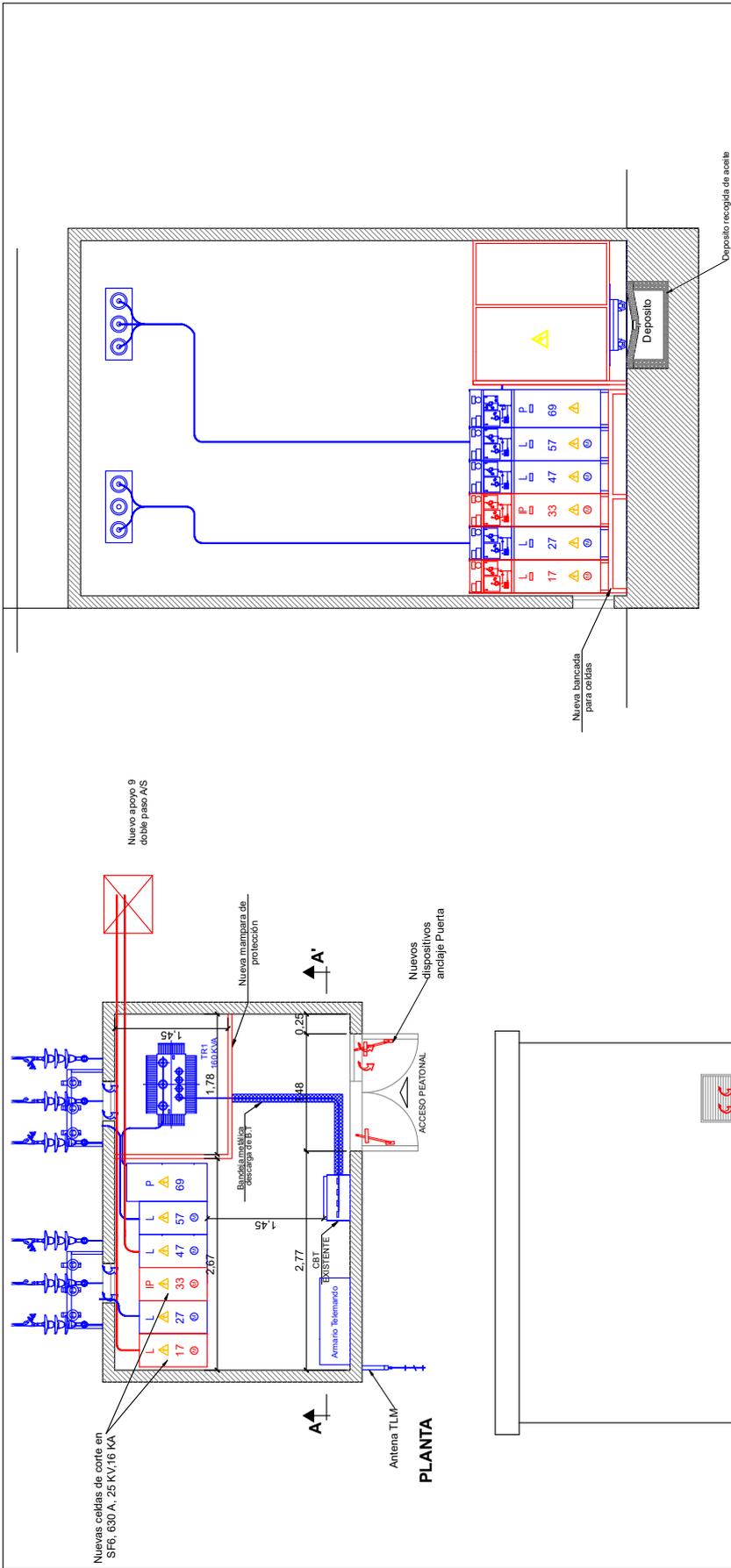
- VIELO CONDUCTOR
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- C: TRANSFORMACIÓN EXISTENTE
- LINEA AEREA M.T. EXISTENTE
- LINEA AEREA M.T. NUEVA
- LINEA AEREA M.T.A. DESMONTAR
- APOYO METALICO DE M.T. EXISTENTE
- APOYO METALICO DE M.T. NUEVO
- LINEA AEREA M.T. ADESMONTAR
- LINEA AEREA M.T. ADESMONTAR

00	EDITADO PARA PROYECTO	DESCRIPCION	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV			DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCION Redes Digitales S.L. Unipersonal			 Ingenieria Industrial		
SITUACION: Sta. Palagia, Loma Cañi y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)					
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC. LIMITE SORB".					
TIPO DE PLANO: PARCELAS AFECTADAS RBD. HOJA 3					
ESCALA: 1:1.500 PLANO Nº: 5.3					
FORMATO: A3 PROYECTO Nº: A21-076-SORBAS. REE2.DWG REVISION: 01					



VERIFICACIÓN	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 165/183
	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





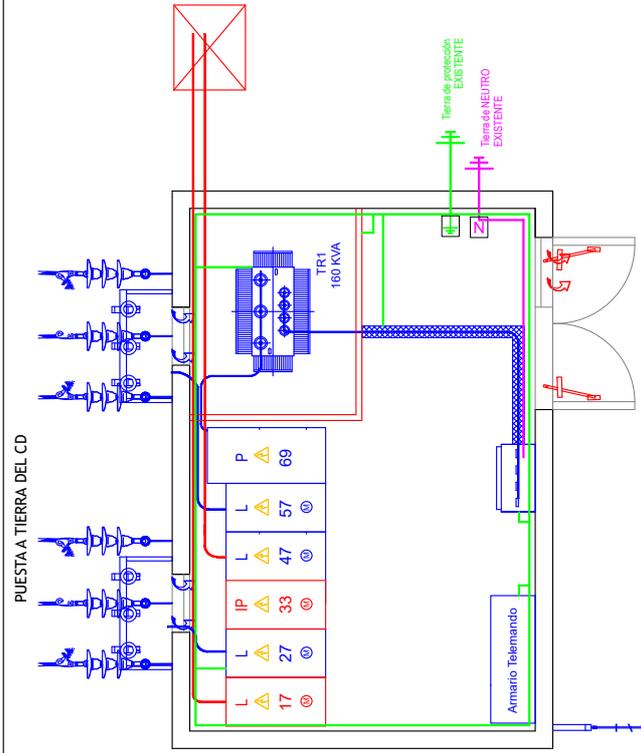
SECCIÓN A-A'

00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sio Pequeña Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Alicante)				
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".				
TIPO DE PLANO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 35306 "SECC.LIMITE.SORB" ESTADO MODIFICADO				
ESCALA:	1:50	FORMATO:	A3	PLANO Nº:
				6.2
				REVISIÓN: 01

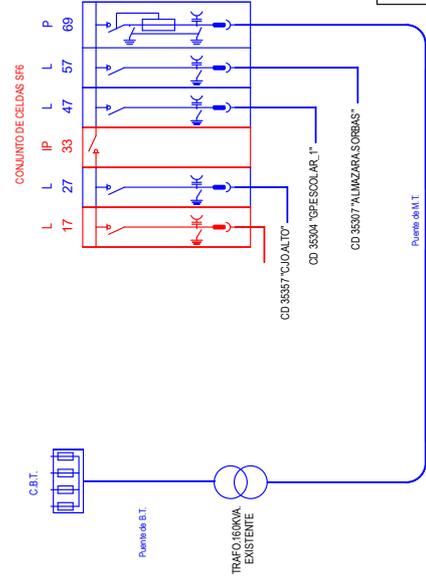
Leyenda Elementos Existentes Elementos Nuevos Elementos a Desmontar	
--	--

ALZADO PRINCIPAL

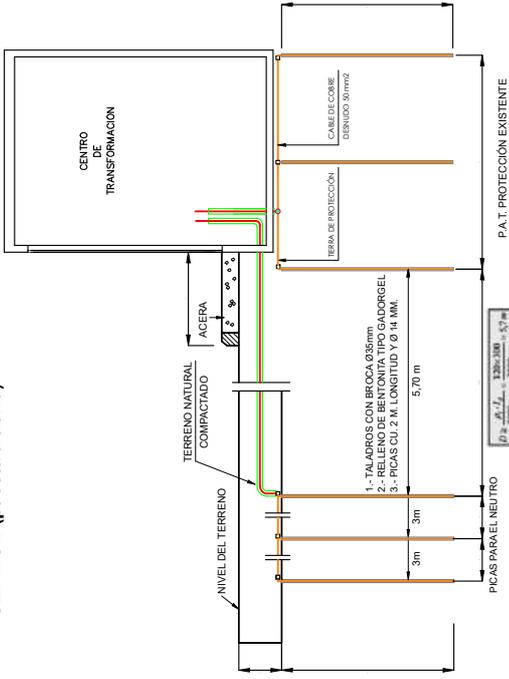
VERIFICACIÓN	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 168/183
	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ESQUEMA ELÉCTRICO



SECCIÓN (puesta a tierra)

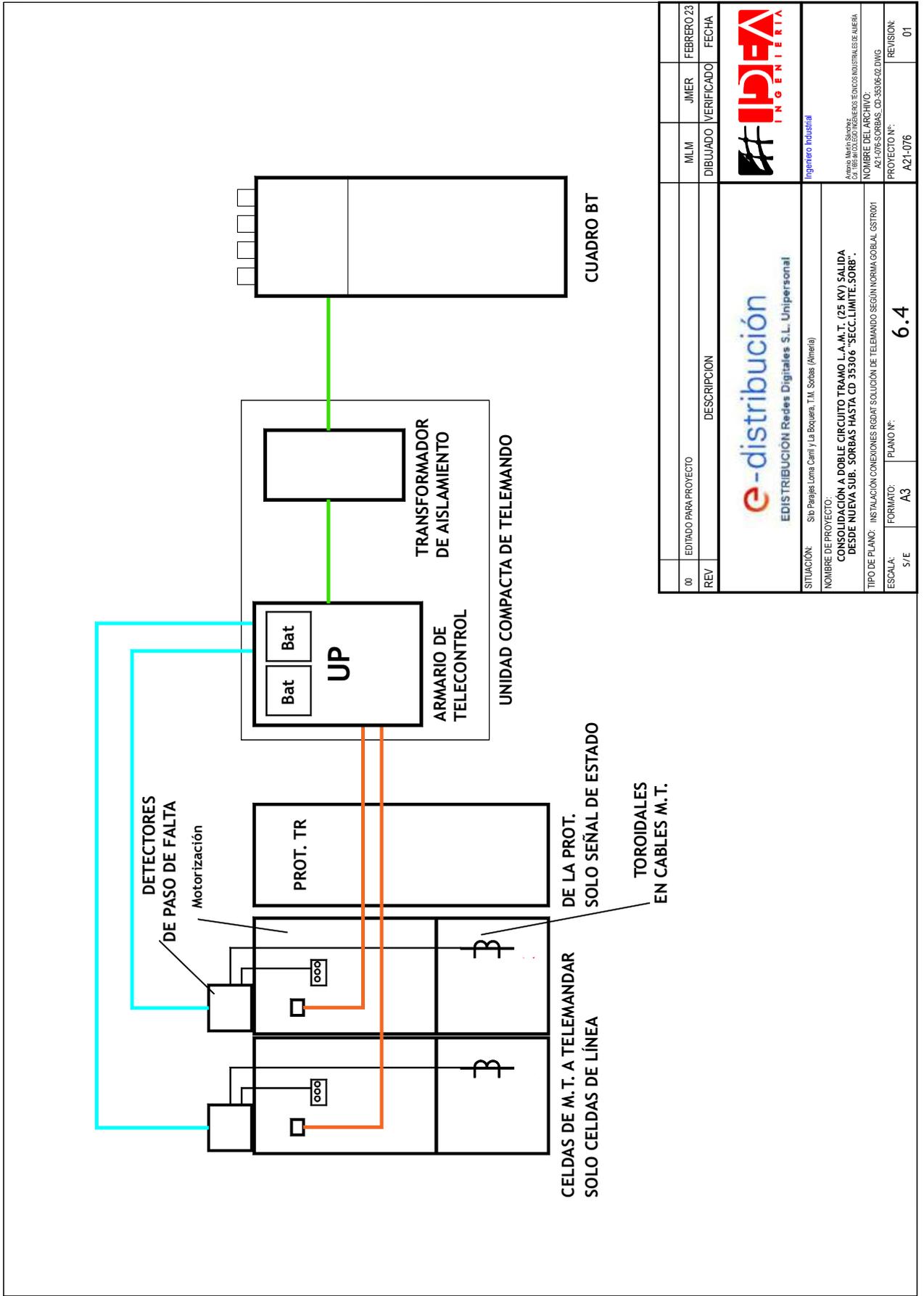


LEYENDA:

- PICA DE Ø 14 mm. Y 2 MTS. DE LONGITUD
- CONDUCTOR DE COBRE AISLADO DE 0,6/KV DE 50 mm². DE SECCIÓN
- CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 mm². DE SECCIÓN
- CONEXIÓN O EMPALME (Soldadura Aluminotérmica)
- TUBO DE PVC. Ø 83 mm.

00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sio Pezgas Loma Carri y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)				
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".				
TIPO DE PLANO: ESQUEMA UNILINAR Y PUESTA A TIERRA DEL CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"				
ESCALA:	S/E	FORMATO:	PLANO Nº:	REVISIÓN:
		A3	6.3	01

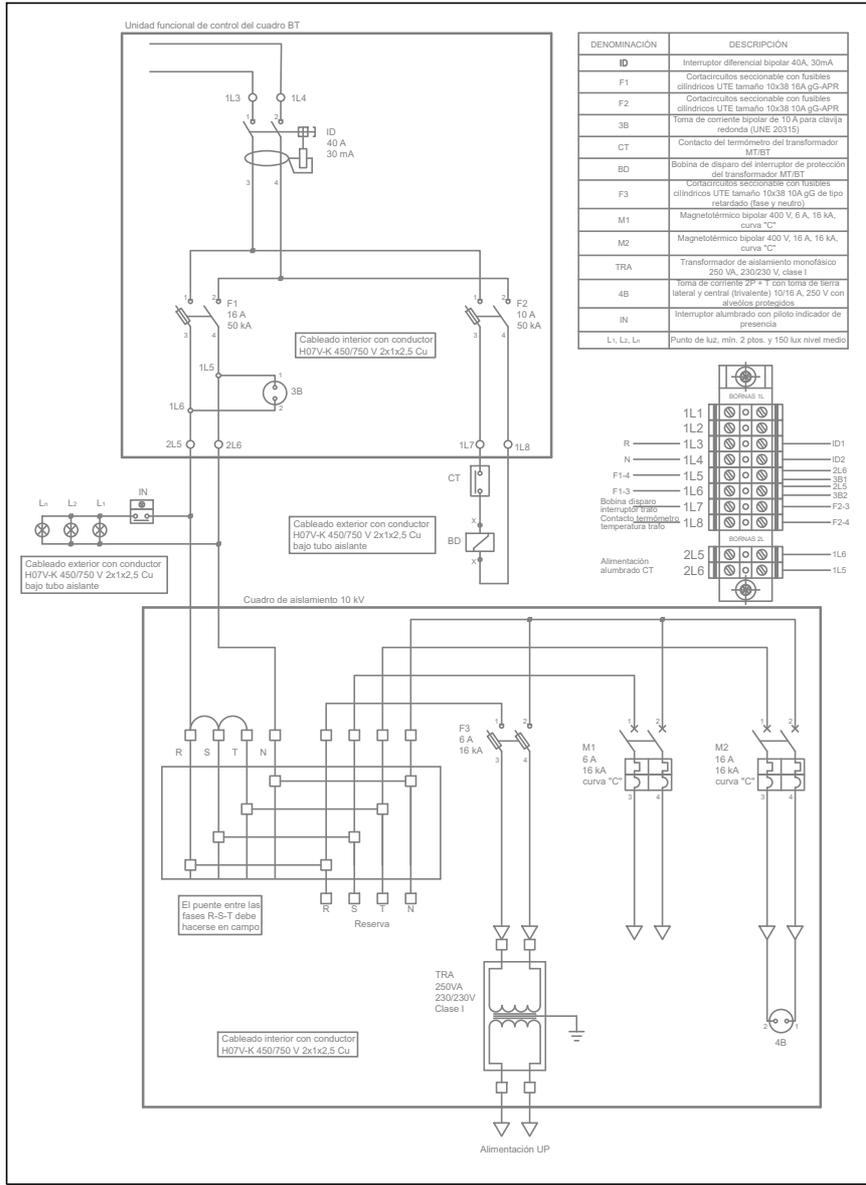
Leyenda	
—	Elementos Existentes
—	Elementos Nuevos
—	Elementos a Desmontar



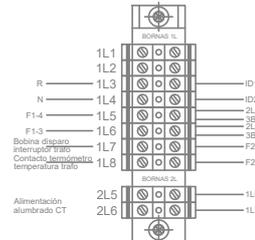
00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal Situación: Sto. Pelayo, Loma Carri y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)		 Ingeniero Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC. LIMITE. SORB".				
TIPO DE PLANO: INSTALACIÓN CONEXIONES RGDAF SOLUCIÓN DE TELEMANDO SEGÚN NORMA GLOBAL GSTR001				
ESCALA:	FORMATO:	PLANO Nº:	REVISIÓN:	
S/E	A3	6.4	A21-076	01



ESQUEMA PARA CT CON TELEMANDO



DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
ID	Interruptor diferencial bipolar 40A, 30mA
F1	Cortacircuitos seccionable con fusibles cilindricos UTE tamaño 10x38 16A gG-APR
F2	Cortacircuitos seccionable con fusibles cilindricos UTE tamaño 10x38 10A gG-APR
3B	Toma de corriente bipolar de 10A para clavija redonda (UNE 20315)
CT	Contacto del termómetro del transformador MT/BT
BD	Bobina de disparo del interruptor de protección del transformador MT/BT
F3	Cortacircuitos seccionable con fusibles cilindricos UTE tamaño 10x38 16A gG de tipo retirado (base y neutro)
M1	Magnetotérmico bipolar 400 V, 6 A, 16 kA, curva "C"
M2	Magnetotérmico bipolar 400 V, 16 A, 16 kA, curva "C"
TRA	Transformador de aislamiento monofásico 250 VA, 230/230 V, clase I
4B	Toma de corriente 2P+T con toma de tierra lateral y central (bivalente) 10/16 A, 250 V con alfileres protegidos
IN	Interruptor alumbrado con piloto indicador de presencia
L1, L2, L3	Punto de luz, mín. 2 pios. y 150 lux nivel medio

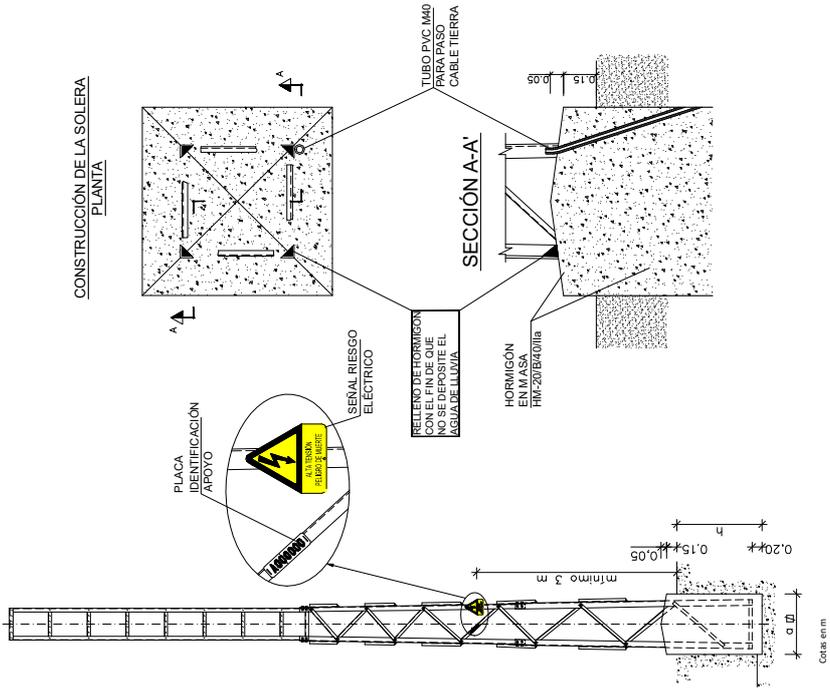


00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sitio Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)		Ingeniero Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"		Nombre del Archivo: A21-076-SORBAS_CD-35306-02.DWG		
TIPO DE PLANO: ESQUEMA DE CONEXIÓN DE LOS SERVICIOS AUXILIARES		PROYECTO Nº: A21-076		
ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO Nº: 6.5	REVISION: 01	

A21-076-SORBAS_CD-35306-02.DWG

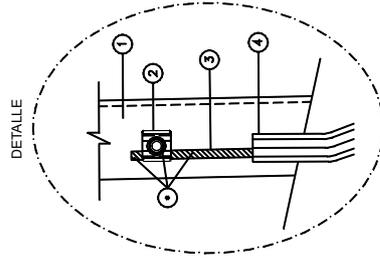
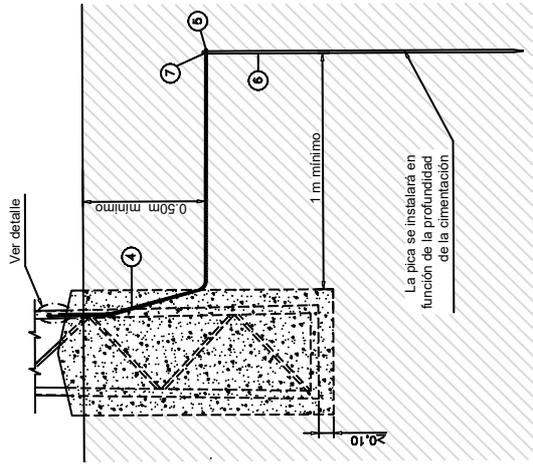
CIMENTACIONES

Altura (m)	Esfuerzo (daN)	Falso (K=8)			Normal (K=12)			Rocoso (K=16)			
		a (m)	h (m)	Volumen m³	a (m)	h (m)	Volumen m³	a (m)	h (m)	Volumen m³	
10	500	0.91	1.58	1.31	1.45	1.01	1.44	0.91	1.34	1.11	1.25
10	1000	0.89	1.32	1.33	1.66	0.89	1.74	1.38	1.52	1.62	1.42
10	2000	0.92	2.27	1.93	2.07	0.92	2.06	1.75	1.89	1.92	1.68
10	3000	0.92	2.51	2.13	2.27	0.92	2.28	1.93	2.08	2.13	1.81
10	4500	0.97	2.74	2.38	2.74	0.97	2.49	2.35	2.50	2.32	2.19
10	500	1.00	1.01	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
10	1000	0.97	1.96	1.85	2.01	0.97	1.78	1.68	1.84	1.97	1.57
10	2000	1.01	2.32	2.17	2.54	1.01	2.11	2.16	2.33	2.00	2.17
10	3000	1.01	2.38	2.18	2.54	1.01	2.11	2.16	2.33	2.00	2.17
10	4500	1.09	2.88	3.00	3.53	1.09	2.53	2.63	3.21	2.98	2.43
10	500	1.20	3.10	3.10	3.10	1.20	3.10	1.20	3.10	1.20	3.10
10	1000	1.40	3.95	5.30	6.11	1.40	2.75	5.39	5.77	1.40	2.55
10	2000	1.40	3.10	6.08	6.41	1.40	2.90	5.69	6.02	1.40	2.70
10	3000	1.09	1.63	1.94	2.14	1.09	1.48	1.76	1.96	1.66	1.85
10	4500	1.05	2.00	2.21	2.39	1.05	1.82	2.01	2.20	1.05	1.70
10	500	1.10	2.36	2.86	3.06	1.10	2.15	2.61	2.81	1.10	2.00
10	1000	1.11	2.62	3.23	3.44	1.11	2.37	2.93	3.13	1.11	2.21
10	2000	1.21	2.83	4.15	4.39	1.21	2.57	3.77	4.01	1.21	2.39
10	3000	1.55	3.00	7.21	7.61	1.55	2.75	6.61	7.01	1.55	2.55
10	4500	1.55	3.15	7.57	7.97	1.55	2.95	7.09	7.49	1.55	2.75
10	500	1.17	1.65	2.26	2.49	1.17	1.50	2.06	2.29	1.17	1.40
10	1000	1.18	2.40	3.36	3.58	1.18	2.18	2.28	2.49	1.18	1.73
10	2000	1.18	2.67	3.72	3.95	1.18	2.42	3.37	3.61	1.18	2.23
10	3000	1.31	2.87	4.93	5.22	1.31	2.60	4.47	4.75	1.31	2.43
10	4500	1.70	3.05	8.82	9.30	1.70	2.70	7.81	8.29	1.70	2.60
10	500	1.20	1.50	3.25	3.45	1.20	1.35	1.85	2.05	1.20	1.35
10	1000	1.20	1.50	3.25	3.45	1.20	1.35	1.85	2.05	1.20	1.35
10	2000	1.18	2.07	2.89	3.12	1.18	1.88	2.62	2.85	1.18	1.75
10	3000	1.27	2.43	3.92	4.19	1.27	2.20	3.55	3.82	1.27	2.05
10	4500	1.26	2.69	4.38	4.54	1.26	2.44	3.88	4.14	1.26	2.27
10	500	1.43	2.89	5.91	6.26	1.43	2.62	5.36	5.70	1.43	2.44
10	1000	1.85	3.10	10.61	11.19	1.85	2.80	9.59	10.16	1.85	2.75
10	2000	1.85	3.25	11.13	11.70	1.85	3.00	10.27	10.84	1.85	2.85
10	3000	1.34	1.67	3.00	3.30	1.34	1.52	2.73	3.03	1.34	1.42
10	4500	1.26	2.08	3.31	3.57	1.26	1.90	3.02	3.29	1.26	1.77
10	500	1.34	2.46	4.42	4.72	1.34	2.23	4.01	4.31	1.34	2.08
10	1000	1.35	2.73	4.98	5.28	1.35	2.49	4.54	4.85	1.35	2.30
10	2000	1.53	2.92	6.84	7.23	1.53	2.65	6.21	6.60	1.53	2.47
10	3000	2.00	3.13	12.52	13.19	2.00	2.85	11.40	12.07	2.00	2.80
10	4500	2.00	3.28	13.12	13.79	2.00	3.00	12.00	12.67	2.00	2.90
10	500	1.40	1.69	3.82	4.04	1.40	1.54	2.02	2.15	1.40	1.44
10	1000	1.35	2.10	5.85	6.14	1.35	1.94	2.49	2.79	1.35	1.78
10	2000	1.45	2.34	5.85	6.14	1.45	2.14	2.49	2.79	1.45	1.78
10	3000	1.48	2.74	5.85	6.14	1.48	2.48	2.51	2.81	1.48	2.00
10	4500	1.61	2.95	7.65	8.08	1.61	2.67	6.93	7.36	1.61	2.49
10	500	2.20	3.16	15.30	16.11	2.20	2.85	13.80	14.61	2.20	2.85
10	1000	2.20	3.16	15.30	16.11	2.20	2.85	13.80	14.61	2.20	2.85
10	2000	2.20	3.16	15.30	16.11	2.20	2.85	13.80	14.61	2.20	2.85
10	3000	1.40	1.79	3.51	3.84	1.40	1.62	2.18	2.31	1.40	1.53
10	4500	1.40	2.05	4.02	4.35	1.40	1.86	2.45	2.58	1.40	1.73
10	500	1.45	2.38	5.01	5.36	1.45	2.15	4.53	4.88	1.45	2.01
10	1000	1.47	2.60	5.62	5.98	1.47	2.35	5.08	5.44	1.47	2.20
10	2000	1.61	2.83	7.34	7.77	1.61	2.56	6.64	7.07	1.61	2.40
10	3000	2.47	2.88	16.36	17.37	2.47	2.44	14.89	15.91	2.47	2.35
10	4500	2.52	2.85	18.10	19.16	2.52	2.59	16.45	17.51	2.52	2.41
10	500	1.45	1.81	3.48	3.81	1.45	1.66	2.15	2.28	1.45	1.54
10	1000	1.47	2.07	4.48	4.84	1.47	1.88	4.07	4.43	1.47	1.75
10	2000	1.55	2.39	5.75	6.15	1.55	2.18	5.19	5.59	1.55	2.02
10	3000	1.57	2.61	6.44	6.85	1.57	2.38	5.82	6.23	1.57	2.20
10	4500	1.56	2.83	8.69	9.16	1.56	2.64	7.45	7.92	1.56	2.41
10	500	2.14	2.83	14.69	15.66	2.14	2.64	14.34	15.31	2.14	2.05
10	1000	2.70	2.85	20.78	22.00	2.70	2.59	18.89	20.10	2.70	2.49

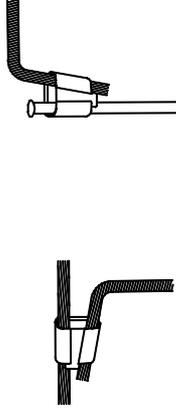


00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO VERIFICADO FECHA		
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sit. Parque Loma Carril y La Boquería, T.M. Sorbas (Almería)				
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".				
TIPO DE PLANO: APOYOS METÁLICOS, APOYOS Y CIMENTACIONES				
ESCALA:	S/E	PLANO Nº:	7	
PROYECTO Nº:	A21-076		REVISIÓN:	01

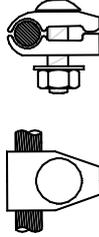
APOYO NO FRECUENTADO



CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y CU/PICA EN PUESTA A TIERRA



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



NOTA

* Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la TTC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión

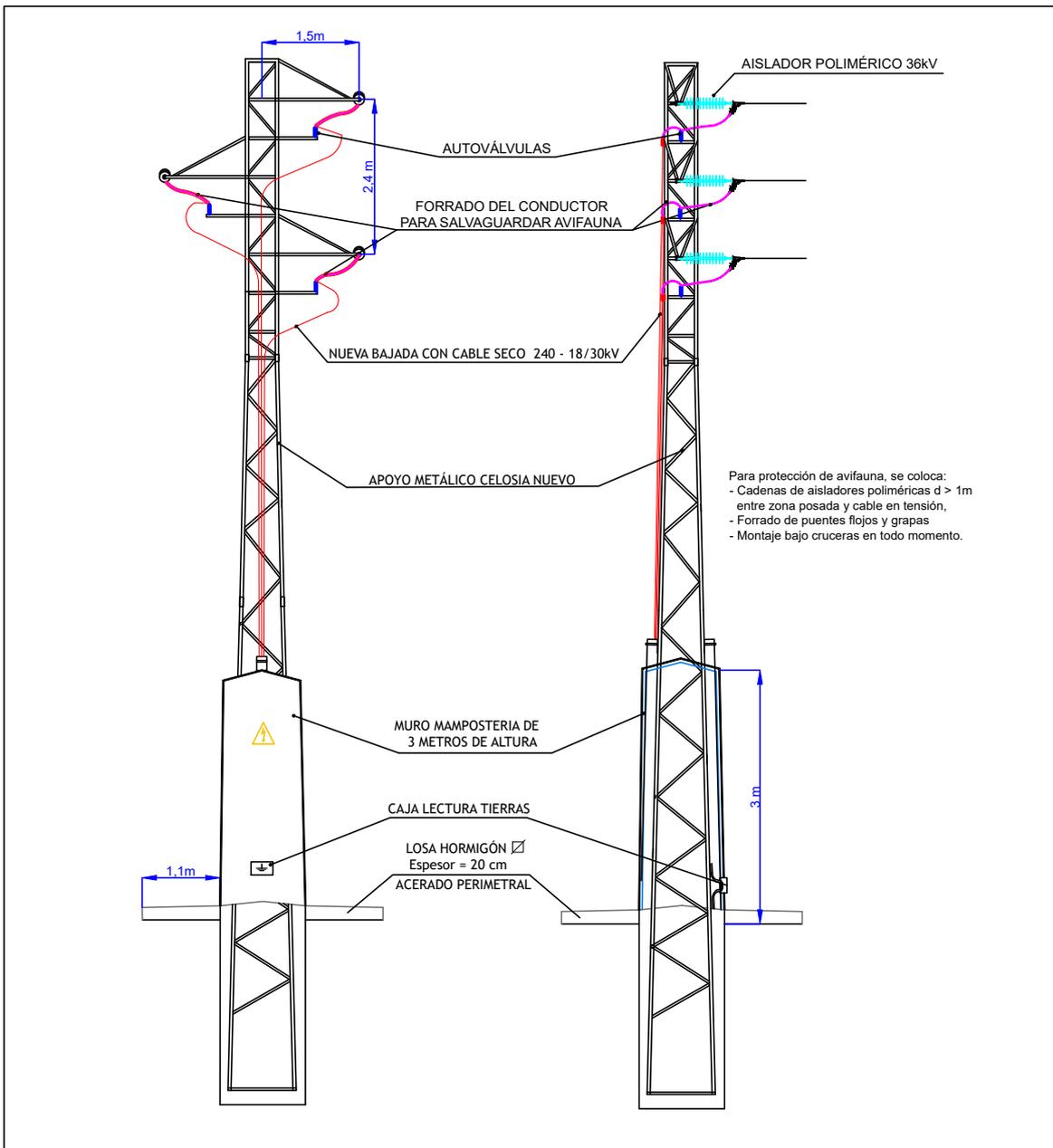
- 1 Apoyo
- 2 Conector p.a.L. para 2 cables de Cu de 35 o 50 mm²
- 3 Cable desnudo de 50 mm² enterrado a una profundidad de 0.5m
- 4 Tubo PVC M-40
- 5 Conector ampaact o grapa
- 6 Pica de acero cobreada de 2m Ø 14,6 mm
- 7 Cinta protección anticorrosiva

* El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autubventilante y segundo con la cinta adhesiva de PVC

NOTA

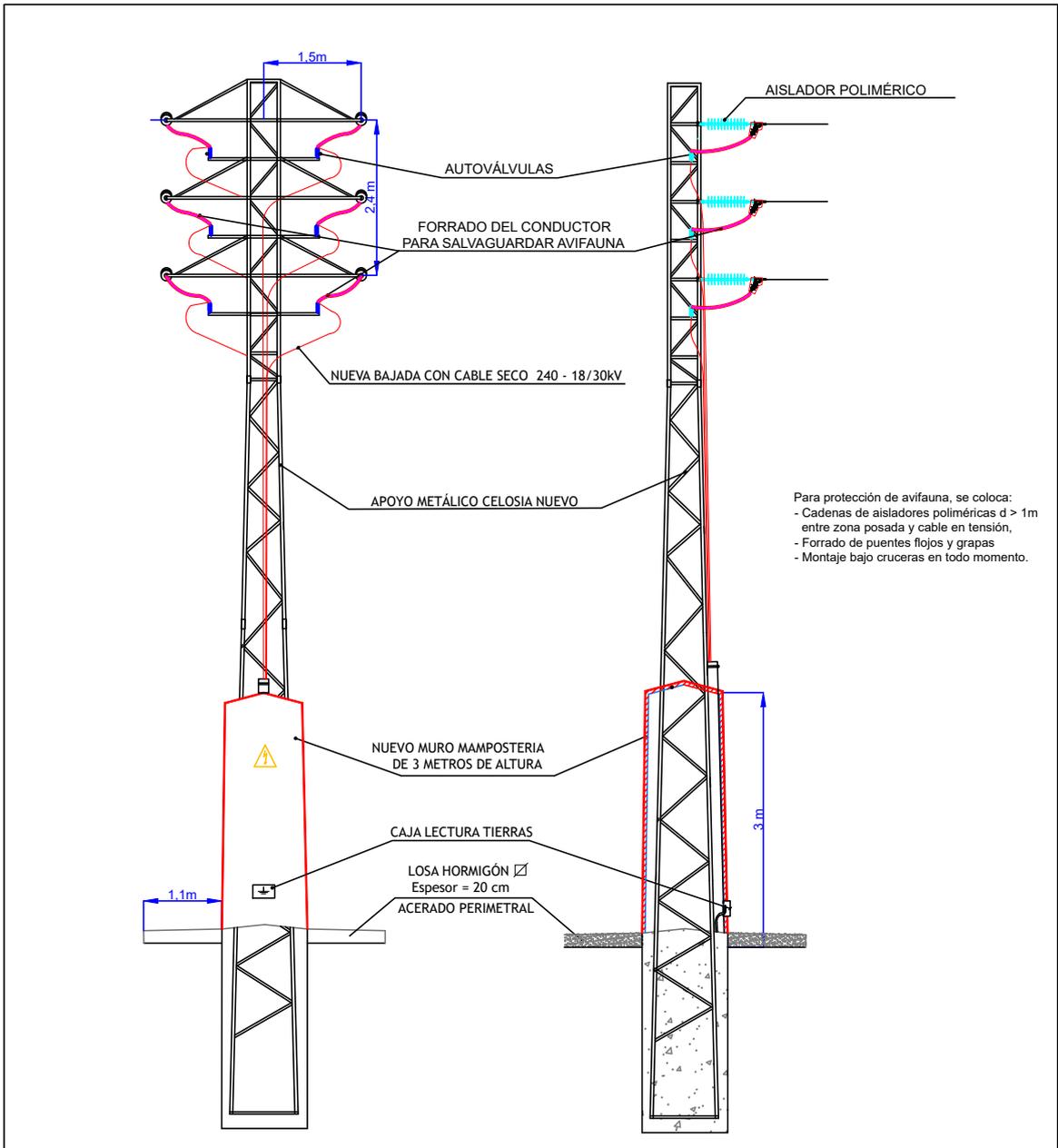
La disposición de las picas de puesta a tierra es en función de la resistividad del terreno tomada en proyecto y que si dicha resistividad variara podrá venir el número de picas instaladas.

00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		 Ingeniero Industrial		
SITUACION:		Sit. Parque Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)		
NOMBRE DE PROYECTO:		CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".		
TIPO DE PLANO:		PUESTA A TIERRA-APOYO NO FRECUENTADO		
ESCALA:	S/E	FORMATO:	A3	PLANO Nº:
				8
		PROYECTO Nº:	A21-076	REVISION:
				01

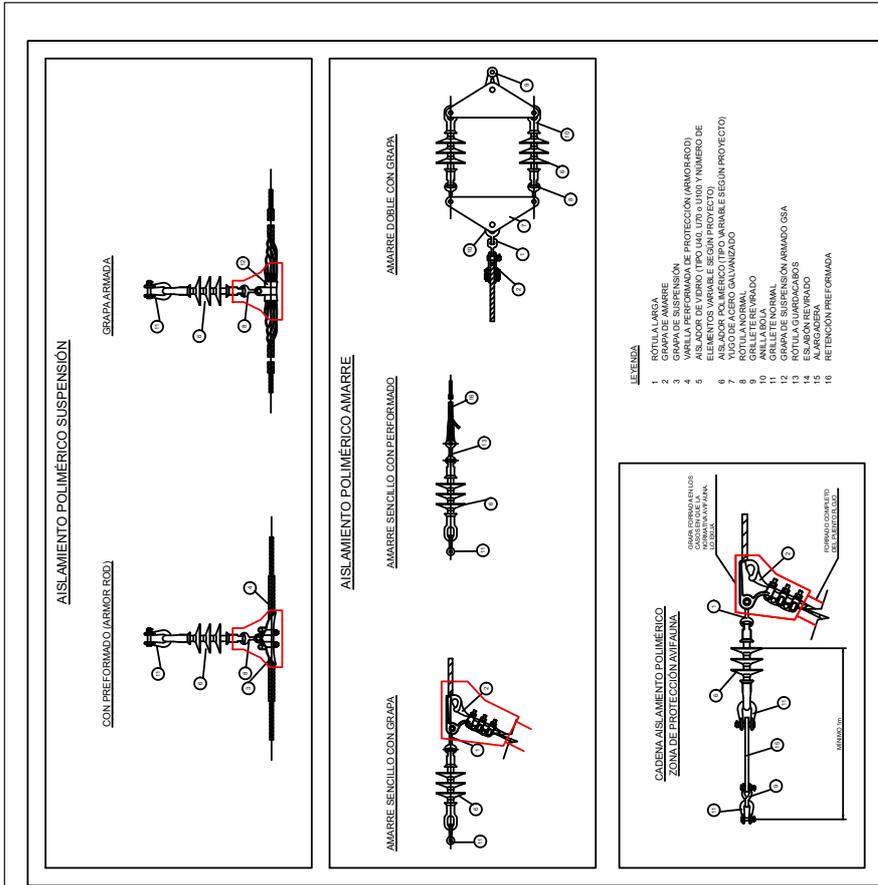
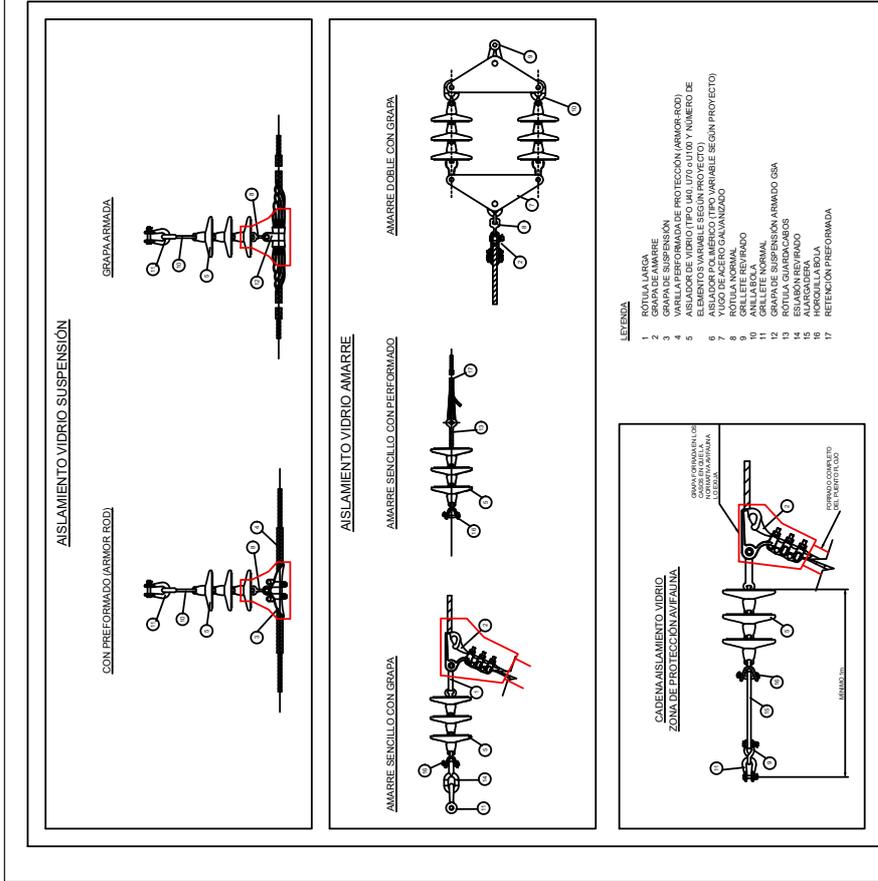


00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
				
SITUACIÓN: Sitio Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)		Ingeniero Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".		Antonio Martín Sánchez Col. 1696 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA		
TIPO DE PLANO: DETALLE PASO AÉREO - SUBTERRÁNEO		NOMBRE DEL ARCHIVO: A21-076-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO Nº: 10	PROYECTO Nº: A21-076	REVISION: 01

SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 174/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



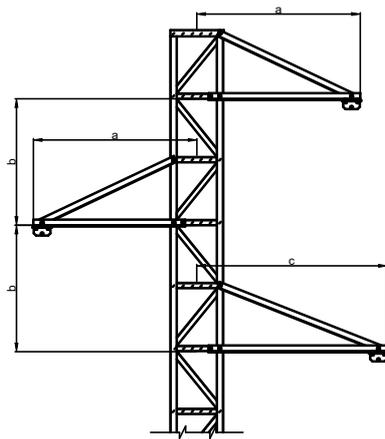
00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sitio Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)		Ingeniero Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".		Antonio Martín Sánchez Col. 1696 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA		
TIPO DE PLANO: DETALLE DE DOBLE PASO AÉREO - SUBTERRÁNEO		NOMBRE DEL ARCHIVO: A21-076-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO Nº: 11	PROYECTO Nº: A21-076	REVISION: 01



00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23	FECHA
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal					
SITUACIÓN: Sto. Pelayo, Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)					
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".					
TIPO DE PLANO: DETALLE DE CADENA DE AISLADORES					
ESCALA: S/E	FORMATO: A3	PLANO N°: 13		PROYECTO N°: A21-076	REVISIÓN: 01



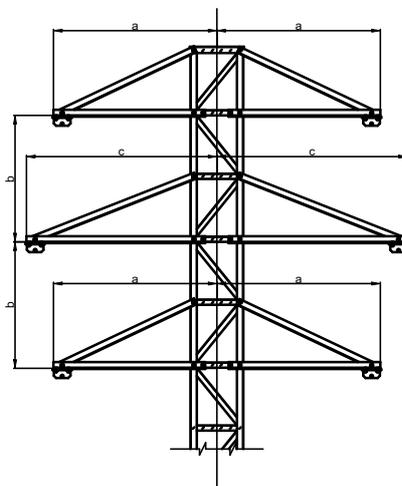
Ingeniero Industrial
 SORBAS (Almería)
 C/ VÍCTOR BALBUENA, 10. INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA
 NOMBRE DEL ARCHIVO:
 A21-076-DETALLES.DWG



TRESBOLILLO			
	a	b	c
TB1	1.50	1.20	1.75
TB2	1.50	1.80	1.75
TB3	1.75	1.20	2.00
TB4	1.75	1.80	2.00
TB5	2.00	1.80	2.00

* medidas en metros
 NOTA: Disposición simétrica de crucetas
 (a=c) también podrá considerarse válida

CRUCETAS PARA APOYOS CELOSÍA

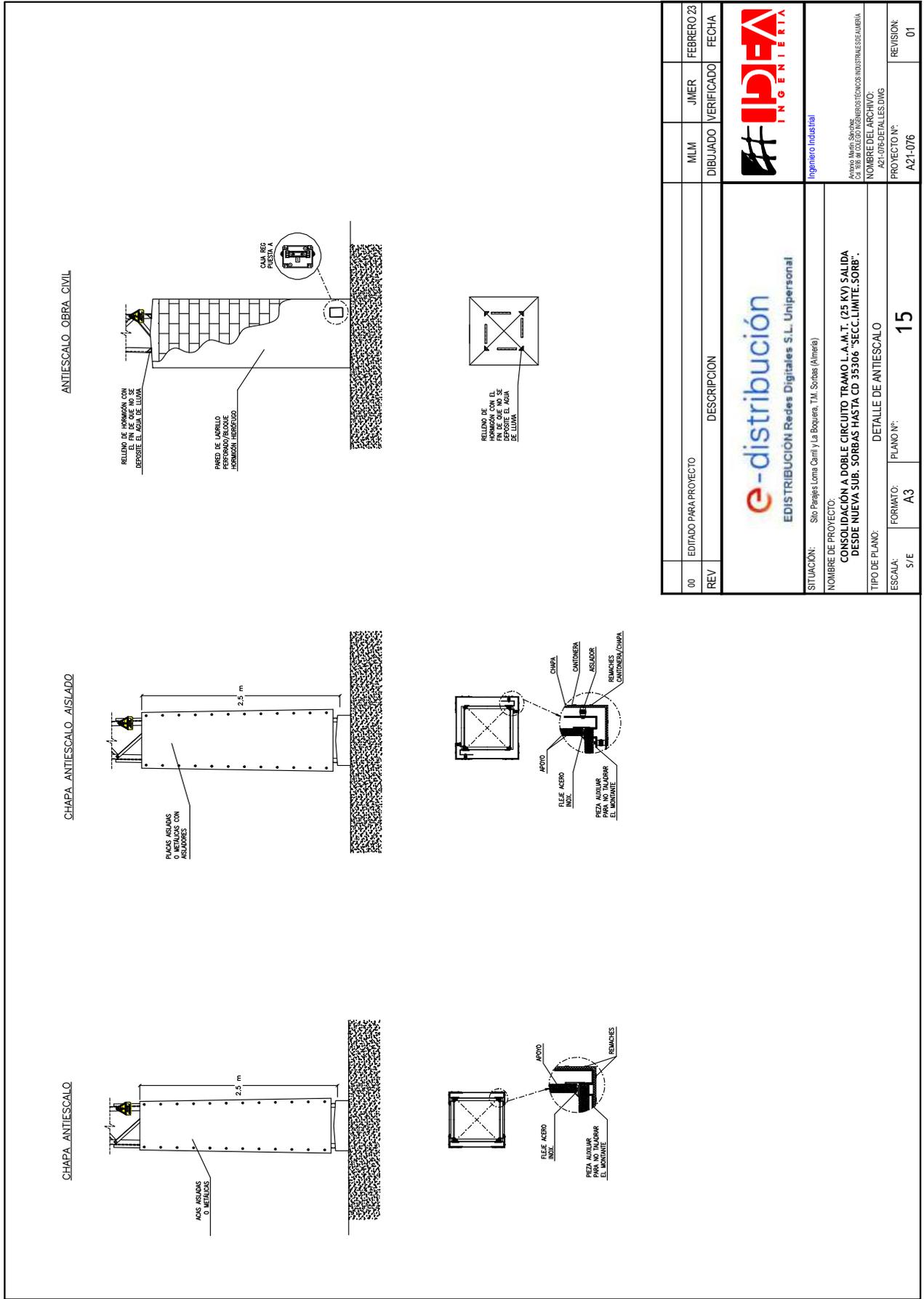


DOBLE CIRCUITO			
	a	b	c
E1	1.50	1.20	1.75
E2	1.50	1.80	1.75
E3	1.75	1.20	2.00
E4	1.75	1.80	2.00

* medidas en metros

NOTA: En aquellos casos en los que se requiera una distancia b=2,40 metros se podrán instalar extensiones en la cabeza del apoyo de acuerdo a la Norma AND001

00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
SITUACIÓN: Sitio Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)		Ingeniero Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".		Antonio Martín Sánchez Col. 1686 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA		
TIPO DE PLANO: DETALLE DE CRUCETAS		NOMBRE DEL ARCHIVO: A21-076-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO Nº: 14	PROYECTO Nº: A21-076	REVISION: 01



REV	EDITADO PARA PROYECTO	DESCRIPCION	MLM	JMER	VERIFICADO	FECHA
00						FEBRERO 23
 EDISTRIBUCION Redes Digitales S.L. Unipersonal						
SITUACION: Sto. Pablos, Loma Camí y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)						
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".						
TIPO DE PLANO: DETALLE DE ANTIESCALO						
ESCALA:	S/E	FORMATO:	A3	PLANO Nº:	15	REVISION:
				PROYECTO Nº:	A21-076	01



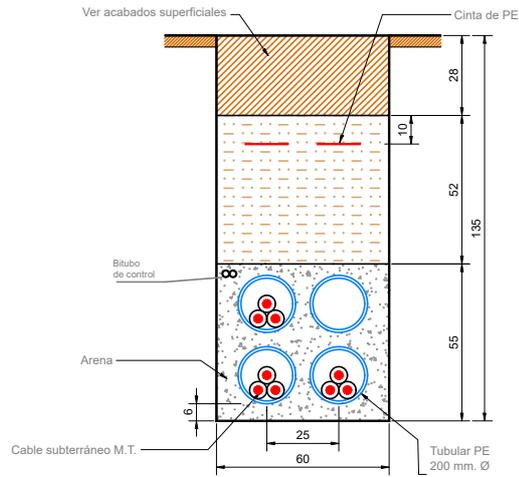
Ingeniero Industrial

CONSEJO REGULADOR DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA

NOMBRE DEL ARCHIVO:
A21-076-DETALLES.DWG



2 y 3 CIRCUITOS



00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
				
SITUACIÓN: Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)		Ingeniero Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".		Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA		
TIPO DE PLANO: DETALLE DE ZANJAS M.T.		NOMBRE DEL ARCHIVO: A21-076-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO Nº: 16	PROYECTO Nº: A21-076	REVISION: 01

A21-076-DETALLES.DWG

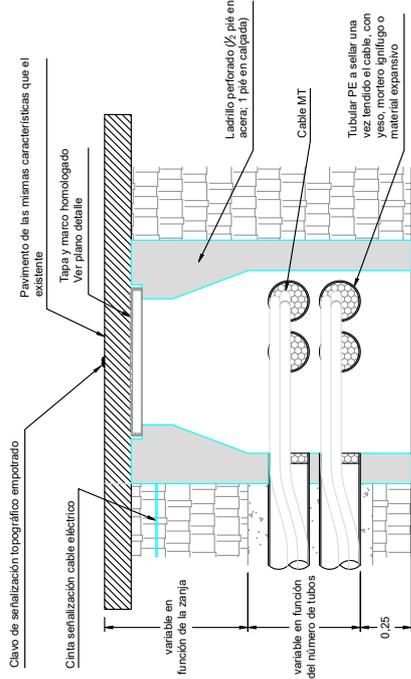
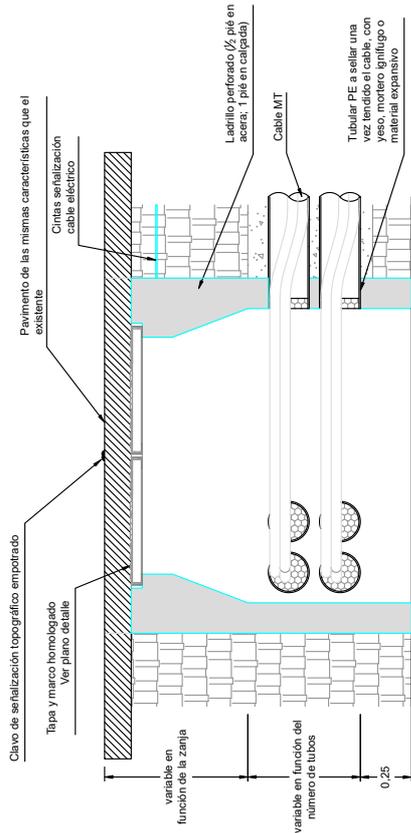
SANDRA SANCHEZ GARCIA		27/06/2023 13:39	PÁGINA 180/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



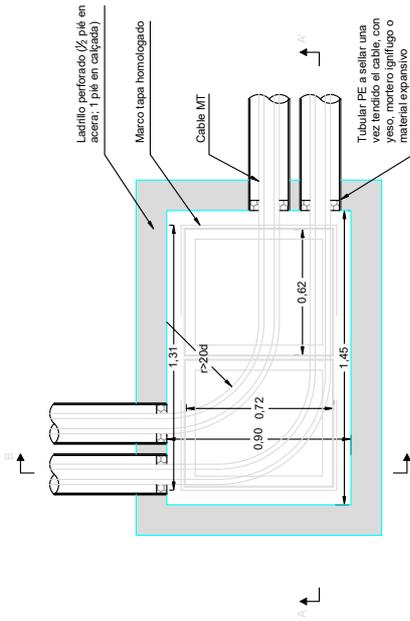
ARQUETA A2 REGISTRABLE

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

SECCIÓN A-A'



PLANTA

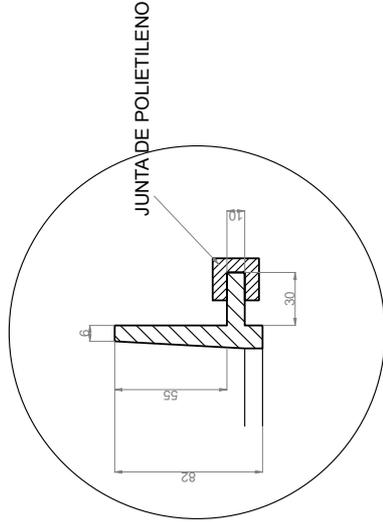
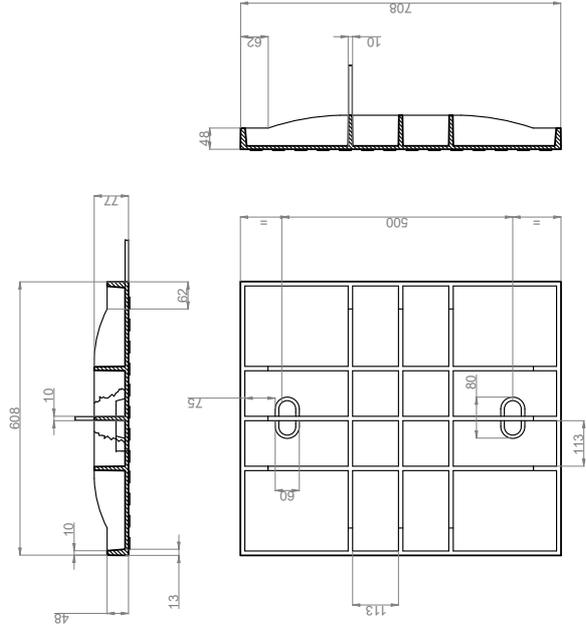
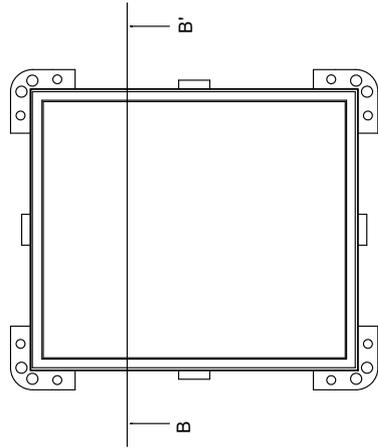
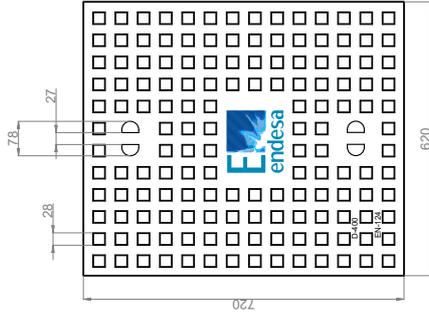


NOTA:
* Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra

00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCIÓN	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sit. Parque Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)				
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".				
TIPO DE PLANO: DETALLE DE ARQUETAS A2				
ESCALA: S/E	FORMATO: A3	PLANO Nº: 17	PROYECTO Nº: A21-076	REVISIÓN: 01

TAPAS ARQUETAS

CORTE B-B'



DETALLE A

00	EDITADO PARA PROYECTO	MLM	JMER	FEBRERO 23
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACION: Sto. Pelayo, Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería)				
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB".				
TIPO DE PLANO: DETALLE DE TAPAS DE ARQUETAS				
ESCALA: S/E	FORMATO: A3	PLANO Nº: 18		REVISION: 01
 Ingeniero Industrial		NOMBRE DEL ARCHIVO: A21-076-DETALLES.DWG PROYECTO Nº: A21-076		



El Ingeniero Técnico Industrial **D. Antonio Martín Sanchez**, nº 1695 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería, autor del Proyecto: **CONSOLIDACIÓN A DOBLE CIRCUITO TRAMO L.A.M.T. (25 KV) SALIDA DESDE NUEVA SUB. SORBAS HASTA CD 35306 "SECC.LIMITE.SORB"**, Sito Parajes Loma Carril y La Boquera, T.M. Sorbas (Almería).

RENUNCIA

A la Dirección Técnica de Obra de las instalaciones referidas tanto en el presente proyecto, como en los posibles anexos / modificaciones a proyecto que se realicen en un futuro.

En Almería, febrero de 2023

Fdo: D. ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

Ingeniero Técnico Industrial Col. 1695 de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería

ideaingenieria.es

	SANDRA SANCHEZ GARCIA	27/06/2023 13:39	PÁGINA 183/183
VERIFICACIÓN	PEGVEGQK6MWSH9PKV9NUYJQCZY8HWE	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			