

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

1 IDENTIFICACIÓN DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DEL TRABAJO PROFESIONAL							
NOMBRE Y APELLIDOS: ANTONIO MARTIN SANCHEZ						NIF/NIE:	
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN: TIPO DE VÍA NOMBRE DE LA VÍA							
KM EN LA VÍA	NÚMERO S/N	ESCALERA	PLANTA 1	LETRA	BLOQUE	PORTAL	PUERTA
PAÍS España		PROVINCIA Almería		MUNICIPIO Almería			
TITULACIÓN: INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL					ESPECIALIDAD ELECTRICIDAD		
UNIVERSIDAD: ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE JAEN							
COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE: COLEGIO INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA						Nº DE COLEGIADO/A: 1695	

2 DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL	
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL: PROYECTO DE CONSOLIDACIÓN DE TRAMO DE L.A.M.T.	
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO PRESENTADO ANTE ESTA ADMINISTRACIÓN: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA, Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)	
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO: 16/10/2025	

3 DECLARACIÓN RESPONSABLE	
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.	
1.- Estaba en posesión de la titulación indicada en el apartado 1.	
2.- Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado en el apartado 2.	
3.- Se encontraba colegiado/a con el número y en el colegio profesional indicados en el apartado 1.	
4.- No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión.	
5.- Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado en el apartado 2.	
6.- El trabajo profesional indicado en el apartado 2 se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo.	
En <u>Almería</u> a <u>16 de octubre de 2025</u>	
Fdo.: <u>ANTONIO MARTIN SANCHEZ</u>	

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)

El Ingeniero Técnico Industrial **Antonio Martín Sánchez**, nº 1695 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería, autor del Proyecto: **CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA, Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería).**

Justifica el cumplimiento de la normativa de la Ley del Sector Eléctrico 24/2013, 26 de diciembre, en el artículo 53.1.b.

En Almería, octubre de 2025

Fdo: ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

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



Proyecto

CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA, Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)

Promotor E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U

Emplazamiento	T.M. de El Ejido (Almería)
Autor	D. Antonio Martín Sánchez
Obra	EXPLOTACIÓN
N. Proyecto	A25-092
Fecha	Octubre de 2025
Revisión N.	00

A25-092 | CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA
Sito Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)

Hoja resumen de proyecto

TÍTULO DEL PROYECTO

CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA

EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)

PROYECTO ENCARGADO POR:

EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U

CIF: B-82.846.817

DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES:

Paraje de la Cepa, nº 10 (Rotonda) C.P. 04230 Huércal de Almería (Almería)

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN

PRESUPUESTO TOTAL 24.070,50 €

COORDENADAS UTM (ETRS-89) HUSO: 30:

	X	Y
APOYO EXIST. A927023	514489	4071159
APOYO EXIST. A929469	514735	4064640
CD 37252 "PLA.DALIAS.RIEG"	514538	4064929

TRAMO RECONFIGURACIÓN DE RED M.T.

CLASE DE LÍNEA: Aérea.

TENSIÓN: 20 kV

LÍNEA: GUA_VIEJAS, **SUBEST.:** EJIDO.

ORIGEN: Apoyo Existente A927023.

FINAL: Nuevo Apoyo 1.

LONGITUD DE LÍNEA: 100 m en simple circuito.

CONDUCTOR: LARL-56, VANO A RETENSAR.

CLASE DE LÍNEA: Aérea.

TENSIÓN: 20 kV

LÍNEA: GUA_VIEJAS, **SUBEST.:** EJIDO.

ORIGEN: Nuevo Apoyo 1.

FINAL: Nuevo Apoyo 3.

LONGITUD DE LÍNEA: 400 m en simple circuito.

CONDUCTOR: LA-110 nuevo.

A25-092 | CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA Sito Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)

CLASE DE LÍNEA: Aérea.

TENSIÓN: 20 kV

LÍNEA: GUA_VIEJAS, **SUBEST.:** EJIDO.

ORIGEN: Nuevo Apoyo 3.

FINAL: Apoyo Existente A929469.

LONGITUD DE LÍNEA: 130 m en simple circuito.

CONDUCTOR: LARL-56 nuevo.

CLASE DE LÍNEA: Subterránea.

TENSIÓN: 20 kV

LÍNEA: GUA_VIEJAS, **SUBEST.:** EJIDO.

ORIGEN: Nuevo Apoyo 2.

FINAL: CD 37252 "PLA.DALIAS.RIEG".

LONGITUD DE LÍNEA: 30 m en simple circuito.

CONDUCTORES DE M.T.: RH5Z1 18/30 kV 3x150 mm² Al.

CANALIZACIÓN:

-Nueva de 2 tubos de Ø 200 mm hormigonados con una longitud de 5 metros.

DESCRIPCIÓN:

Se redacta el presente proyecto para consolidar un tramo de Línea Aérea de Media Tensión concretamente el tramo entre los apoyos existentes A927023 Y A929469, además de la derivación que va hacia el CD 37252 "PLA.DALIAS.RIEG" perteneciente ambos tramos a la Línea "GUA_VIEJAS" de la Subestación "EJIDO" (20 KV). La presente consolidación se realiza por la necesidad mejora de la altura de la línea al terreno y la eliminación de un tramo de Línea Subterránea de Media Tensión a su paso por una parcela privada todo ello para una mejora de la infraestructura eléctrica en la zona, manteniendo el trazado en la medida de lo posible.

La actuación prevista se ubica en el Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería) y dicha actuación se realizará según lo representado en planos.

SINTESIS AMBIENTAL

Según la Ley de Gestión integrada de la Calidad Ambiental, LEY 7/2007, de 9 de julio. Tras la reciente publicación del Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía, concretamente dentro de la "**Categoría 5**" que hace referencia a la Construcción de líneas eléctricas, siendo el caso que ocupa el proyecto:

A25-092 | CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)

Una variante de un tramo de Línea Aérea de Media Tensión, cuya actuación contemplada en el proyecto trata de consolidar un tramo de la L.A.M.T. mencionada. Al tratarse de una tensión de 20 KV y longitud inferior a 1 km la línea se registrará por la subcategoría 5.5 y al encontrarse el trazado que discurre a menos de 200 m de población o de 100 m de viviendas aisladas (como es el caso) en alguna parte de su recorrido, aplica el aporte de **Calificación Ambiental**.

En resumen, para nuestro caso, se trata una consolidación de un tramo de Línea Aérea de M.T. con distintas secciones y con una longitud de inferior a 1.000 metros en total, que no se desplaza más de 100 metros del trazado actual y que transcurre por un único Termino Municipal concretamente el T.M. de El Ejido (Almería), pero dicho trazado está a menos de 100 m de viviendas aisladas, criterio por el cual **APLICA LA CALIFICACIÓN AMBIENTAL**.

Organismos Afectados

- > Excmo. Ayuntamiento de **de El Ejido (Almería)**.

En Almería, octubre de 2025

Fdo: ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

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

Índice General

- HOJA RESUMEN DE PROYECTO.
- ÍNDICE GENERAL.
- 1. MEMORIA.
- 2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 3. PLIEGO DE CONDICIONES.
- 4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 5. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 6. PRESUPUESTO
- 7. PLANOS
- 8. CALIFICACIÓN AMBIENTAL.
- 9. RENUNCIA A LA DIRECCIÓN TÉCNICA

1 MEMORIA

PROYECTO DE EJECUCIÓN

**CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE
SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES
A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR.
ELÉCTRICA DE LA ZONA,**

Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)

PETICIONARIO:



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

Memoria

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	8
2 PROMOTOR.....	8
3 OBJETO	8
4 EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN.....	9
5 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO DE LA LÍNEA, PROVINCIA Y TERMINO MUNICIPAL	9
6 RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS.	9
7 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.....	10
8 ORGANISMOS AFECTADOS.....	12
9 CARACTERÍSTICAS DE LA LAMT.....	13
1.1/DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA Y ELEMENTOS A UTILIZAR	13
1.2/LÍNEA AÉREA: CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS	14
1.2.1/ CONDUCTOR.....	14
1.2.2/ APOYOS	14
1.2.3/ ARMADOS.....	15
1.2.4/ AISLAMIENTO	15
1.2.5/ ELEMENTOS DE MANIOBRA.....	15
1.2.6/ CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS	16
1.2.7/ CONVERSIÓN DE LÍNEA AÉREA A SUBTERRÁNEA	16
1.2.8/ ACERADO PERIMETRAL Y ANTIESCALADA.....	17
1.2.9/ PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA	17
10 CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN.....	19
10.1/ CONDUCTOR.....	19
10.2/ EMPALMES	19
10.3/ CANALIZACIONES.....	19
11 AFECCIONES DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR.....	20
11.1.1/ AFECCIÓN CON EL AYUNTAMIENTO DE EL EJIDO (ALMERÍA).....	20
12 SÍNTESIS AMBIENTAL	20
13 CONCLUSIÓN	21

1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal como gestor de la red de distribución, proyecta la consolidación de un tramo de Línea Aérea y subterránea de Media Tensión para mejora de la infraestructura de la zona, en el término municipal de de El Ejido (Almería).

Con el fin de atender a una mejora en la infraestructura eléctrica de la zona, Edistribución promueve la consolidación de un tramo de la Línea "GUA_VIEJAS" (20 KV) de la Subestación "EJIDO" concretamente el comprendido entre los apoyos existentes A927023 y A929469, además de la derivación que va hacia el CD 37252 "PLA.DALIAS.RIEG".

Los antecedentes de la línea en cuestión son:

Denominación	EXP. INDUSTRIA
LINEA GUA_VIEJAS DE SUBESTACIÓN EJIDO	NI/4958-8997

2 PROMOTOR

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal (en adelante e-distribución) proyecta la consolidación de un tramo de línea aérea de media tensión, en adelante LAMT y un tramo de línea subterránea de media tensión, en adelante LSMT, con el objeto de **atender a las necesidades de la mejora de 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 y en el artículo 5 de la ITC-RAT 20, del Real Decreto 337/2014 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, este proyecto técnico administrativo complementa a los documentos **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión y DYZ10000 Línea Subterránea Media Tensión** todos los aspectos particulares de la instalación a ejecutar, estableciendo las características a las que tendrá que ajustarse dicha instalación.

El titular y propietario de la instalación objeto del presente proyecto es la empresa distribuidora **e-distribución** 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).**

3 OBJETO

Además de la adecuación del tramo de línea aérea de media tensión y del tramo subterráneo de media tensión, basados en sus respectivos **Proyectos Tipo**, el proyecto descrito a continuación pretende definir y justificar los aspectos de diseño, cálculo y construcción necesarios para el montaje de la nueva instalación a realizar.

Asimismo, es objeto del presente proyecto el servir de base a todos los trámites que sean precisos para obtener las autorizaciones necesarias para llevar a cabo la construcción y puesta en servicio de la instalación.

4 EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN

Coordenadas UTM30 – ETRS89	X	Y	HUSO
APOYO EXIST. A927023	514489	4071159	30
APOYO EXIST. A929469	514735	4064640	30
CD 37252 "PLA.DALIAS.RIEG"	514538	4064929	30

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

El recorrido del tramo de la línea aérea de media tensión a consolidar y las actuaciones previstas transcurren en su totalidad en el T.M. de El Ejido (Almería), según queda representado en planos.

6 RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS.

PLA. S/P	TÉRMINO MUNICIPAL	REFERENCIA CATASTRAL	DATOS CATASTRALES DE LA FINCA				AFECCIÓN						Ocupac. Temp. (m2)	
							VUELO		APOYOS					
			Nº Polígono	Nº parcela	PARAJE	CULTIVO	Longitud (m)	Sup. Zona afección (m2)	Apoyo Nº	Sup. (m2)	Longitud (m)	Sup. (m2)		
1	EL EJIDO	04104A04100097	41	97	LLANO DE CABRILES	IH Invernaderos hortalizas, I-Improductivo			Vano existente a retensar					
2	EL EJIDO	04104A04100096	41	96	LLANO DE CABRILES	IH Invernaderos hortalizas, I-Improductivo			Vano existente a retensar					
3	EL EJIDO	04104A04100100	41	100	LLANO DE CABRILES	IH Invernaderos hortalizas, I-Improductivo, E-Pastos	66,00	289,00	1	3			133,00	
4	EL EJIDO	04104A04100091	41	91	LLANO DE CABRILES	IH Invernaderos hortalizas, I-Improductivo, E-Pastos	88,00	679,50	2	9	5,00	2,5	144,00	
5	EL EJIDO	04104A04100103	41	103	LLANO DE CABRILES	IH Invernaderos hortalizas, I-Improductivo	151,00	1.834,50					45,50	
6	EL EJIDO	04104A04109035	41	9035	LLANO DE CABRILES	VT Vía de comunicación de dominio público	6,50	31,50					3,25	
7	EL EJIDO	04104A04100126	41	126	LLANO DE CABRILES	IH Invernaderos hortalizas, HR Horticolas-tierra arable	9,50	37,00	3	3			104,75	
8	EL EJIDO	04104A04100127	41	127	LLANO DE CABRILES	IH Invernaderos hortalizas, I-Improductivo	61,50	361,50					30,75	
9	EL EJIDO	04104A04100134	41	134	LLANO DE CABRILES	IH Invernaderos hortalizas, I-Improductivo	66,50	386,00					33,25	

7 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

Con carácter general se tiene en cuenta la reglamentación indicada en el proyecto tipo **FYZ10000**.

ESTATALES:

- > Se cumple la normativa **NRZ001 y NRZ102**.
- > **Ley 21/1992** de 16 de julio, de industria.
- > **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- > **Real Decreto. 337/2014**, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, en adelante RLAT.
- > **Ley 24/2013** de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- > **Real Decreto. 223/2008** de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- > **Real Decreto 842/2002** de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- > **Real Decreto 1110/2007**, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- > **Real Decreto 1075/1986**, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio, publicado en el BOE. de 6 de junio de 1986.
- > **Real Decreto 1247/2008**, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- > **Orden FOM/1382/2002**, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- > **Ley 31/1995** de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)
- > **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 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- > AMYS 1.4-10 Placas de señalización de seguridad relacionadas con la electricidad. Tipos normalizados y empleo.
- > Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

- > Real Decreto 330/2016, de 9 de septiembre, relativo a medidas para reducir el coste del despliegue de las redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad.
- > Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.
- > Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definen características de elementos integrantes de las LSMT.
- > Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- > **Real Decreto 1048/2013**, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.
- > **Orden IET/2660 / 2015**, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.
- > **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- > **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 Legislativo 7/2015**, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- > **CTE-DB-SI** (Seguridad en caso de incendio).
- > **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- > Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) N° 305/2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.
- > **Ley 19/2013**, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno.
- > Especificación Particular de Endesa Distribución **NRZ101**. Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generalidades.
- > Especificación Particular de Endesa Distribución **NRZ103**. Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Consumidores en Baja Tensión.
- > Especificación Particular de Endesa Distribución **NRZ105**. Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Generadores en Baja Tensión
- > **NRZ002** Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión de $Un \leq 1.000 \text{ V}$
- > Normas de la Empresa distribuidora.

Comunidad Autónoma de Andalucía

- > **Ley 7/2007.** Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- > **Decreto 5/2012.** Regulación de la Autorización Ambiental Integrada.
- > **Decreto 356/2010,** que regula la Autorización Ambiental Unificada y sus modificaciones surgidas en el Decreto 5/2012.
- > **Decreto 297/1995.** Reglamento de Calificación Ambiental.
- > **Ley 3/2014,** de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- > **Decreto 6/2012.** Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía.
- > **Decreto 9/2011,** de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
- > **Decreto 178/2006,** de 10-10-2006. Normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión
- > Resolución de 5 de mayo de 2005. Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa, en Andalucía y modificaciones.
- > Instrucción de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
- > Resolución de 14 de junio de 2019, de la Secretaría General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se aprueban las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, S.L.U., en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- > Decreto 59/2005 de 1 de marzo por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos con desarrollo y modificaciones en: Orden de 27-05-2005, Orden de 05-10-2007, Orden de 05-03-2013, Resolución de 09-05-2013 y Resolución de 16-06-2015 donde se modifican la comunicación de puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales y las fichas técnicas descriptivas de instalaciones industriales a las que se contrae la presente resolución, contenidas en los Anexos I y II de la Orden de 5 de marzo de 2013.
- > Plan general Municipal de ordenación urbana.

8 ORGANISMOS AFECTADOS

Las obras e instalaciones objeto de este proyecto se realizarán 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.

Los organismos afectamos por la instalación proyectada son:

- > Excmo. Ayuntamiento de **de El Ejido (Almería)**.

9 CARACTERÍSTICAS DE LA LAMT

1.1/ DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA Y ELEMENTOS A UTILIZAR

La línea eléctrica de media tensión sobre la cual se van a realizar las siguientes actuaciones es en simple circuito y se trata de la Línea "GUA_VIEJAS" de la Subestación "EJIDO" (20 KV), las actuaciones contemplan consolidar el tramo entre los apoyos existentes A927023 Y A929469, además de la derivación que va desde el nuevo apoyo 2 hacia el CD 37252 "PLA.DALIAS.RIEG" que se realizará mediante un nuevo tramo de L.S.M.T. La presente consolidación se realiza por la necesidad mejora de la altura de la línea al terreno y sustitución de apoyos antiguos, todo ello para una mejora de la infraestructura eléctrica en la zona, manteniendo el trazado en la medida de lo posible.

es de **745 metros**, discurriendo por un único término municipal:

- > Tramo aéreo 1, desde el Apoyo Existente A927023 hasta el Apoyo Existente A929469, retesándose el primer vano, T.M. de El Ejido (Almería): **630 m.**

La línea a consolidar está formada por los siguientes tramos:

Tabla 1. Tabla para cada uno de los tramos

Nº TRAMO	APOYOS Nº	LONGITUD (m)	TIPO	TÉRMINO MUNICIPAL
1	desde el Apoyo Existente A927023 hasta el Apoyo Existente A929469	630	Aérea	El Ejido
TOTAL	3 nuevos apoyos	630 M		de El Ejido (Almería)

A continuación, se indican coordenadas U.T.M. ETRS 89 aproximadas de ubicación de los apoyos afectados 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
Apoyo Existente A927023	514488.698	4065084.273	47,99	30
Nuevo Apoyo 1	514535.164	4065001.166	51,29	30
Nuevo Apoyo 2	514539.722	4064926.259	47,34	30
Nuevo Apoyo 3	514714.657	4064769.417	51,59	30
Apoyo Existente A929469	514735.021	4064640.867	55,20	30

La mayor cota del terreno se encuentra en las inmediaciones del **Apoyo Existente A929469**, el cual alcanza una cota de 55,20 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:

TRAMO AÉREO A DESMONTAR:

- Se desmontará el tramo aéreo representado en planos siendo este de 510 metros de simple circuito y también se desmontarán 2 apoyos existentes.

TRAMO AÉREO A CONSOLIDAR CONDUCTOR LA-110:

- Nuevo Apoyo 1: Apoyo C-4500-20; Montaje tresbolillo S/C (D=2,40m), instalación de 6 cadenas de Amarre y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo no frecuentado.
- Nuevo Apoyo 2: Apoyo C-4500-26; Montaje tresbolillo S/C (D=2,40m), instalación de 6 cadenas de Amarre, nueva conversión aéreo/subterránea y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo frecuentado (antiescalo y acerado perimetral).
- Nuevo Apoyo 3: Apoyo C-4500-26; Montaje tresbolillo S/C (D=2,40m), instalación de 6 cadenas de Amarre y protección avifauna (Aislamiento de puentes y grapas), Apoyo no frecuentado.

TRAMO AÉREO A CONSOLIDAR CONDUCTOR LARL-56:

- Retensado del vano existente entre el Apoyo Existentes A927023 y hacia el Nuevo Apoyo 1 a instalar.
- Tendido entre el Nuevo Apoyo 3 y el Apoyo Existentes A929469, se realizará con nuevo conductor LARL-56, en caso de ser viable el retense se utilizará el conductor existente dependiendo del estado del mismo.

1.2/ LÍNEA AÉREA: CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS

1.2.1/ 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 **a sustituir comprende tramos con conductores LA-110 y LARL-56 según queda representado en planos y los cuales tienen** las siguientes características:

Designación Nueva Anterior	Sección (mm ²)		Equivalencia En Cobre (mm ²)	Diámetro		Composición				Carga de rotura (daN)	Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/km)	Masa (kg/km)	Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	Coeficiente de dilatación lineal (°Cx10 ⁻⁶)	I _{máx.} (A)
	Aluminio	Total		Acero	Total	Nº	Ø (mm)	Nº	Ø (mm)						
47AL1/8-ST1A, LARL 56	46,8	54,6	30	3,15	9,45	6	3,15	1	3,15	1.629	0,6129	188,8	7.900	19,1	199
94-AL1/22-ST1A, LA 110	94,2	116,2	60	6,00	14,00	30	2,00	7	2,00	4.317	0,3067	432,5	8.000	17,8	318

1.2.2/ APOYOS

Los apoyos a 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

MEMORIA

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA
Sito Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



Nº APOYO PROJ.	DISPOSITIVOS	TIPO DE APOYO	MONT	DIST. ENTRE FASES (m)	FUNCIÓN	TIPO DE PUESTA A TIERRA	AFECCIÓN
Apoyo Existente A943607		EXIST.	TR	2,50	EXIST.	NO FREC.	de El Ejido (Almería)
Nuevo Apoyo 1		C-4500-20	TR	2,40	ANC-ANG	NO FREC.	
Nuevo Apoyo 2		C-4500-26	TR	2,40	ANC-ANG	FREC.	
Nuevo Apoyo 3		C-4500-26	TR	2,40	ANC-ANG	NO FREC.	
Apoyo Existente A943609		EXIST.	TR	2,40	EXIST	NO FREC.	

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.

1.2.3/ ARMADOS

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

Con una **distribución en tresbolillo**, cumplirán la norma UNE 207017 y la norma de referencia **AND001 "Apoyos y armados de perfiles metálicos para líneas de MT hasta 30 kV"**.

1.2.4/ 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.

1.2.5/ ELEMENTOS DE MANIOBRA

NO ES DE APLICACIÓN PARA ESTE PROYECTO.

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 aparamenta 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 aparamenta.

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

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.

1.2.6/ 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.

1.2.7/ CONVERSIÓN DE LÍNEA AÉREA A SUBTERRÁNEA

SE INSTALA UNA NUEVA CONVERSION A/S EN EL NUEVO APOYO 2.

La aparamenta 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.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos

1.2.8/ ACERADO PERIMETRAL Y ANTIESCALADA

SE INSTALA UN NUEVO ACERADO Y ANTIESCALO EN EL NUEVO APOYO 2.

La tipología del antiescalo se seleccionará durante la ejecución de las obras según plano detalle, pero en todo caso se tratará de un dispositivo antiescalada de 3.0 metros de alto, con dispositivos normalizados de indicación de "Riesgo eléctrico" pegado en cada una de sus 4 caras según normativa de EDE.

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.

1.2.9/ 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 electrocuciones.

En este caso NO SE INSTALÁN elementos anticollisión, al estar situada la actuación fuera de la Zona de Especial protección para las Aves (ZEPA).

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 apartamientos 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.

MEMORIA

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA
Sito Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)

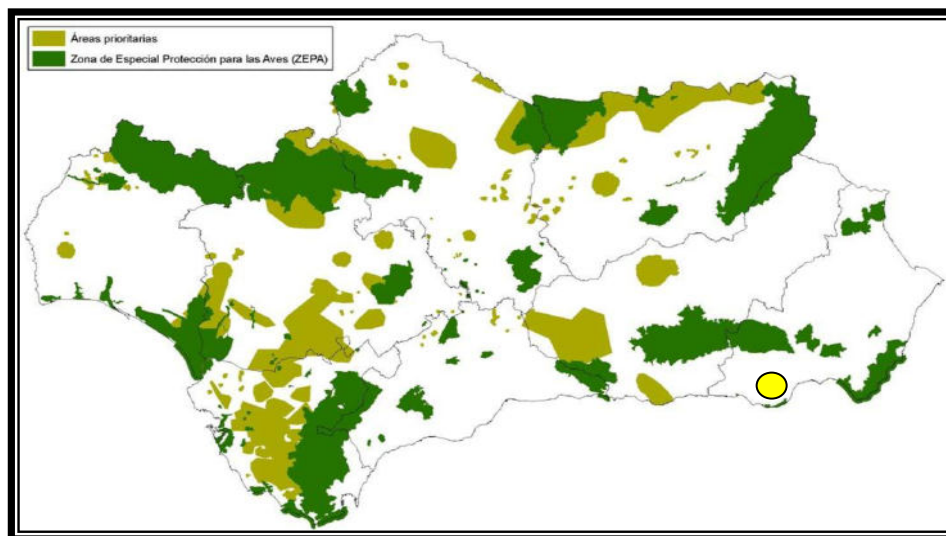


Para Avifauna ANTICOLISIÓN será de aplicación las siguientes medidas:

- Se instalarán elementos visibles cada 5 m a lo largo de un mismo conductor, de manera, que haya elementos cada 20 metros alternadamente en las 3 fases.
- Estos dispositivos serán pinzas de poliuretano negras en forma de aspa "X" como se puede ver en la imagen.



EN NUESTRO CASO NO ES DE APLICACIÓN, al estar situado fuera de una Zona de Especial Protección para las Aves.



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

Este proyecto contempla las medias antielectrocución y anticollisión 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.**

10 CARACTERÍSTICAS Y ELEMENTOS LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN

10.1/ CONDUCTOR

SE INSTALA UN NUEVO TRAMO LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN, CUYO TRAZADO QUEDA REPRESENTADO EN PLANOS, TENDRÁ LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS:

Conductor tipo RH5Z1 de sección **150 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**.

10.2/ EMPALMES

NO SE CONTEMPLA LA INSTALCIÓN DE LOS MISMOS.

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las Normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la **Norma GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables**.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo de EDE.

10.3/ CANALIZACIONES

EL TRAZADO DE LA NUEVA L.S.M.T. SE REALIZARÁ POR NUEVA CANALIZACIÓN ENTRE EL NUEVO APOYO 2 Y EL CD 37252 "PLA.DALIAS.RIEG".

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.

Arquetas

NO ES DE APLICACIÓN EN ESTE PROYECTO

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**.

11 AFECCIONES DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

En este proyecto de **consolidación manteniendo el trazado**, se tienen las siguientes afecciones:

11.1.1/ AFECCIÓN CON EL AYUNTAMIENTO de El Ejido (Almería).

Se presentará la correspondiente separata quedando la instalación justificada, para la consolidación se ha intentado mantener el trazado en la medida de lo posible, en el caso de los nuevos apoyos a instalar si no se trata de una sustitución cumplirán lo siguiente:

Existen proximidades a caminos rurales de tipo 2, tanto para el Nuevo Apoyo 1 y el Nuevo Apoyo 2, dichos apoyos estarán retranqueados a un mínimo de 5 metros del eje del vial tal y como exige la normativa:

USO O INSTALACIÓN	CTRA. NIVEL 1	CTRA. NIVEL 2	CTRA. NIVEL 3	C.R. NIVEL 1	C.R. NIVEL 2	C.R. NIVEL 3
INVERNADEROS, VALLAS, INSTALACIONES PROVISIONALES	25 mts	11 mts	9 mts	8 mts	5 mts	2 mts
CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES PERMANENTES	50 mts	25 mts	18 mts	8 mts	5 mts	2 mts

12 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 la Ley de Gestión integrada de la Calidad Ambiental, LEY 7/2007, de 9 de julio. Tras la reciente publicación del Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía, concretamente dentro de la **"Categoría 5"** que hace referencia a la Construcción de líneas eléctricas, siendo el caso que ocupa el proyecto:

Una variante de un tramo de Línea Aérea de Media Tensión, cuya actuación contemplada en el proyecto trata de consolidar un tramo de la L.A.M.T. mencionada. Al tratarse de una tensión de 20 KV y longitud inferior a 1 km la línea se regirá por la subcategoría 5.5 y al encontrarse el trazado que discurre a menos de 200 m de población o de 100 m de viviendas aisladas (como es el caso) en alguna parte de su recorrido, aplica el aporte de **Calificación Ambiental**.

En resumen, para nuestro caso, se trata una consolidación de un tramo de Línea Aérea de M.T. con distintas secciones y con una longitud de inferior a 1.000 metros en total, que no se desplaza más de 100 metros del trazado actual y que transcurre por un único Termino Municipal concretamente el T.M. de El Ejido (Almería), pero dicho trazado está a menos de 100 m de viviendas aisladas, criterio por el cual **APLICA LA CALIFICACIÓN AMBIENTAL**.

13 CONCLUSIÓN

La presente memoria y los documentos, que se 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, octubre de 2025

Fdo: ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

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

2 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN

**CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE
SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES
A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR.
ELÉCTRICA DE LA ZONA,**

Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)

PETICIONARIO:



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

Cálculos Justificativos

1 CÁLCULOS DE LA LÍNEA AÉREA DE M.T.....	4
1.1/ CÁLCULOS ELÉCTRICOS.....	4
1.2/ CÁLCULOS MECÁNICOS	4
1.1.1/ Cálculo de apoyos	5
1.2.1/ Aisladores.....	5
1.1.1/ Tabla de regulación.....	6
1.1.2/ Cálculo de las Cimentaciones	7
1.3/ DISTANCIA DE SEGURIDAD	7
1.3.1/ Distancia a masa	7
1.3.2/ Distancia de los conductores al terreno	7
1.3.3/ Separación entre conductores	8
1.3.4/ Distancias de seguridad en cruzamientos, paralelismos y paso por zonas....	8
1.4/ PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	9
1.4.1/ Datos iniciales	9
1.5/ CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	9
1.5.1/ Apoyos no frecuentados y apoyos frecuentados	9
1.5.2/ Investigación de las características del terreno. Resistividad.	10
1.5.3/ Determinación de la intensidad de defecto	10
1.5.4/ Neutro aislado	11
1.5.5/ Neutro a tierra	11
1.5.6/ Tiempo de eliminación del defecto	12
1.5.7/ Resistencia de tierra de los electrodos	13
1.5.8/ Cálculo de tierras en apoyos no frecuentados	14
1.5.9/ Cálculo de tierras en apoyos frecuentados	15
1.6/ DETERMINACIÓN DEL AUMENTO DE POTENCIAL ANTE UN DEFECTO A TIERRA	15
1.7/ DETERMINACIÓN DE LAS TENSIONES CONTACTO MÁXIMAS ADMISIBLES.....	16
1.7.1/ Determinación de las tensiones paso máximas admisibles	17
1.7.2/ Determinación de las tensiones de contacto y de paso	17
1.7.3/ Comprobación de que con el electrodo seleccionado se satisfacen las condiciones exigidas	18
1.8/ RESUMEN CÁLCULO PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS.....	18
1.8.1/ Apoyos no Frecuentados.....	18
1.8.2/ Apoyos Frecuentados	19
1.8.3/ Medidas complementarias	21
2 CALCULOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE M.T.	22

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 | CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



2.1/CARACTERISTICAS DE LA ENERGÍA.	22
2.2/CALCULO DE INTENSIDAD ADMISIBLE PERMANENTE.	22
2.3/CAPACIDAD DE TRANSPORTE	25
2.4/CÁLCULO DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO DEL CONDUCTOR.	26
2.5/INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO MÁX. ADMISIBLES EN LAS PANTALLAS DE CABLES DE AISLAMIENTO SECO.....	27
2.6/PÉRDIDAS DE POTENCIA.....	28
2.7/CAÍDA DE TENSIÓN	28
3 JUSTIFICACIÓN DE CALCULOS MECANICOS.....	29

1 CÁLCULOS DE LA LÍNEA AÉREA DE M.T.

Se trata de justificar el cambio de conductor en un tramo de Línea Aérea de Media Tensión concretamente el tramo entre los apoyos existentes A927023 Y A929469, además de la derivación que va hacia el CD 37252 "PLA.DALIAS.RIEG" que acomete en Subterráneo perteneciente ambos tramos a la Línea "GUA_VIEJAS" de la Subestación "EJIDO" (20 KV) al tratarse de una consolidación se mantendrá el trazado en la medida de lo posible.

DATOS DE LA INSTALACIÓN:

Tensión nominal. 20 kV
Circuitos 1
Conductor aéreo LA-110
Conductores por fase..... 1
Frecuencia 50 Hz
Factor de potencia (desfavorable)..... 0,8
Longitud: 400 m

DATOS DE LA INSTALACIÓN:

Tensión nominal. 20 kV
Circuitos 1
Conductor aéreo LARL-56
Conductores por fase..... 1
Frecuencia 50 Hz
Factor de potencia (desfavorable)..... 0,8
Longitud: 130 m

1.1/ CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Para este caso no se considera de aplicación puesto que se trata de consolidar un tramo aéreo manteniéndose el trazado e incrementándose en un tramo la sección del conductor lo cual repercute en una mejora en la conductividad de la infraestructura existente, por lo que los cálculos eléctricos no empeoran respecto del original y se mejoran respecto a el estado inicial.

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:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA
Sito Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



Denominación	LA-110
Sección	116,2 mm ²
Diámetro	14,00 mm
Peso	432,50 kg/m
Modulo elástico	8,00 daN/mm ²
Coef. dilatación lineal	17,8 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
Carga de Rotura	4.317 daN
Presión del viento (120 km/h) sobre el conductor	0,84 daN/m

Denominación	LA-56
Sección	54,6 mm ²
Diámetro	9,5 mm
Peso	189,1 kg/m
Modulo elástico	7,90 daN/mm ²
Coef. dilatación lineal	19,1 10 ⁻⁶ °C ⁻¹
Carga de Rotura	1.640 daN
Presión del viento (120 km/h) sobre el conductor	0,567 daN/m

1.1.1/ 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 desvio (g)	Seguridad Reforzada
Apoyo Existente A943607	EXIST.	A	EXIST.	-----	NO
Nuevo Apoyo 1	C-4500-20	A	ANC-ANG	228,59	NO
Nuevo Apoyo 2	C-4500-26	A	ANC-ANG	150,40	NO
Nuevo Apoyo 3	C-4500-26	A	ANC-ANG	243,47	NO
Apoyo Existente A943609	EXIST.	A	EXIST	-----	NO

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

1.2.1/ 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:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



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

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

1.1.1/ Tabla de regulación

TRAMO LA-110

Zona A

Lim. 1 a -5° + V 1135 daN
Lim. 2 a 15° 647 daN

Zona C

Lim. 1 a -20° + H 1135 daN
Lim. 2 a 10° 647 daN

Sección

116,2 mm²

Peso

0,418 Kg/m

Carga de Rotura

4522,41 daN

Coef. Dilatación

1,84E-05 1/°C

Módulo Elasticidad

7848 daN/mm²

Diámetro aparente

14 mm

Viento sobre conductor

0,84 daN/m

Zona B

Lim. 1 a -15° + H 1135 daN
Lim. 2 a 10° 647 daN

Zona USUARIO

limite 1 a -30° + H 1135 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	
927023 1	95,2	95,2	T F	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-
1 2	75	75	T F	322 0,9	385 0,75	425 0,68	471 0,61	524 0,55	647 0,45	831 0,79	715 0,4	861 0,34	937 0,31	974 0,43	1062 0,62	4,24
2 3	235	235	T F	460 6,17	481 5,89	493 5,75	506 5,6	519 5,46	549 5,16	1047 6,17	566 5,01	602 4,71	623 4,55	811 5	1135 5,69	3,96
3 929469	130,1	130,1	T F	413 2,11	459 1,9	486 1,79	517 1,68	552 1,58	633 1,37	966 2,05	681 1,28	789 1,1	849 1,02	946 1,31	1135 1,74	3,98

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 kV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



TRAMO LARL-56

Zona A

Lim. 1 a -5° + V 565 daN
Lim. 2 a 15° 257 daN

Zona C

Lim. 1 a -20° + H 565 daN
Lim. 2 a 10° 257 daN

Zona B

Lim. 1 a -15° + H 565 daN
Lim. 2 a 10° 257 daN

Zona USUARIO

limite 1 a -30° + H 565 daN

Sección 54,6 mm²
Peso 0,18 Kg/m
Carga de Rotura 1716,75 daN
Coef. Dilatación 1,93E-05 1/°C
Módulo Elasticidad 7455,6 daN/mm²
Diámetro aparente 9,45 mm
Viento sobre conductor 0,567 daN/m

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	
927023 1	95,2	95,2	T F	143 1,4	165 1,21	178 1,12	194 1,03	212 0,94	257 0,78	451 1,49	283 0,7	343 0,58	376 0,53	433 0,87	533 1,26	3,22
1 2	75	75	T F	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-
2 3	235	235	T F	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-
3 929469	130,1	130,1	T F	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-

1.1.2/ 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 20 kV de tensión nominal es de **0,22 m** como mínimo.

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:

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

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



Para una tensión de 20 kV **Del=0,22**, con lo que la distancia **D=5,52 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 20 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
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 20 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. (Sí 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.

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:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



Nº	APOYO MATERIAL AISLANTE	Clasificación
Apoyo Existente A943607	EXIST.	NF
Nuevo Apoyo 1	C-4500-20	NF
Nuevo Apoyo 2	C-4500-26	F
Nuevo Apoyo 3	C-4500-26	NF
Apoyo Existente A943609	EXIST.	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
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.

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:

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

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 constante (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:

$$t'' = cte.$$

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:

$$I_d > I'_a$$

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:

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

Ó

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

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:

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:

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:

C_s 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:

$$U_p = 10U_{ca} \cdot \left[1 + \frac{4.000 + 6\rho_s}{1.0001000} \right]$$

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 $\Omega \cdot m$,

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



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 $\Omega \cdot m$.

K_p 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 simultáneo.

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 utilizará 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 $200 \Omega \cdot m$; según ITC MIE RAT 13 apartado 4.1.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



El valor de la resistencia de tierra R_t será:

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

$$R_t = K_r \cdot \rho_t = 0,230 \times 200 = 46 \ \Omega$$

1.8.2/ Apoyos Frecuentados

Datos de Partida:

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

➤ 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 **200 $\Omega \times m$** .

➤ Al estar construido el pavimento con una losa de hormigón, la resistividad del pavimento será **$\rho_s = 3000 \ \Omega \times m$** .

➤ Tensión de servicio $V = 20.000 \text{ V}$

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:

ρ_s es la resistividad del suelo acceso, 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.

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



▪ 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:

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

Sustituyendo valores:

$$V_p = 1.491V$$

$$V_p (acc) = 8.203V$$

$$V_c = 345 V$$

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

$$\triangleright K_r = 0,110$$

$$\triangleright K_p = 0,0258$$

$$\triangleright K_c = 0,0563$$

Resistencia a tierra

El valor de la resistencia de tierra R_t será:

$$R_t = K_r \cdot \rho_t = 0,110 \times 200 = 22 \, \Omega$$

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:

$$V'_p = K_p \cdot \rho_t \cdot I_{\text{DEFECTO}} = 0,0258 \times 200 \times 300 = 1.548 \, \text{V}$$

- > Tensión de contacto máxima real:

$$V'_c = K_c \cdot \rho_t \cdot I_{\text{DEFECTO}} = 0,0563 \times 200 \times 300 = 3.337,8 \, \text{V}$$

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:

$V'_p = 1.548 \, \text{V}$	<	$V_p = 1.491 \, \text{V}$	INCORRECTO
$V'_c = 3.337,8 \, \text{V}$	<	$V_c = 345 \, \text{V}$	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.**
- > **Realizar acerado perimetral de 1,00 metro de ancho.**

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.....20 kV.
- Frecuencia.....50 Hz.
- Línea....."GUA_VIEJAS", Subestación....."EJIDO"

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 3x150 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 **150 mm²** la intensidad máxima admisible es de **245 A**.

Los valores de intensidad máxima admisible anteriores (**245 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

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 (F_{crt}):

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:

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 (F_{cp}):

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

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



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:

$$I_{adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{crt} \cdot F_{ca} \cdot F_{cp}$$

Dónde:

- I_{adm} = Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.
- I = Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, **245 A**.
- F_{ct} = Factor de corrección debido a la temperatura del terreno, **1 para temperatura 25**
- F_{crt} = Factor de corrección debido a la resistividad del terreno, **1 para Terreno seco (1,5k*m/w)**.
- F_{ca} = Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos, **0,80: Cables bajo tubo para d = 0 y terna de 2 circuitos**.
- 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:

$$I_{adm} = 245 * 1 * 1 * 0.8 * 0.98 = 192,08 A$$

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:

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

En la que:

I = Intensidad máxima = **192,08 A**

V = Tensión de la línea = **20 kV**

$\cos \varnothing$ = **0,8**

La potencia total que puede transportar será:

$$P = \sqrt{3} \times 20 \times 192,08 \times 0,8 = 5.323,08 kW$$

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.

$$I_{ccM}=16\text{ kA}$$

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 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 "tcc".
- 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 tcc, distinto de los tabulados, se aplica la formula anterior, K_c coincide con el valor de densidad de corriente tabulado para tcc = 1 seg, para los distintos tipos de aislamiento.

En nuestro caso y según los datos facilitados por la compañía suministradora como tcc=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, **240mm²**, 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 admisibles 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 3x150 mm² Al

Se trata de un cable unipolar con obturación longitudinal de **150 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 en 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 = 5.323,08 kW

L = longitud de la línea, en km.

L = 0,030 km

U = Tensión nominal de la línea, en kV.

U = 20 kV

R₉₀ = Resistencia del conductor a 90°C (Ω/km)

R₉₀ = 0,264 Ω/km

Cos φ = Factor de potencia de la instalación.

Cos φ = 0,8

EN NUESTRO CASO TENDREMOS: P_p (%) = 0,02 %

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 = 5.323,08 kW

L = longitud de la línea en km

L = 0,030 km

U = Tensión nominal de la línea en kV

U = 20 kV

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

R₉₀ = 0,264 Ω/km

X = Reactancia de la línea en Ω/km.

X = 0,123 Ω/km

tg φ = Tangente de φ de la instalación, adim

tg φ = 0,75

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



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

EN NUESTRO CASO TENDREMOS: $U_c (\%) = 0,02 \%$

3 JUSTIFICACIÓN DE CALCULOS MECANICOS

En Almería, octubre de 2025

Fdo: ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

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

EJ_LLANO CABRILES 20_V3

Referencia : LÍNEA A.T. 20 KV. "GUARDIAS VIEJAS"

Empresa : IDEA_INGENIERÍA

Sr. D. : .

Estudio N°: .

Características de la línea :

Tensión : 20 kV

Zona : A

Nº de apoyos : 5

Longitud de la línea : 535,36 m

Cables : LA-110 { 1 }
LARL 56 (47-AL1/8-20SA) { 1 }

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 3º hipótesis aplicados en el eje del apoyo.

Condiciones de Flecha Mínima

Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
-5°			

Condiciones del ángulo de desvío de la cadena

Zona A	Zona B	Zona C	Zona U
-5°+½V			

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				



Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25.

FLECHAS Y TENSIONES

LA-110 {1}

Zona A

Lim.1 a -5 ° + V 1135 daN
Lim. 2 a 15 ° 647 daN

Zona C

Lim.1 a -20 ° + H 1135 daN
Lim. 2 a 10 ° 647 daN

Sección 116,2 mm²
Peso 0,418 Kg/m
Carga de Rotura 4522,41 daN
Coef. Dilatación 1,84E-05 1/°C
Módulo Elasticidad 7848 daN/mm²
Diámetro aparente 14 mm
Viento sobre conductor 0,84 daN/m

Zona B

Lim.1 a -15 ° + H 1135 daN
Lim. 2 a 10 ° 647 daN

Zona USUARIO

limite 1 a -30 ° + H 1135 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	
927023 1	95,2	95,2	T F	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-
1 2	75	75	T F	322 0,9	385 0,75	425 0,68	471 0,61	524 0,55	647 0,45	831 0,79	715 0,4	861 0,34	937 0,31	974 0,43	1062 0,62	4,24
2 3	235	235	T F	460 6,17	481 5,89	493 5,75	506 5,6	519 5,46	549 5,16	1047 6,17	566 5,01	602 4,71	623 4,55	811 5	1135 5,69	3,96
3 929469	130,1	130,1	T F	413 2,11	459 1,9	486 1,79	517 1,68	552 1,58	633 1,37	966 2,05	681 1,28	789 1,1	849 1,02	946 1,31	1135 1,74	3,98



Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25.

FLECHAS Y TENSIONES

LARL 56 (47-AL1/8-20SA) {1}

Zona A

Lim.1 a -5 ° + V 565 daN
Lim. 2 a 15 ° 257 daN

Zona C

Lim.1 a -20 ° + H 565 daN
Lim. 2 a 10 ° 257 daN

Zona B

Lim.1 a -15 ° + H 565 daN
Lim. 2 a 10 ° 257 daN

Zona USUARIO

limite 1 a -30 ° + H 565 daN

Sección	54,6 mm ²
Peso	0,18 Kg/m
Carga de Rotura	1716,75 daN
Coef. Dilatación	1,93E-05 1/°C
Módulo Elasticidad	7455,6 daN/mm ²
Diámetro aparente	9,45 mm
Viento sobre conductor	0,567 daN/m

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	
927023 1	95,2	95,2	T F	143 1,4	165 1,21	178 1,12	194 1,03	212 0,94	257 0,78	451 1,49	283 0,7	343 0,58	376 0,53	433 0,87	533 1,26	3,22
1 2	75	75	T F	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-
2 3	235	235	T F	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-
3 929469	130,1	130,1	T F	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	-

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. °Cen.	Hip	Cs	FASES 3 fases Simplex				HILO TIERRA 0 hilo tierra				d (m)	α(°) Dm(m)	TOTAL FT (daN)
					L (daN)	T (daN)	H (daN)	V (daN)	L (daN)	T (daN)	H (daN)	V (daN)			
927023	EXIST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	ANC-ANG	228,59	1ª	1,5	516	416	933	-30	---	---	---	---	0,98	-	2798
14,55	Normal		2ª	1,5	---	---	---	---	---	---	---	---		---	
	Zona A		3ª	1,5	776	296	1072	-30	---	---	---	---		---	
			4ªA	1,5	1036	236	---	-30	---	---	---	---		---	
			4ªB	1,2	516	355	871	-30	---	---	---	---		---	
2	ANC-ANG	150,4	1ª	1,5	67	959	1026	115	---	---	---	---	1,68	-	3079
22,48	Normal		2ª	1,5	---	---	---	---	---	---	---	---		---	
	Zona A		3ª	1,5	559	633	1191	115	---	---	---	---		---	
			4ªA	1,5	1050	431	---	115	---	---	---	---		---	
			4ªB	1,2	67	834	902	115	---	---	---	---		---	
3	ANC-ANG	243,47	1ª	1,5	0	909	909	107	---	---	---	---	1,68	-	2726
20,49	Normal		2ª	1,5	---	---	---	---	---	---	---	---		---	
	Zona A		3ª	1,5	535	570	1105	107	---	---	---	---		---	
			4ªA	1,5	1070	380	---	107	---	---	---	---		---	
			4ªB	1,2	0	760	760	107	---	---	---	---		---	
929469	EXIST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

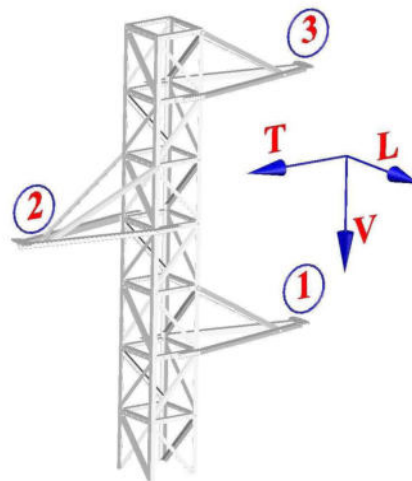
APOYOS SELECCIONADOS

Ctra. Madrid - Cádiz Km. 532
Apdo. de correos 13.314 - 41.080 Sevilla
Telf. +(34) 95 451 99 66 - Fax +34 95 425 16 25.

Tensión : 20 KV
Nº Conductores : 3
Nº Hilos Tierra : 0

Poste Hu (m)	Función Segurid. Zona	Ángulo Comp. °Cen.	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	
927023 18,4	EXIST Normal Zona A		APOYO EXIST. AM-S/ESF TR (D=2.50)										
1 14,55	ANC-ANG Normal Zona A	228,59	C-4500-20-TR-2,40-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,7	1,48				5,91	8			1680
2 22,48	ANC-ANG Normal Zona A	150,4	C-4500-26-TR-2,40-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,77	1,89				9,89	8			2717
3 20,49	ANC-ANG Normal Zona A	243,47	C-4500-26-TR-2,40-CRUCETAS ATIRANTADAS	2,76	1,79				8,84	8			2503
929469 15,1	EXIST Normal Zona A		APOYO EXIST. AM-3000-TR (D=2.40)										
Totales :									24,65				6900,24

Altura Útil (m) : 18,4
Seguridad : Normal
Función : Existente
Armado : Tresbolillo
Vano anterior (m) : ---
Vano posterior (m) : 95,22
N : 0,0058
D. Fases nec. (m) : 0,98
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	5	533	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5	533	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5	533	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

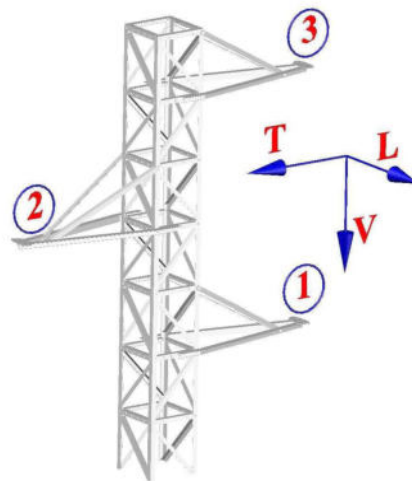
APOYO SELECCIONADO

Denominación : ---

	1ª Hip.	2ª Hip.	3ª Hip.	Rot. Cond.	Rot. H.T.
Utilización					
Coefficiente seg.					

Totales

Altura Útil (m) : 14,55
Seguridad : Normal
Función : Anclaje
Armado : Tresbolillo
Vano anterior (m) : 95,22
Vano posterior (m) : 75,04
N : -0,0588
D. Fases nec. (m) : 0,98
D. Masa nec. (m) : 0,51
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0



ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

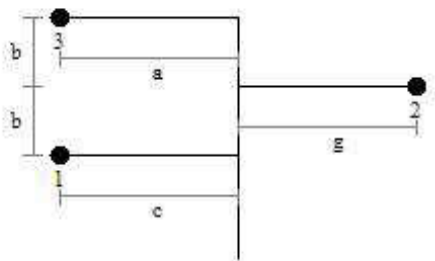
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	-30	516	-416	0	0	0	-30	776	-296	-30	1036	-236	-30	516	-355
2	-30	516	-416	0	0	0	-30	776	-296	-30	1036	-236	-30	516	-355
3	-30	516	-416	0	0	0	-30	776	-296	-30	1036	-236	-30	516	-355

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	61,37%	0%	57,39%	74,98%	0%
Coefficiente seg.	2,44	---	2,61	1,6	---



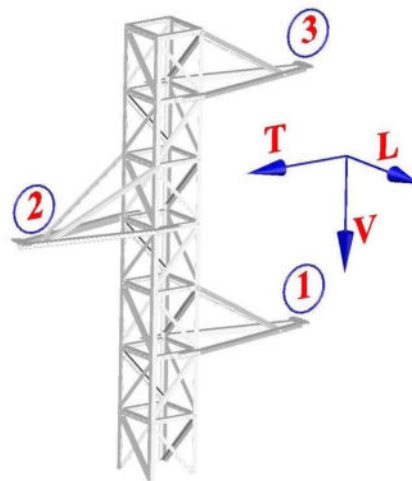
b (m) : 1,2
a (m) : 1,5
c (m) : 1,5
g (m) : 1,5
h (m) : 0

Terreno
K (kg / cm ³) : 8

Fundaciones
(Monolíticas)
a : 1,48
h : 2,7

Totales
Excavación (m ³) : 5,91
Ocupación (m ²) : 2,19
Peso apoyo (kg) : 1680,24

Altura Útil (m) : 22,48
 Seguridad : Normal
 Función : Anclaje
 Armado : Tresbolillo
 Vano anterior (m) : 75,04
 Vano posterior (m) : 234,95
 N : 0,0434
 D. Fases nec. (m) : 1,68
 D. Masa nec. (m) : 0,6
 Ángulo desvío cadena : 0
 Contrapeso (Kg) : 0



ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

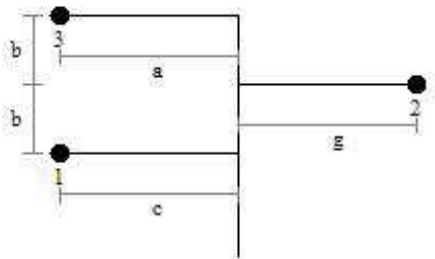
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	115	67	959	0	0	0	115	559	633	115	1050	431	115	67	834
2	115	67	959	0	0	0	115	559	633	115	1050	431	115	67	834
3	115	67	959	0	0	0	115	559	633	115	1050	431	115	67	834

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-4500-28-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	68,04%	0%	64,5%	86,92%	0%
Coefficiente seg.	2,2	---	2,33	1,38	---



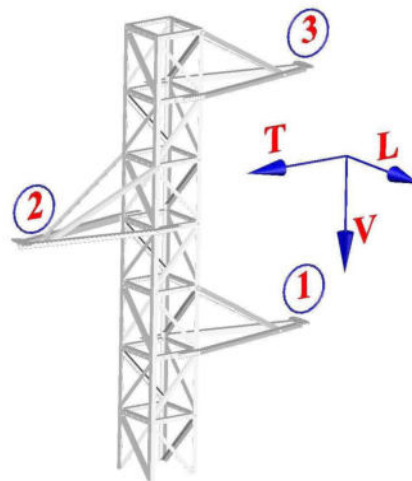
b (m) : 1,2
 a (m) : 1,5
 c (m) : 1,5
 g (m) : 1,5
 h (m) : 0

Terreno
 K (kg / cm ³) : 8

Fundaciones
(Monolíticas)
 a : 1,89
 h : 2,77

Totales
 Excavación (m ³) : 9,89
 Ocupación (m ²) : 3,57
 Peso apoyo (kg) : 2717

Altura Útil (m) : 20,49
Seguridad : Normal
Función : Anclaje
Armado : Tresbolillo
Vano anterior (m) : 234,95
Vano posterior (m) : 130,15
N : 0,0233
D. Fases nec. (m) : 1,68
D. Masa nec. (m) : 0,58
Ángulo desvío cadena : 0
Contrapeso (Kg) : 0



ESFUERZOS NECESARIOS (daN)

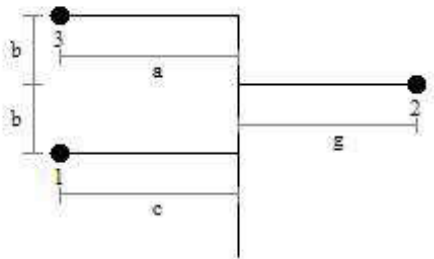
PUNTO	1ª Hip. (Cs=1,5)			2ª Hip. (Cs=1,5)			3ª Hip. (Cs=1,5)			4ª Hip. (Cs=1,2)					
	V	L	T	V	L	T	V	L	T	FASE ROTA			FASE NO ROTA		
1	107	0	-909	0	0	0	107	535	-570	107	1070	-380	107	0	-760
2	107	0	-909	0	0	0	107	535	-570	107	1070	-380	107	0	-760
3	107	0	-909	0	0	0	107	535	-570	107	1070	-380	107	0	-760

APOYO SELECCIONADO

Denominación : C-4500-26-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	44,54%	0%	59,25%	86,22%	0%
Coefficiente seg.	3,37	---	2,53	1,39	---



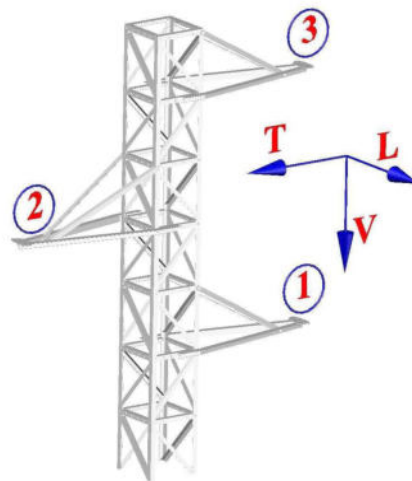
b (m) : 1,2
a (m) : 1,5
c (m) : 1,5
g (m) : 1,5
h (m) : 0

Terreno
K (kg / cm ³) : 8

Fundaciones
(Monolíticas)
a : 1,79
h : 2,76

Totales
Excavación (m ³) : 8,84
Ocupación (m ²) : 3,2
Peso apoyo (kg) : 2503

Altura Útil (m) : 15,1
Seguridad : Normal
Función : Existente
Armado : Tresbolillo
Vano anterior (m) : 130,15
Vano posterior (m) : ---
N : -0,0137
D. Fases nec. (m) : 1,05
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			FASE ROTA			FASE NO ROTA			FASE 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

3 PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA

Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)

PETICIONARIO:



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



Pliego de Condiciones

1 OBJETO Y ALCANCE..... 3



1 OBJETO Y ALCANCE

Para la ejecución de los trabajos de consolidación de LAMT y nuevo tramo LSMT en doble circuito objeto del presente proyecto se seguirá lo indicado en el pliego de condiciones de los proyectos tipo **AYZ10000 Proyecto Tipo Línea Aérea Media Tensión y el DYZ10000 Línea Subterránea Media Tensión**. Publicado en la 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, octubre de 2025

Fdo: ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

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

4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA

Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)

PETICIONARIO:



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

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

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 TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (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.

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
- Caídas de personal o diferente nivel

LSMT	LAMT	CT
	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X
X	X	X

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA
Sito Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



	LSMT	LAMT	CT
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
Directos	X	X	X

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA
Sito Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



	LSMT	LAMT	CT
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

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.
- > 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:
 - Procedimiento de trabajo específico.
 - Material de seguridad colectivo que se necesite.
 - Aceptación de la empresa distribuidora eléctrica del procedimiento de trabajo.
 - 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.
- > 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.
- > 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.
- > 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)

- > 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, octubre de 2025

Fdo: Antonio Martín Sánchez

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

5 ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA

Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)

PETICIONARIO:



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

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

1 OBJETO	3
2 REGLAMENTACIÓN	3
3 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA	4
3.1/TIPOS Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS	4
3.1.1/ Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra	6
4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	8
5 MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA.....	11
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	12
6.3/ELIMINACIÓN DE RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"	13
7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	13
8 PLIEGO DE CONDICIONES	13
9 PRESUPUESTO	16



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 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.
- > 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.

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

A25-092 | CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (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 pétreo

	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
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		5,00 m
Ancho de zanjas		0,50 m
Profundidad de zanjas		0,95 m
Volumen total de zanjas		2,38 m ³
Volumen total de residuos		0,48 m ³
Volumen de tierras sobrantes		0,43 m³
Volumen de RCDs Nivel II		0,05 m³

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A25-092 | CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA SITO Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



Estimación de residuos en OBRA NUEVA: APOYOS BT-MT-AT	
Volumen total cimentación apoyos	23,95 m³
Volumen total de residuos	21,56 m³
Volumen de tierras sobrantes	19,40 m³
Volumen de RCDs Nivel II	1,94 m³

Volumen TOTAL de RCDs Nivel II	1,99 m³
---------------------------------------	----------------

Volumen TOTAL de Tierras sobrantes:	19,83 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	1,99	m³	
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 T/m³)	1,10	Tm/m³	
Toneladas de residuos Nivel II	2,19	Tm	
Volumen de tierras sobrantes Nivel I	19,83	m³	
Presupuesto estimado de la obra	23.259,37 €	€	
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	511,71	€	(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		29,74	1,50	19,83

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	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	0,11	1,30	0,08
2. Madera	0,040	0,09	0,60	0,15
3. Metales	0,025	0,05	1,50	0,04

4. Papel	0,003	0,01	0,90	0,01
5. Plástico	0,015	0,03	0,90	0,04
6. Vidrio	0,005	0,01	1,50	0,01
7. Yeso	0,002	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,140	0,31		0,32
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,09	1,50	0,06
2. Hormigón	0,120	0,26	1,50	0,17
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	1,18	1,50	0,79
4. Piedra	0,050	0,11	1,50	0,07
TOTAL estimación	0,750	1,64		1,09
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,15	0,90	0,17
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,09	0,50	0,17
TOTAL estimación	0,110	0,24		0,34
	1,000	2,19		

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:

- 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.
- 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.
- 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.
- Utilización de elementos prefabricados.
- Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- 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.

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:

- > 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 replantearán 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.

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.

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.

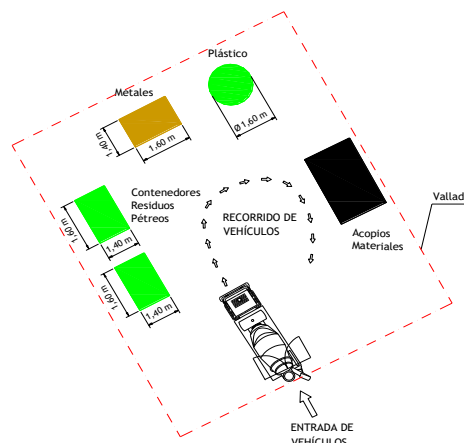
7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

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:



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, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

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.
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.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA
Sito Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



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
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	19,83	8,00	158,62	158,62	0,6819%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €					0,6819%
A2 RCDs Nivel II					
RCDs Naturaleza Pétreo	1,09	20,00	21,86	21,86	0,0940%
RCDs Naturaleza No Pétreo (metales)	0,04	-105,00	-3,83	-3,83	-0,0164%
RCDs Naturaleza No Pétreo (resto)	0,28	23,00	6,54	23,00	0,0989%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,34	30,00	10,35	30,00	0,1290%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra					0,3054%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			193,54	229,65	0,9874%

En Almería, octubre de 2025

Fdo: ANTONIO MARTÍN SÁNCHEZ

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

6 PRESUPUESTO

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA

Sito Paraje Llano de Cabriles T.M. de El Ejido (Almería)

PETICIONARIO:



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



PRESUPUESTO

Descripción: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA. Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)

Trabajo/LCL: A25-092
Proy/ET:

CAPÍTULO 01: INSTALACIONES

Prestación	Descripción	-	Unidad	€/u	Cantidad	Total
MTC433	6701451 SEÑAL RIES ELEC CE-14 CASTELLANO		US	1,79 €	6	10,74 €
MTA413	6701282 RÓTULO IDENT AP MT FECSA ENDESA		US	4,12 €	3	12,36 €
WCPL01	COLOCACION PLACA INDICATIVA		US	4,12 €	9	37,08 €
WAAP32	MONTAJE ARMADO SEMICRUCETA (POR KG)		KG	0,36 €	336	122,53 €
WAAP23	MONT AP CELOSIA HASTA 4500 DAN (POR KG)		KG	0,84 €	6141	3.076,65 €
WAAP57	DESMONTAJE KG HIERRO APOYO METALICO		KG	0,40 €	1600	640,00 €
WAAP56	DESMONTAJE ZANCAS		US	21,64 €	2	43,28 €
WATE31	DESMONTAJE CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE		M	1,60 €	510	816,00 €
WSCO26	DESMONTAJE CIRCUITO MT EN TUBULAR		M	0,48 €	70	33,60 €
MTA306	CONJUNTO POLIM AMARRE < 180		US	45,08 €	7	315,56 €
WATE02	TENDIDO CIRCUITO SUP. 56 E INF.180		M	3,04 €	400	1.216,00 €
WATE01	TENDIDO CIRCUITO HASTA 56 INCLUSIVE		M	2,60 €	130	338,00 €
WSCO01	MONT CONVERSION AEREO-SUB MT 1C CON TUBO		US	859,60 €	1	859,60 €
WSCA46	CANALIZ 50 2T HORMIGON		M	57,69 €	5	288,45 €
WSCO11	TENDIDO BAJO TUBO MT		M	3,00 €	10	30,04 €
WCCS01	JUEGO TERMINACIONES INTERIORES CABLE MT		US	78,44 €	1	78,44 €
WATE14	RETENSAR VANO EXISTENTE MT		US	62,01 €	1	62,01 €
WATE18	FORRADO AVIFAUNA APOYO		US	109,85 €	2	219,70 €
WATE19	FORRADO AVIFAUNA APOYO SINGULAR		US	180,21 €	1	180,21 €
MTA332	0300026 PROT AVIFAUNA KIT AIS AMARRE GA1		US	89,09 €	9	801,81 €
MTA340	0300041 PROT AVIF FORRO CONDUCTOR ≤ 12mm		US	10,34 €	6	62,04 €
MTA335	0300029 PROT AVIF KIT AIS BORNAS PARARR		US	18,22 €	3	54,67 €
MTA550	6712318 PROT AVIF FORRO CONECTOR CUÑA		US	18,51 €	3	55,53 €
MTA340	0300041 PROT AVIF FORRO CONDUCTOR ≤ 12mm		M	7,05 €	12	84,64 €
WAAP64	PAT APOYO MT/BT ZONA NORMAL		US	59,40 €	2	118,80 €
WAAP63	PAT APOYO CON ANILLO DIFUSOR		US	250,61 €	1	250,61 €
WAAP43	INST ANTIESCALO DE CHAPA O FIBRA MT/BT		US	94,90 €	1	94,90 €
MTC231	6710758 ANTIESC AIS CHAPA ANC 1,7 A 1,9M		US	410,20 €	1	410,20 €
MTA360	6700140 PICA LISA PUESTA TIERRA-2M 15D		US	8,40 €	6	50,40 €
WSS304	ACTA PREVIA PLANIFICACIÓN TRJ RED MT-BT		US	100,00 €	1	100,00 €
WZCA01	COLOC CARTELERIA (AVISOS) TRABAJO PROGR		US	35,46 €	1	35,46 €
WTT001	ABRIR Y CERRAR PUENTES POR CIRCUITO		US	298,99 €	1	298,99 €
WZMA01	MANIOBRA Y CREACION Z.P. MT, 1 PAREJA		US	69,86 €	2	139,71 €

Material	Descripción	-	Unidad	€/u	Cantidad	Total
300032	AISLADOR POLIM. CS70EB 170/900-555		US	11,95 €	18	215,10 €
170191	PARARRAYOS:POM/25/10 ETU-6505		US	35,66 €	3	106,98 €
270096	TERMINAL EXT MONO FRIO 18/30KV150-240MM2		US	34,17 €	3	102,51 €
270120	CONECTOR ENCH ACODAD 400A 18/30KV 150MM2		US	62,84 €	3	188,52 €
330014	CABLE AISL.RED.PANT. AI 18/30KV 1X150MM2		US	4,07 €	90	366,30 €
230254	APOYO METÁLICO C 4500 20 ZONA A ó B		US	2.139,72 €	1	2.139,72 €
230267	APOYO METÁLICO C 4500 26 ZONA A ó B		US	3.632,02 €	2	7.264,04 €
230349	SEMICRUCETA 1,5M ZONA A B APOYO<=4500daN		US	57,25 €	6	343,50 €
230281	SEMICRUCETA 1,75M ZONA A o B APOYO<=4500d		US	67,17 €	3	201,51 €
340021	CABLE CU RV 0,6/1 KV 1X50 MM2		M	4,75 €	20	95,00 €
310070	CABLE CU 1X 50 DESNUDO. CL.2		KG	7,31 €	5	36,55 €
310050	CONDUCTOR 94-AL1/22-ST1A(COD.ANT.LA-110)		KG	2,15 €	519	1.115,85 €
310071	CONDUCTOR 47AL1/8ST1A (COD.ANT.:LARL-56)		KG	1,97 €	74	145,78 €

TOTAL CAPÍTULO 01:

23.259,37 €

**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.

229,65 €**CAPÍTULO 03: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD****581,48 €****RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	IMPORTE
Cap. 01	INSTALACIONES	1	23.259,37 €
Cap. 02	GESTIÓN DE RESIDUOS	1	229,65 €
Cap. 03	ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	1	581,48 €
TOTAL PRESUPUESTO:			24.070,50 €

Asciende el presupuesto general, a la cantidad de **VEINTICUATRO MIL SESENTA EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS**.

En Almería, octubre de 2.025

Fdo: Antonio Martín Sánchez

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

7 PLANOS

PROYECTO DE EJECUCIÓN

CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA

Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)

PETICIONARIO:



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

Planos

Plano N° 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

Plano N° 2: TRAZADO AÉREO DE M.T.

Plano N° 3: PERFIL LONGITUDINAL DE M.T.

Plano N° 4: PARCELAS AFECTADAS RBD.

Plano N° 5: ESQUEMA UNIFILAR.

Plano N° 6: APOYOS METÁLICOS. APOYOS Y CIMENTACIONES.

Plano N° 7.1: PUESTA A TIERRA. APOYO NO FRECUENTADO.

Plano N° 7.2: PUESTA A TIERRA. APOYO FRECUENTADO.

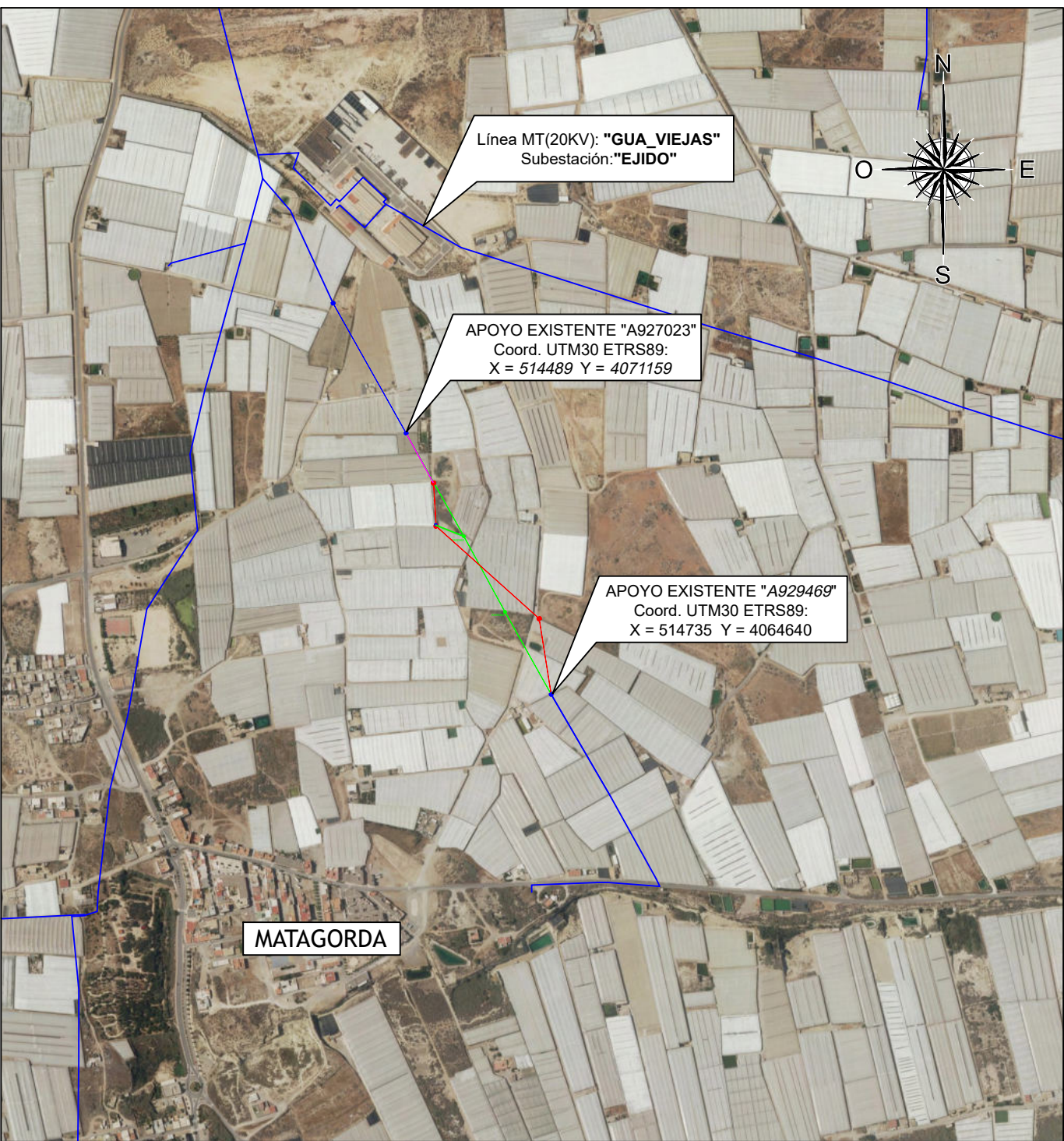
Plano N° 8: DETALLE AVIFAUNA ANTIELECTROCUCIÓN.

Plano N° 9: DETALLE DE CADENA DE AISLADORES.

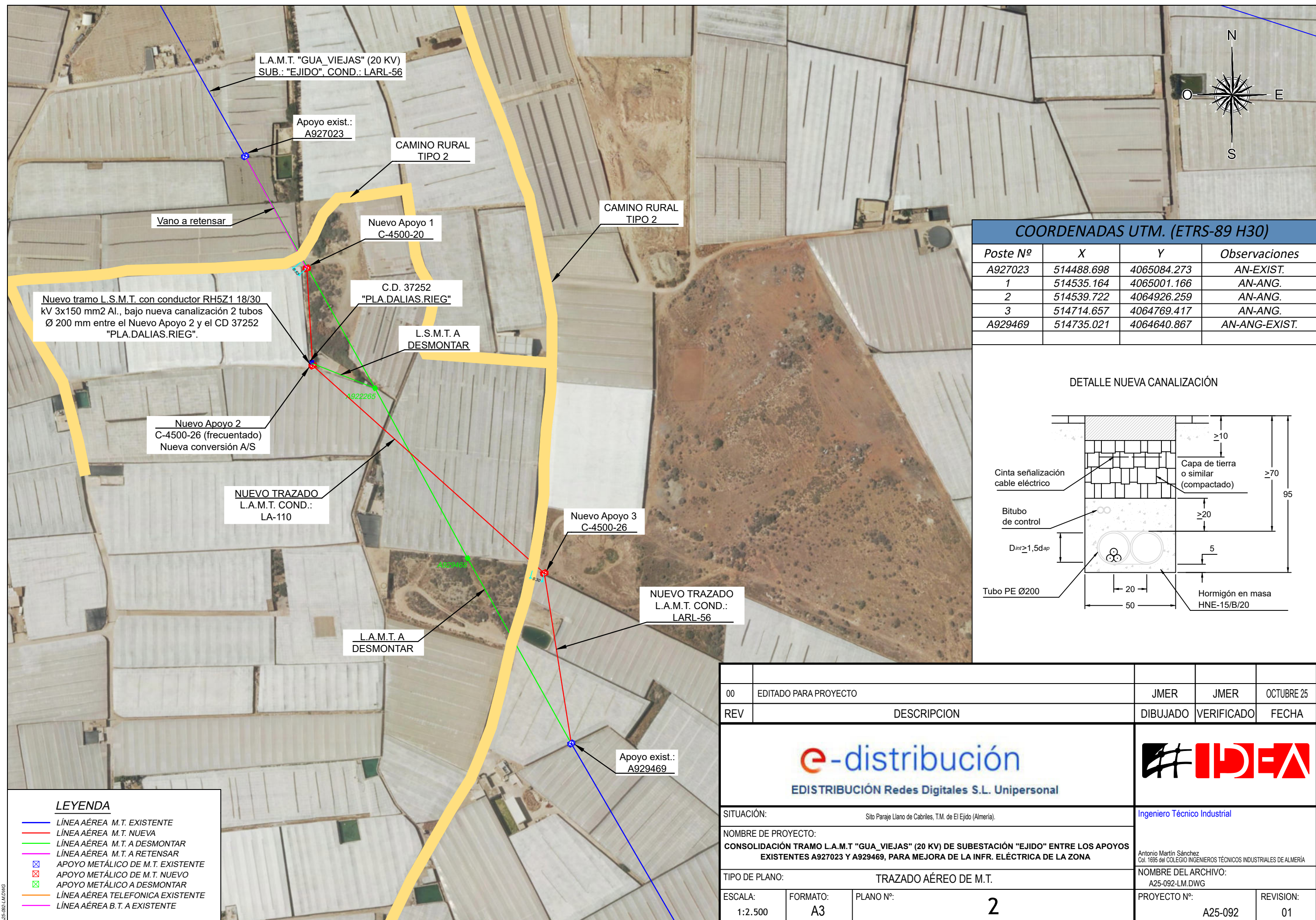
Plano N° 10: DETALLE DE CRUCETAS.

Plano N° 11: DETALLE DE ANTIESCALO.

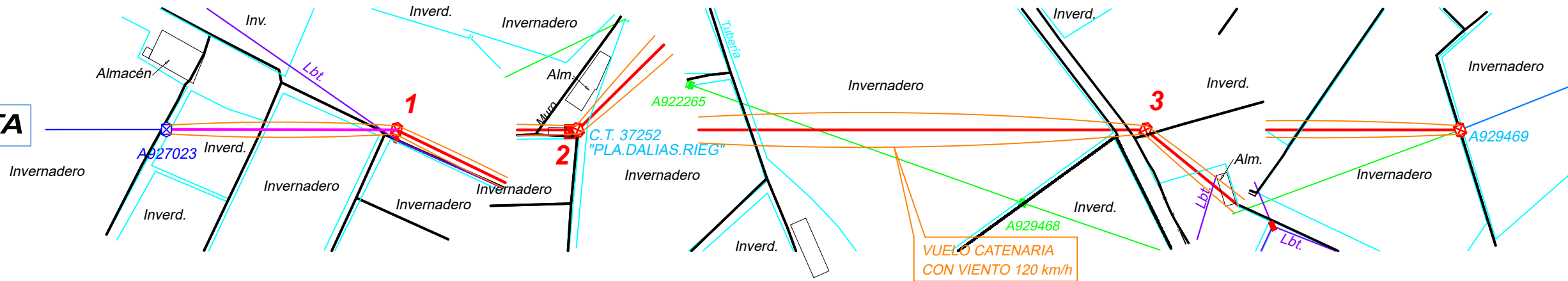
Plano N° 12: DETALLE DE CONVERSIÓN A/S.



EMPLAZAMIENTO		1:10.000		
00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN:		Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería).		
NOMBRE DE PROYECTO:		Ingeniero Técnico Industrial		
CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERIA		
TIPO DE PLANO:		NOMBRE DEL ARCHIVO:		
ESCALA:		A25-092-LM.DWG		
FORMATO:		PROYECTO Nº:		
PLANO Nº:		REVISION:		
INDICADAS		A25-092		
A3		01		
1				



PLANTA



LEYENDA A.T.

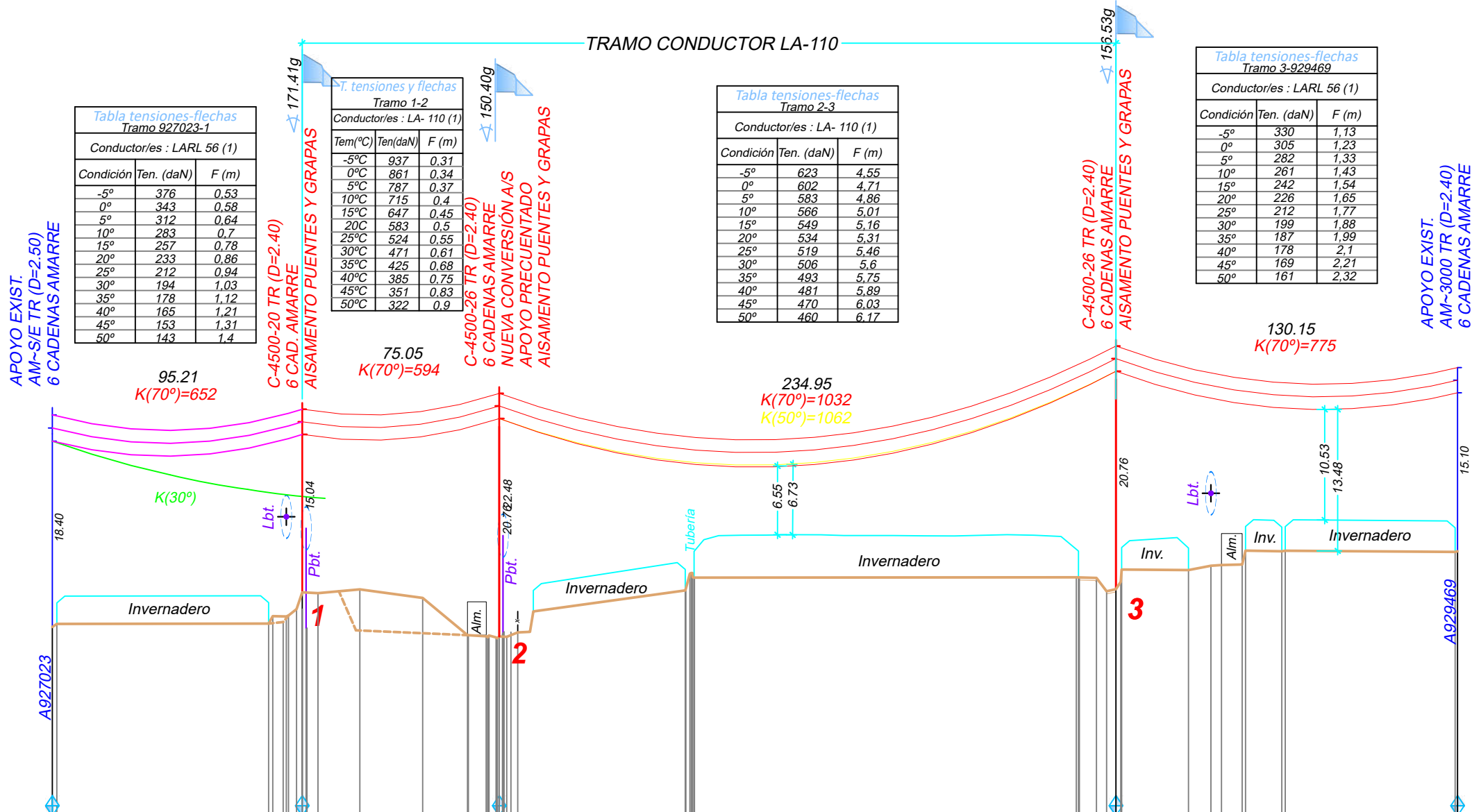
- C. TRANSFORMACIÓN EXISTENTE
- TRAZA DE LÍNEA A.T. AÉREA
- TRAMO DE LÍNEA A.T. A DESMONTAR
- APOYO METÁLICO DE A.T. EXISTENTE
- APOYO METÁLICO DE A.T. A INSTALAR
- APOYO DE A.T. A DESMONTAR
- ARQUETA DE A.T.
- TRAZA DE LÍNEA A.T. SUBTERRÁNEA
- APOYOS DE BAJA TENSIÓN Y TELEFONÍA
- LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN
- LÍNEA AÉREA DE TELEFONOS

COORDENADAS UTM. (ETRS-89 H30)

Poste Nº	X	Y	Observaciones
A927023	514488.698	4065084.273	AN-EXIST.
1	514535.164	4065001.166	AN-ANG.
2	514539.722	4064926.259	AN-ANG.
3	514714.657	4064769.417	AN-ANG.
A929469	514735.021	4064640.867	AN-ANG-EXIST.

- LOS APOYOS SELECCIONADOS CORRESPONDEN AL MODELO UNESA PARA UNA CONSTANTE DEL TERRENO DE 8 kg/cm³
- LAS COORDENADAS REPRESENTADAS SON ABSOLUTAS, GEORREFE-RENCIADAS CON LAS BASES DE LA RED ANDALUZA DE POSICIONAMIENTO (R.A.P.) Y EL GPS EMPLEADO ES UNA PAREJA DE LA MARCA LEICA, MODELO GS-14

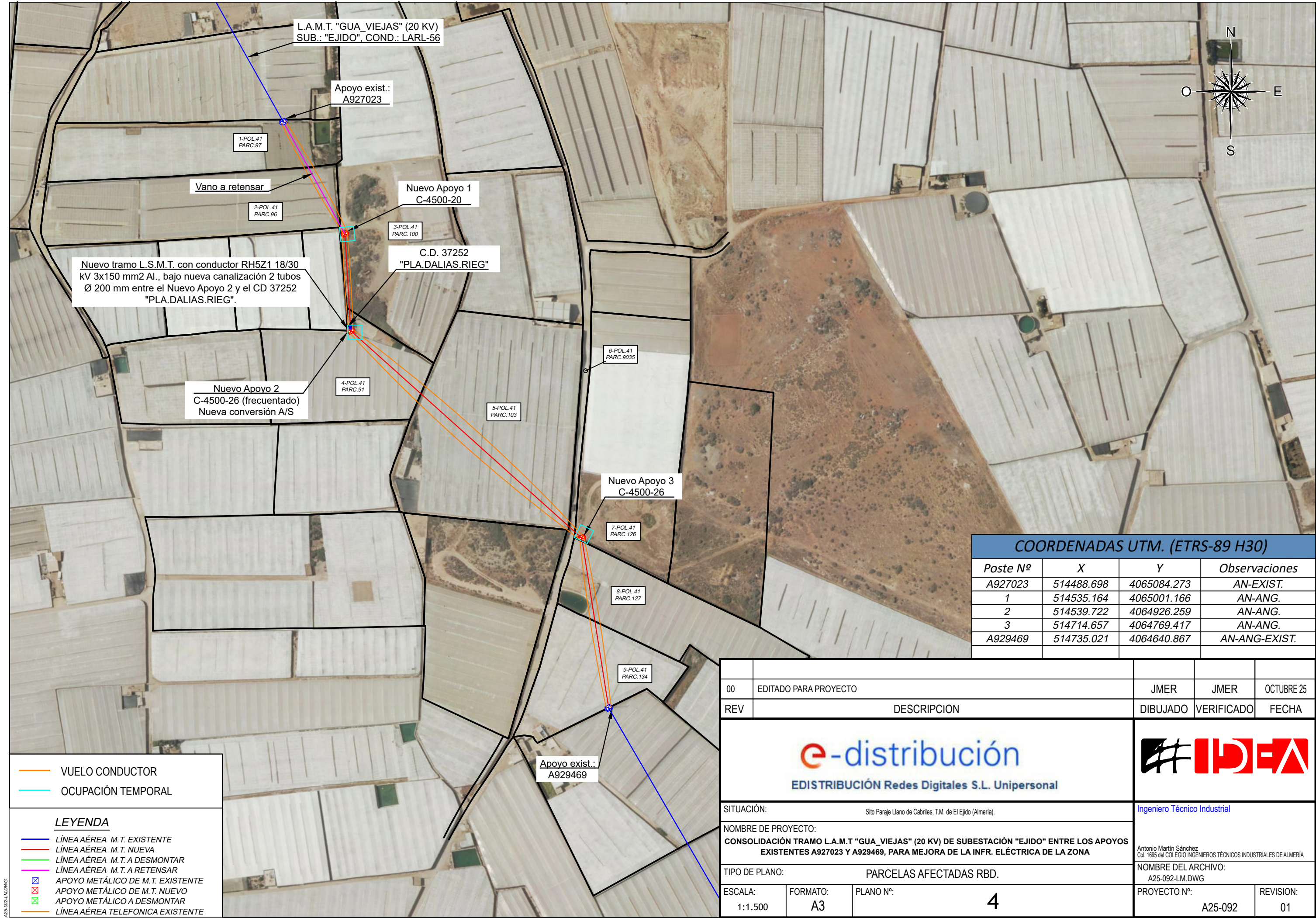
PERFIL

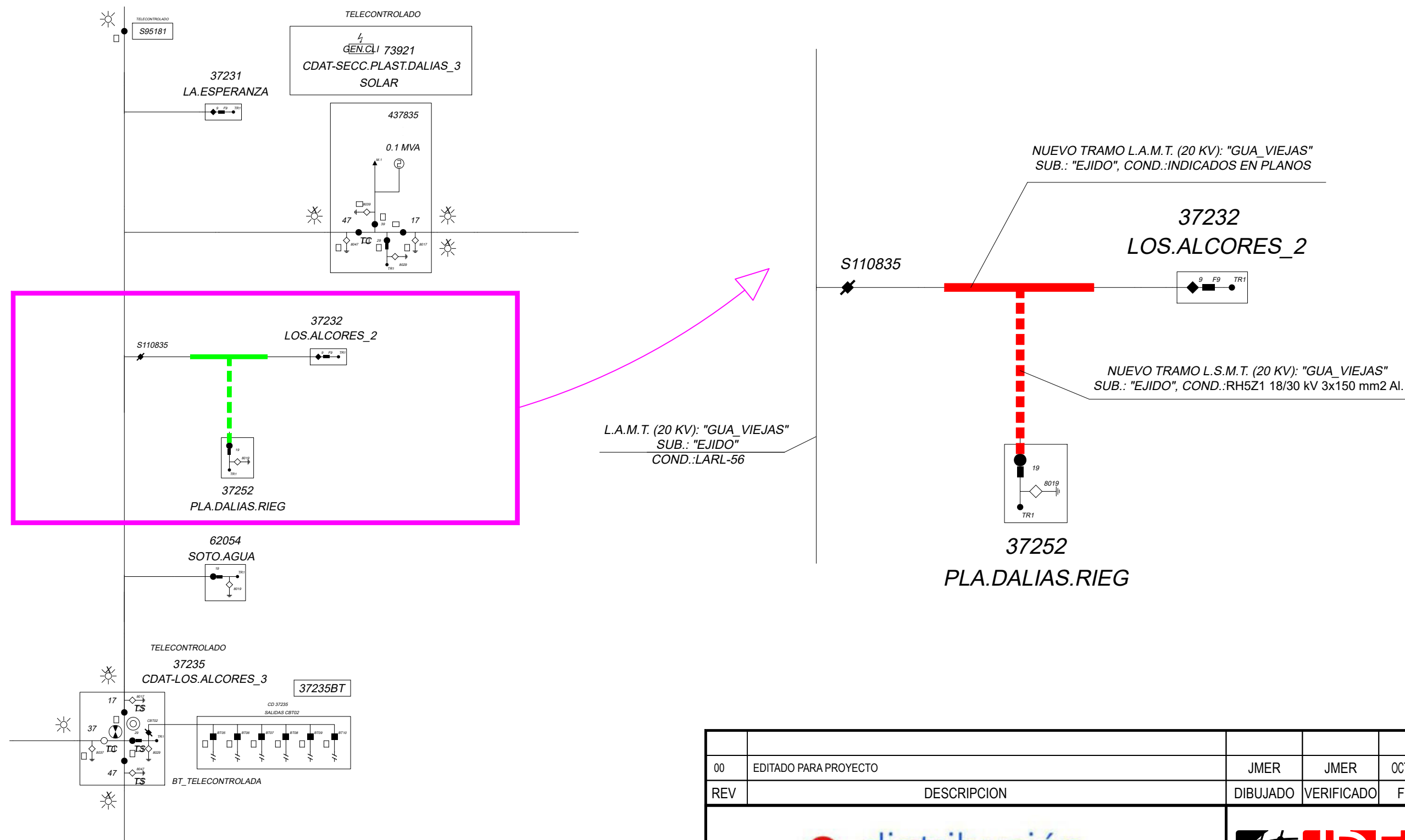


P. COMPARACIÓN 30 MTS.

Estaca Número	PE	E-101	E-102	E-103	PE
Cotas de Terreno	47.99	51.29	47.34	51.59	55.20
Distancias Parciales	0.00	95.21	75.05	234.95	130.15
Distancias al Origen	0.00	95.21	170.26	405.21	535.36
Distancia de Vanos		95.21	75.05	324.95	130.15

00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sitio Paraje Llano de Cabrilles, T.M. de El Ejido (Almería).		Ingeniero Técnico Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		Antonio Martín Sánchez Cál. 1995 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA		
TIPO DE PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DE M.T.		NOMBRE DEL ARCHIVO: A25-092-LM.DWG		
ESCALA: H=1:2.000 V=1:500	FORMATO:	PLANO Nº: 3	PROYECTO Nº: A25-092	REVISION: 01





Leyenda

Elementos Existentes

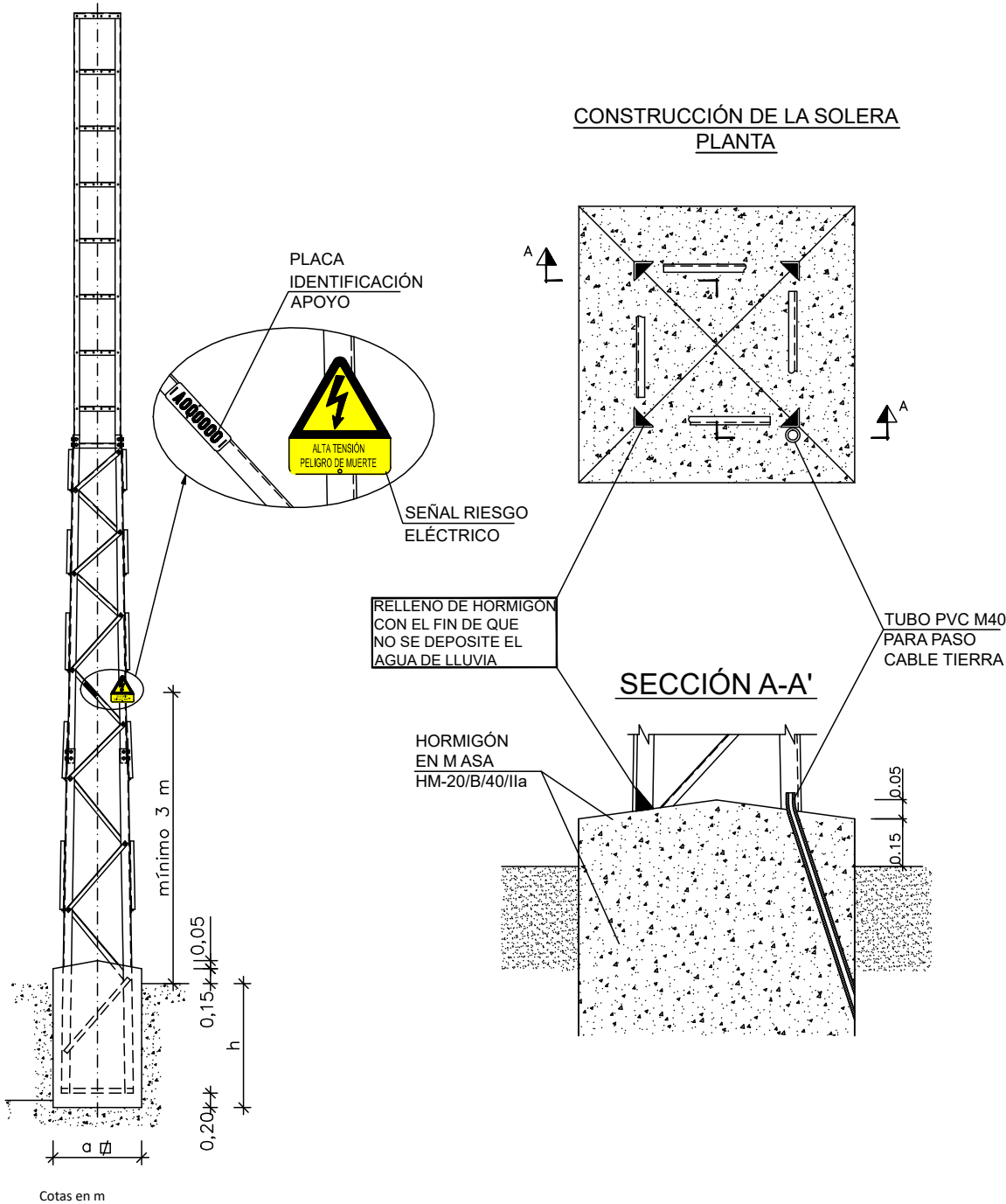
Elementos Nuevos

Elementos a Desmontar

00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
e-distribución EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		#IDEA		
SITUACIÓN: Sitio Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería).		Ingeniero Técnico Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERIA		
TIPO DE PLANO: ESQUEMA UNIFILAR		NOMBRE DEL ARCHIVO: A25-092-LM.DWG		
ESCALA: S/N	FORMATO: A3	PLANO Nº: 5	PROYECTO Nº: A25-092	REVISION: 01

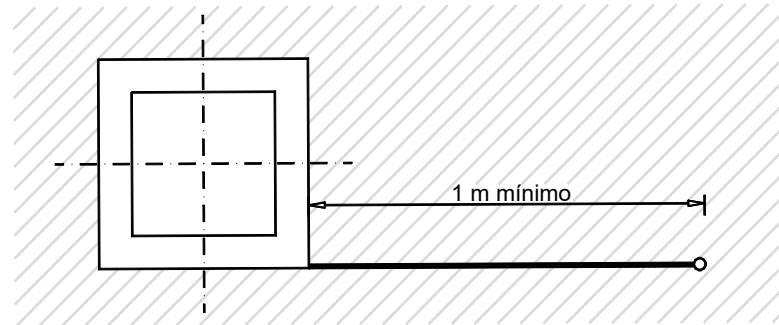
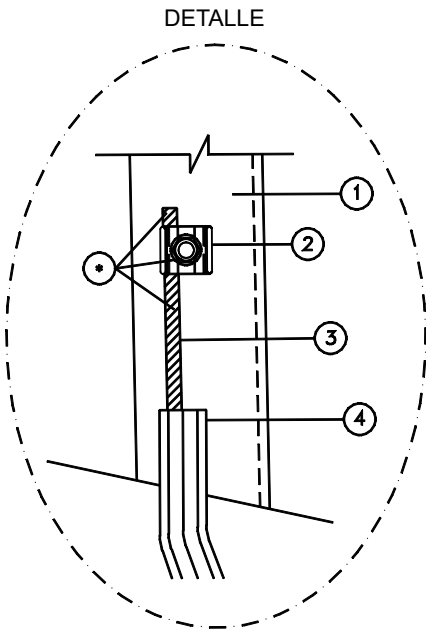
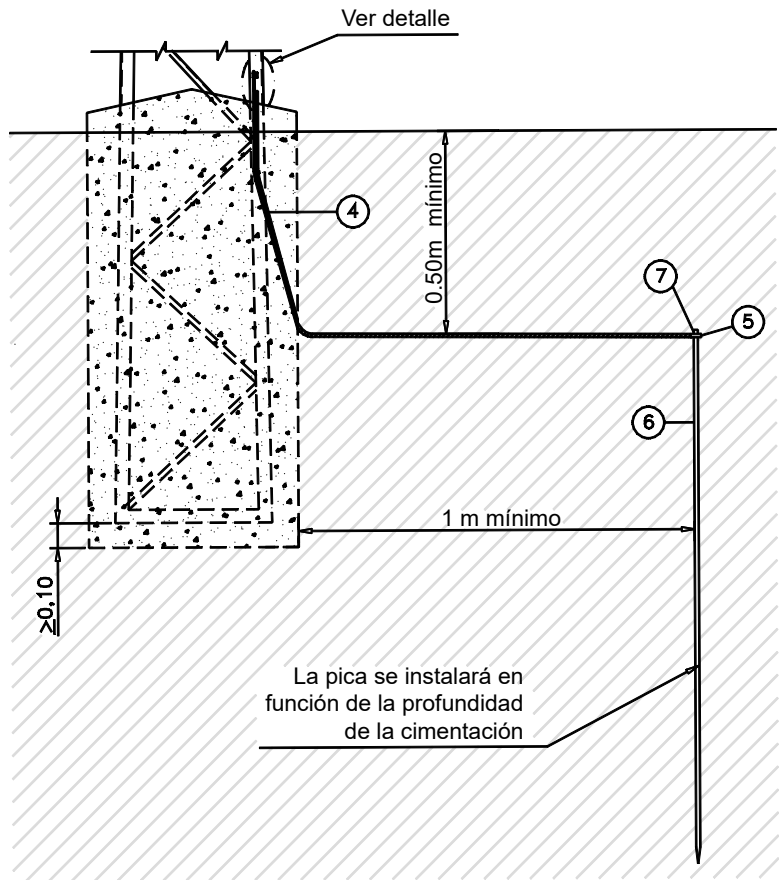
CIMENTACIONES

APOYO		TIPO DE TERRENO											
		Flojo (K=8)				Normal (K=12)				Rocoso (K=16)			
		Dimensiones		Volumen		Dimensiones		Volumen		Dimensiones		Volumen	
Altura (m)	Esfuerzo (daN)	a (m)	h (m)	Excavación m³	Hormigonado m³	a (m)	h (m)	Excavación m³	Hormigonado m³	a (m)	h (m)	Excavación m³	Hormigonado m³
10	500	0.91	1.58	1.31	1.45	0.91	1.44	1.20	1.34	0.91	1.34	1.11	1.25
	1000	0.89	1.92	1.53	1.66	0.89	1.74	1.38	1.52	0.89	1.62	1.29	1.42
	2000	0.92	2.27	1.93	2.07	0.92	2.06	1.75	1.89	0.92	1.92	1.63	1.77
	3000	0.92	2.51	2.13	2.27	0.92	2.28	1.93	2.08	0.92	2.13	1.81	1.95
	4500	0.97	2.74	2.58	2.74	0.97	2.49	2.35	2.50	0.97	2.32	2.19	2.34
12	500	1.00	1.61	1.61	1.78	1.00	1.47	1.47	1.64	1.00	1.37	1.37	1.54
	1000	0.97	1.96	1.85	2.01	0.97	1.78	1.68	1.84	0.97	1.66	1.57	1.72
	2000	1.01	2.32	2.37	2.54	1.01	2.11	2.16	2.33	1.01	1.96	2.00	2.17
	3000	1.01	2.58	2.64	2.81	1.01	2.34	2.39	2.56	1.01	2.18	2.23	2.40
	4500	1.09	2.80	3.33	3.53	1.09	2.53	3.01	3.21	1.09	2.36	2.81	3.01
	7000	1.40	2.95	5.79	6.11	1.40	2.75	5.39	5.72	1.40	2.55	5.00	5.33
	9000	1.40	3.10	6.08	6.41	1.40	2.90	5.69	6.02	1.40	2.70	5.30	5.62
14	500	1.09	1.63	1.94	2.14	1.09	1.48	1.76	1.96	1.09	1.39	1.66	1.85
	1000	1.05	2.00	2.21	2.39	1.05	1.82	2.01	2.20	1.05	1.70	1.88	2.06
	2000	1.10	2.36	2.86	3.06	1.10	2.15	2.61	2.81	1.10	2.00	2.42	2.63
	3000	1.11	2.62	3.23	3.44	1.11	2.37	2.93	3.13	1.11	2.21	2.73	2.93
	4500	1.21	2.83	4.15	4.39	1.21	2.57	3.77	4.01	1.21	2.39	3.50	3.75
	7000	1.55	3.00	7.21	7.61	1.55	2.75	6.61	7.01	1.55	2.55	6.13	6.53
16	9000	1.55	3.15	7.57	7.97	1.55	2.95	7.09	7.49	1.55	2.75	6.61	7.01
	500	1.17	1.65	2.26	2.49	1.17	1.50	2.06	2.29	1.17	1.40	1.92	2.15
	1000	1.11	2.05	2.53	2.74	1.11	1.85	2.28	2.49	1.11	1.73	2.14	2.34
	2000	1.18	2.40	3.35	3.58	1.18	2.18	3.04	3.27	1.18	2.03	2.83	3.06
	3000	1.18	2.67	3.72	3.95	1.18	2.42	3.37	3.61	1.18	2.25	3.14	3.37
	4500	1.31	2.87	4.93	5.22	1.31	2.60	4.47	4.75	1.31	2.43	4.18	4.46
	7000	1.70	3.05	8.82	9.30	1.70	2.70	7.81	8.29	1.70	2.60	7.52	8.00
18	9000	1.70	3.20	9.25	9.73	1.70	2.95	8.53	9.01	1.70	2.75	7.95	8.43
	500	1.25	1.67	2.61	2.87	1.25	1.52	2.38	2.64	1.25	1.42	2.22	2.48
	1000	1.18	2.07	2.89	3.12	1.18	1.88	2.62	2.85	1.18	1.75	2.44	2.67
	2000	1.27	2.43	3.92	4.19	1.27	2.20	3.55	3.82	1.27	2.05	3.31	3.58
	3000	1.26	2.69	4.28	4.54	1.26	2.44	3.88	4.14	1.26	2.27	3.61	3.87
	4500	1.43	2.89	5.91	6.26	1.43	2.62	5.36	5.70	1.43	2.44	4.99	5.34
	7000	1.85	3.10	10.61	11.19	1.85	2.80	9.59	10.16	1.85	2.75	9.42	9.99
20	9000	1.85	3.25	11.13	11.70	1.85	3.00	10.27	10.84	1.85	2.85	9.76	10.33
	500	1.34	1.67	3.00	3.30	1.34	1.52	2.73	3.03	1.34	1.42	2.55	2.85
	1000	1.26	2.08	3.31	3.57	1.26	1.90	3.02	3.29	1.26	1.77	2.82	3.08
	2000	1.34	2.46	4.42	4.72	1.34	2.23	4.01	4.31	1.34	2.08	3.74	4.04
	3000	1.35	2.73	4.98	5.28	1.35	2.49	4.54	4.85	1.35	2.30	4.20	4.50
	4500	1.53	2.92	6.84	7.23	1.53	2.65	6.21	6.60	1.53	2.47	5.79	6.18
	7000	2.00	3.13	12.52	13.19	2.00	2.85	11.40	12.07	2.00	2.80	11.20	11.87
22	9000	2.00	3.28	13.12	13.79	2.00	3.00	12.00	12.67	2.00	2.90	11.60	12.27
	500	1.40	1.69	3.32	3.64	1.40	1.54	3.02	3.35	1.40	1.44	2.83	3.15
	1000	1.35	2.10	3.83	4.14	1.35	1.91	3.49	3.79	1.35	1.78	3.25	3.55
	2000	1.45	2.47	5.20	5.55	1.45	2.24	4.71	5.07	1.45	2.09	4.40	4.75
	3000	1.46	2.74	5.85	6.20	1.46	2.48	5.29	5.65	1.46	2.31	4.93	5.28
	4500	1.61	2.95	7.65	8.08	1.61	2.67	6.93	7.36	1.61	2.49	6.46	6.89
	7000	2.20	3.16	15.30	16.11	2.20	2.85	13.80	14.61	2.20	2.85	13.80	14.61
24	9000	2.20	3.32	16.07	16.88	2.20	3.05	14.77	15.57	2.20	2.90	14.04	14.85
	500	1.40	1.79	3.51	3.84	1.40	1.62	3.18	3.51	1.40	1.53	3.00	3.33
	1000	1.40	2.05	4.02	4.35	1.40	1.86	3.65	3.98	1.40	1.73	3.40	3.72
	2000	1.45	2.38	5.01	5.36	1.45	2.15	4.53	4.88	1.45	2.01	4.23	4.58
	3000	1.47	2.60	5.62	5.98	1.47	2.35	5.08	5.44	1.47	2.20	4.76	5.12
	4500	1.61	2.83	7.34	7.77	1.61	2.56	6.64	7.07	1.61	2.40	6.23	6.66
	7000	2.47	2.68	16.36	17.37	2.47	2.44	14.89	15.91	2.47	2.35	14.34	15.36
26	9000	2.52	2.85	18.10	19.16	2.52	2.59	16.45	17.51	2.52	2.41	15.31	16.37
	500	1.45	1.81	3.81	4.16	1.45	1.65	3.47	3.82	1.45	1.54	3.24	3.59
	1000	1.47	2.07	4.48	4.84	1.47	1.88	4.07	4.43	1.47	1.75	3.79	4.15
	2000	1.55	2.39	5.75	6.15	1.55	2.16	5.19	5.59	1.55	2.02	4.86	5.26
	3000	1.57	2.61	6.44	6.85	1.57	2.36	5.82	6.23	1.57	2.20	5.43	5.84
	4500	1.66	2.83	7.80	8.26	1.66	2.56	7.06	7.52	1.66	2.40	6.62	7.08
	7000	2.64	2.68	18.68	19.85	2.64	2.45	17.08	18.24	2.64	2.41	16.80	17.96
26	9000	2.70	2.85	20.78	22.00	2.70	2.59	18.89	20.10	2.70	2.49	18.16	19.37



00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
SITUACIÓN: Sitio Paraje Llano de Cabriles T.M. de El Ejido (Almería)		Ingeniero Técnico Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERIA		
TIPO DE PLANO: APOYOS METÁLICOS. APOYOS Y CIMENTACIONES		NOMBRE DEL ARCHIVO: A25-092-LM-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A3	PLANO Nº: 6	PROYECTO Nº: A25-092	REVISION: 01

APOYO NO FRECUENTADO



- 1 Apoyo
- 2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50 mm²
- 3 Cable desnudo de 50 mm² enterrado a una profundidad de 0.5m
- 4 Tubo PVC M-40
- 5 Conector ampact 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 autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC

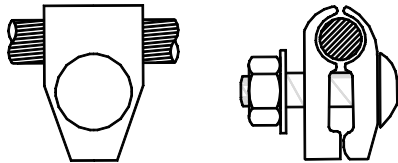
NOTA

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 variar el número de picas instaladas.

CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



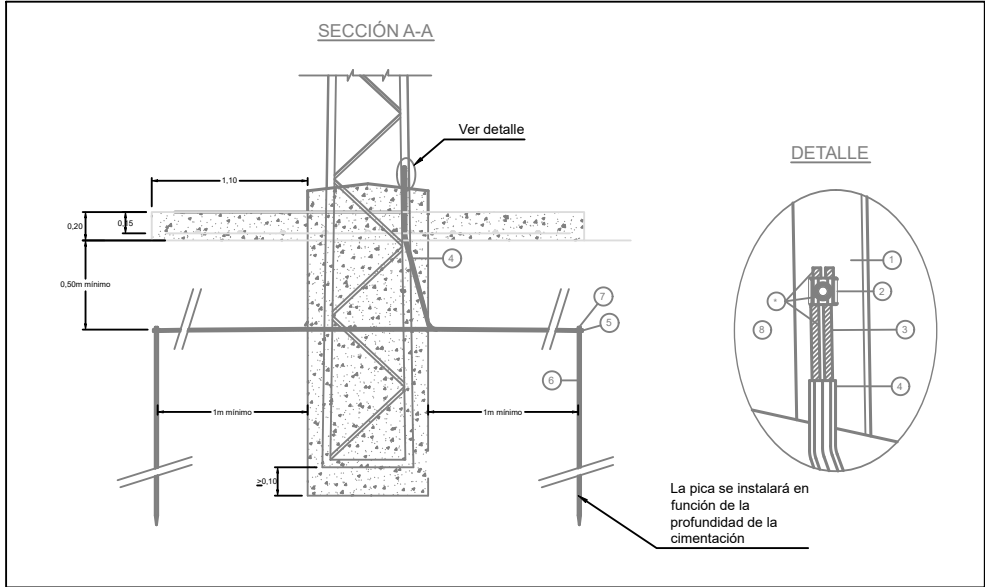
GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



NOTA

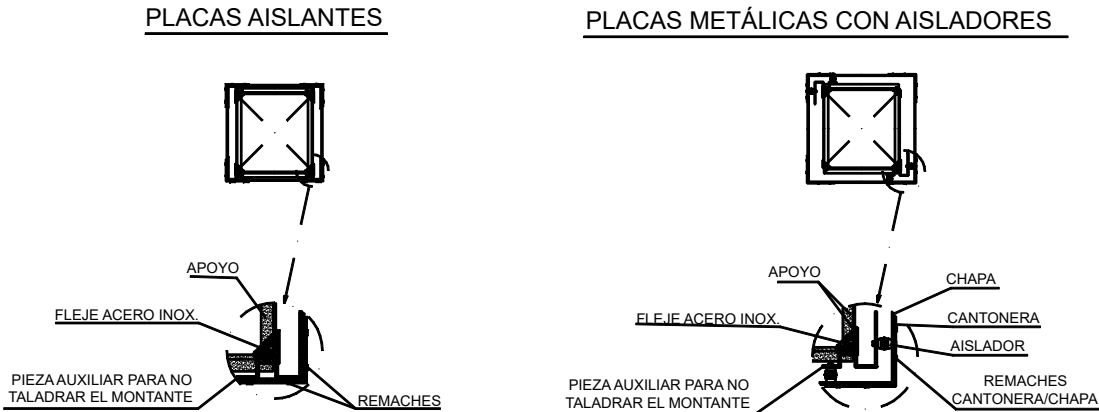
- Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión

00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sitio Paraje Llano de Cabriles T.M. de El Ejido (Almería)		Ingeniero Técnico Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERIA		
TIPO DE PLANO: PUESTA A TIERRA. APOYO NO FRECUENTADO		NOMBRE DEL ARCHIVO: A25-092-LM-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A3	PLANO Nº:	7.1	
		PROYECTO Nº:	A25-092	REVISION: 01

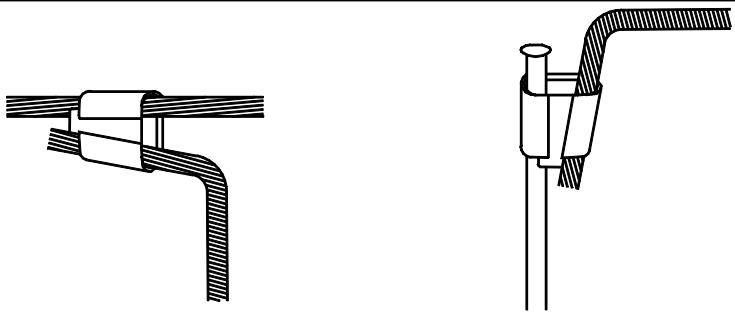


- LEYENDA**
- 1 Apoyo
 - 2 Conector p.a.t. para 2 cables de Cu de 35 a 50mm²
 - 3 Cable desnudo de 50mm²
 - 4 Tubo PVC M-40
 - 5 Grapa de conexión para pica
 - 6 Pica de toma a tierra 14.6mmØ
 - 7 Cinta protección anticorrosiva
 - 8 Antiescalo con placas aislantes o metálicas con aisladores
- * El conector y el conductor de cobre visible se cubrirán primero con la cinta autovulcanizable y segundo con la cinta adhesiva de PVC

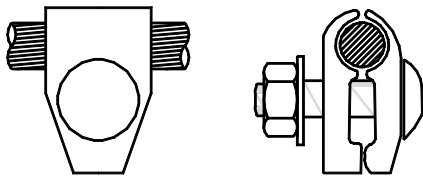
DETALLE PLANTAS ANTIESCALO AISLADO



CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA

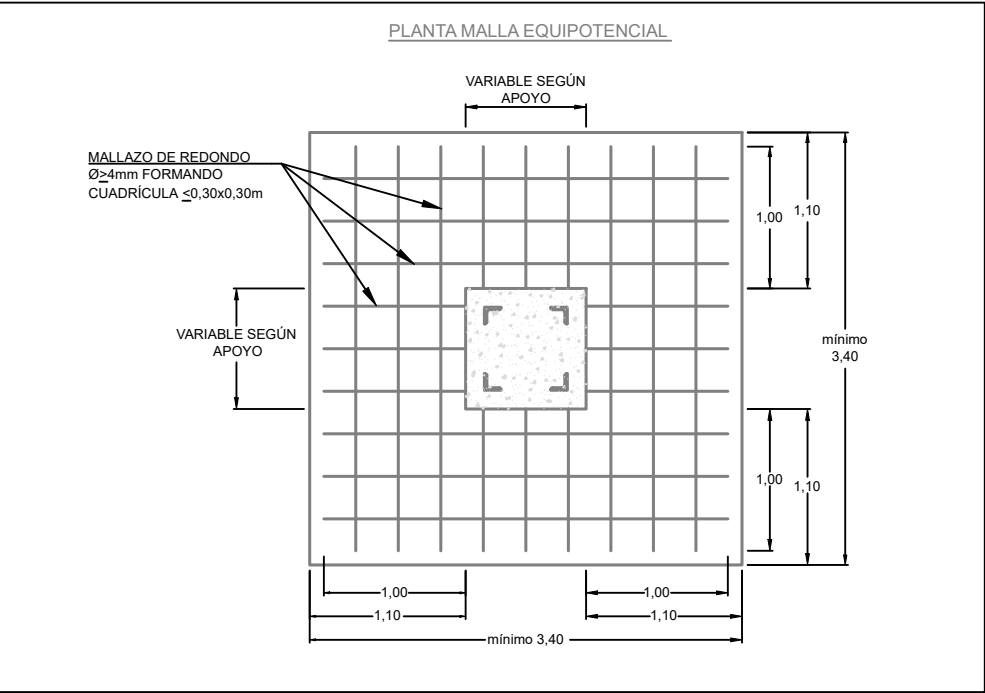
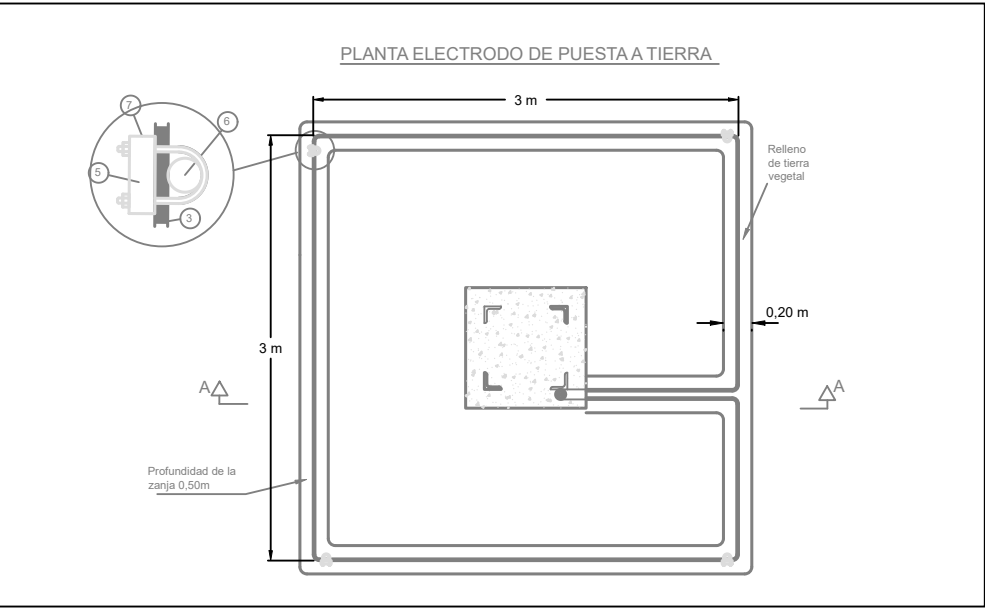


GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



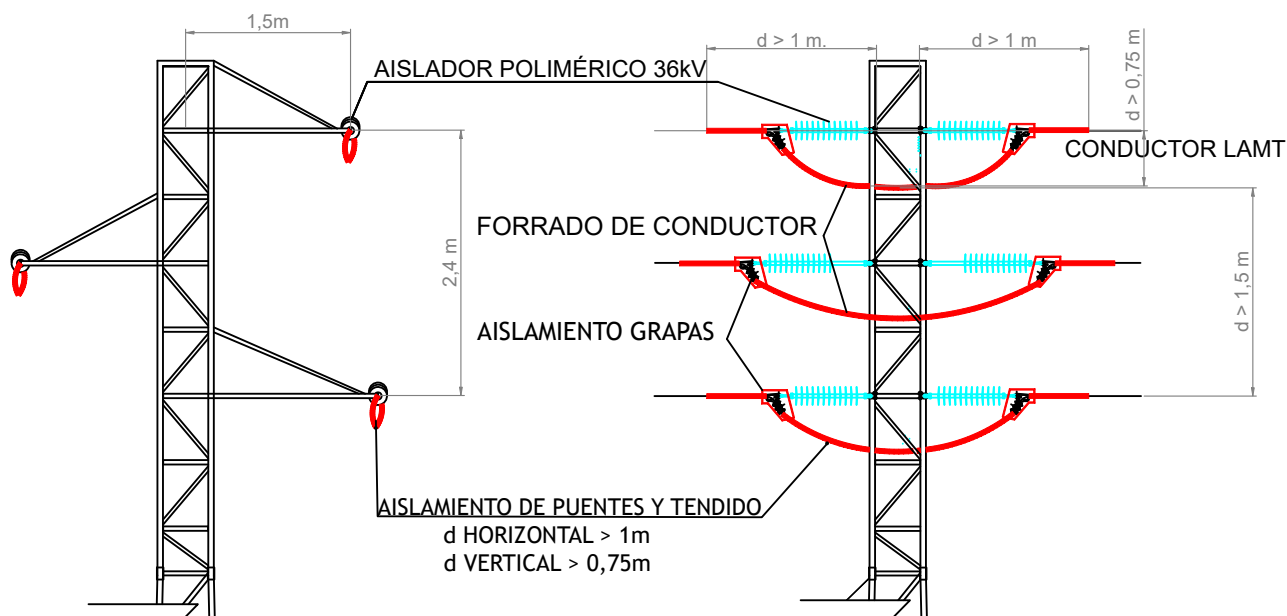
NOTA

- Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC-LAT-07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión
- Cada apoyo llevará mínimo 4 picas
- Desde el anillo cerrado se realizarán 2 conexiones a la estructura del apoyo, uno por montante



00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sitio Paraje Llano de Cabriles T.M. de El Ejido (Almería)		Ingeniero Técnico Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERIA		
TIPO DE PLANO: PUESTA A TIERRA. APOYO FRECUENTADO		NOMBRE DEL ARCHIVO: A25-092-LM-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A3	PLANO Nº: 7.2	PROYECTO Nº: A25-092	REVISION: 01

PARA INSTALAR EN APOYOS CON DISPOSITIVOS DE MANIOBRA
FORRADO DE CONDUCTOR Y PUENTES FLOJOS



Para Avifauna **ANTIELECTROCUCIÓN:**

- Se usarán apoyos con Separación de Crucetas 2,40m en un mismo lado, de manera que la distancia del conductor inferior al puente superior del mismo lado es siempre $> 1,5$ m.
- Los puentes siempre serán hacia abajo, no permitiéndose el montaje de conductores sobre las crucetas.
- En apoyos de suspensión, si hubieran, se instalarán aisladores poliméricos de > 75 cm de largo
- En apoyos con dispositivos de maniobra se aislarán los puentes flojos mediante forrado del conductor.
- Se aislarán grapas de amarre o suspensión y conductor de la LAMT cuando no se cumplan las distancias:
Horizontal: De zona de posada a la tensión > 1 m.
Vertical: De zona de posada a la tensión $> 0,75$ m. y 1,50m de la cruceta al conductor superior
- Se aislarán con forrado del conductor desnudo, los puentes flojos y conductor, de manera que se cumplan las citadas medidas de protección para salvaguardar avifauna.

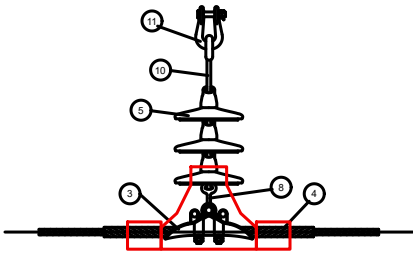
Para Avifauna **ANTICOLISIÓN:**

- **NO** se consideran en éste Proyecto, al estar fuera de zona ZEPA.

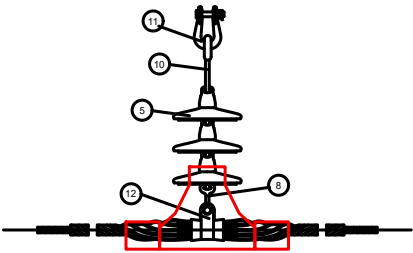
00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
SITUACIÓN: Sito Paraje Llano de Cabriles T.M. de El Ejido (Almería)		Ingeniero Técnico Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA		
TIPO DE PLANO: DETALLE AVIFAUNA ANTIELECTROCUCION		NOMBRE DEL ARCHIVO: A25-092-LM-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO Nº: 8	PROYECTO Nº: A25-092	REVISION: 01

AISLAMIENTO VIDRIO SUSPENSIÓN

CON PREFORMADO (ARMOR ROD)

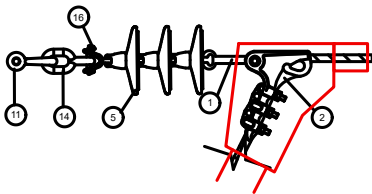


GRAPA ARMADA

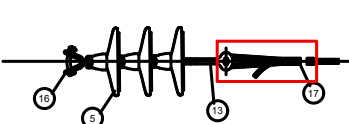


AISLAMIENTO VIDRIO AMARRE

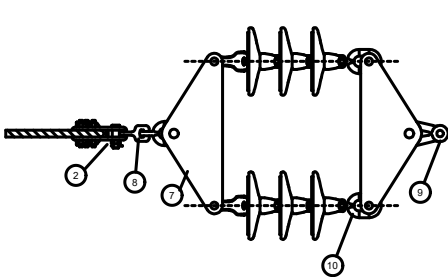
AMARRE SENCILLO CON GRAPA



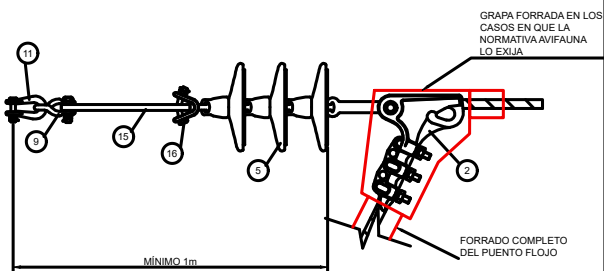
AMARRE SENCILLO CON PERFORMADO



AMARRE DOBLE CON GRAPA



CADENA AISLAMIENTO VIDRIO
ZONA DE PROTECCIÓN AVIFAUNA

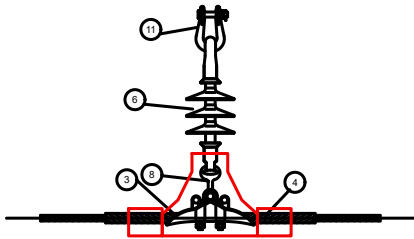


LEYENDA

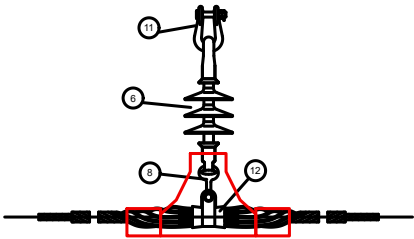
- 1 RÓTULA LARGA
- 2 GRAPA DE AMARRE
- 3 GRAPA DE SUSPENSIÓN
- 4 VARILLA PERFORMADA DE PROTECCIÓN (ARMOR-ROD)
- 5 AISLADOR DE VIDRIO (TIPO U40, U70 o U100 Y NÚMERO DE ELEMENTOS VARIABLE SEGÚN PROYECTO)
- 6 AISLADOR POLIMÉRICO (TIPO VARIABLE SEGÚN PROYECTO)
- 7 YUGO DE ACERO GALVANIZADO
- 8 RÓTULA NORMAL
- 9 GRILLETE REVIRADO
- 10 ANILLA BOLA
- 11 GRILLETE NORMAL
- 12 GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADO GSA
- 13 RÓTULA GUARDACABOS
- 14 ESLABÓN REVIRADO
- 15 ALARGADERA
- 16 HORQUILLA BOLA
- 17 RETENCIÓN PREFORMADA

AISLAMIENTO POLIMÉRICO SUSPENSIÓN

CON PREFORMADO (ARMOR ROD)

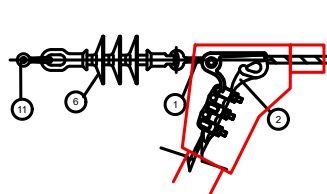


GRAPA ARMADA

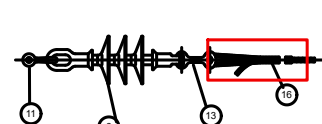


AISLAMIENTO POLIMÉRICO AMARRE

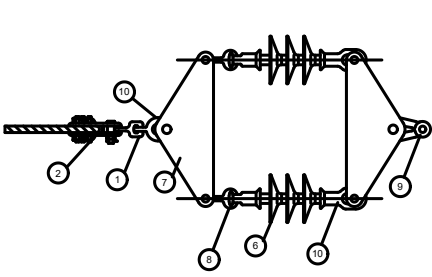
AMARRE SENCILLO CON GRAPA



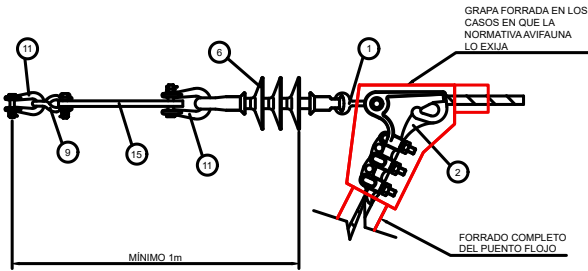
AMARRE SENCILLO CON PERFORMADO



AMARRE DOBLE CON GRAPA



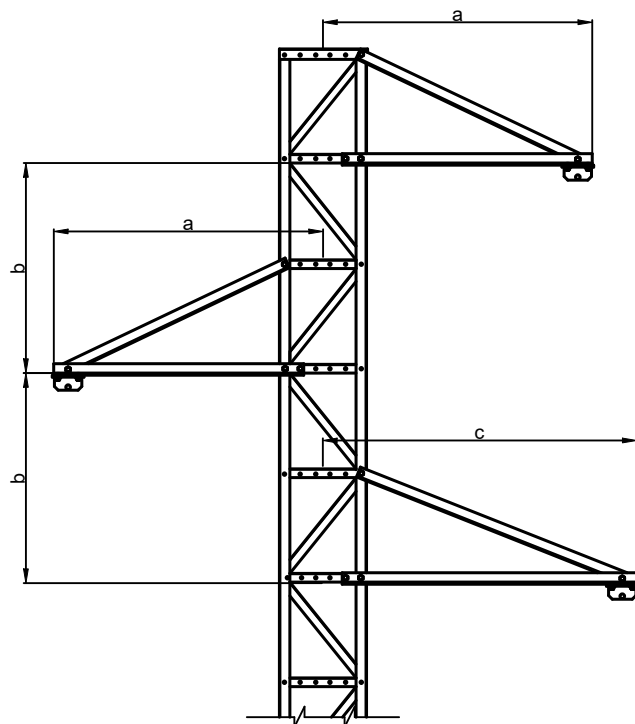
CADENA AISLAMIENTO POLIMÉRICO
ZONA DE PROTECCIÓN AVIFAUNA



LEYENDA

- 1 RÓTULA LARGA
- 2 GRAPA DE AMARRE
- 3 GRAPA DE SUSPENSIÓN
- 4 VARILLA PERFORMADA DE PROTECCIÓN (ARMOR-ROD)
- 5 AISLADOR DE VIDRIO (TIPO U40, U70 o U100 Y NÚMERO DE ELEMENTOS VARIABLE SEGÚN PROYECTO)
- 6 AISLADOR POLIMÉRICO (TIPO VARIABLE SEGÚN PROYECTO)
- 7 YUGO DE ACERO GALVANIZADO
- 8 RÓTULA NORMAL
- 9 GRILLETE REVIRADO
- 10 ANILLA BOLA
- 11 GRILLETE NORMAL
- 12 GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADO GSA
- 13 RÓTULA GUARDACABOS
- 14 ESLABÓN REVIRADO
- 15 ALARGADERA
- 16 RETENCIÓN PREFORMADA

00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
e-distribución EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal		#IDEA Ingeniero Técnico Industrial Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERIA		
SITUACIÓN: Sitio Paraje Llano de Cabriles T.M. de El Ejido (Almería)		NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		
TIPO DE PLANO: DETALLE DE CADENA DE AISLADORES		NOMBRE DEL ARCHIVO: A25-092-LM-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A3	PLANO Nº: 9	PROYECTO Nº: A25-092	REVISION: 01



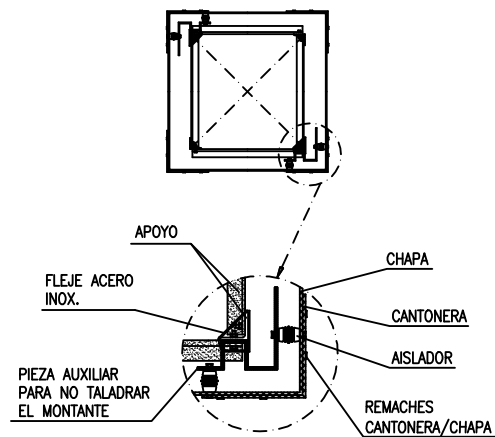
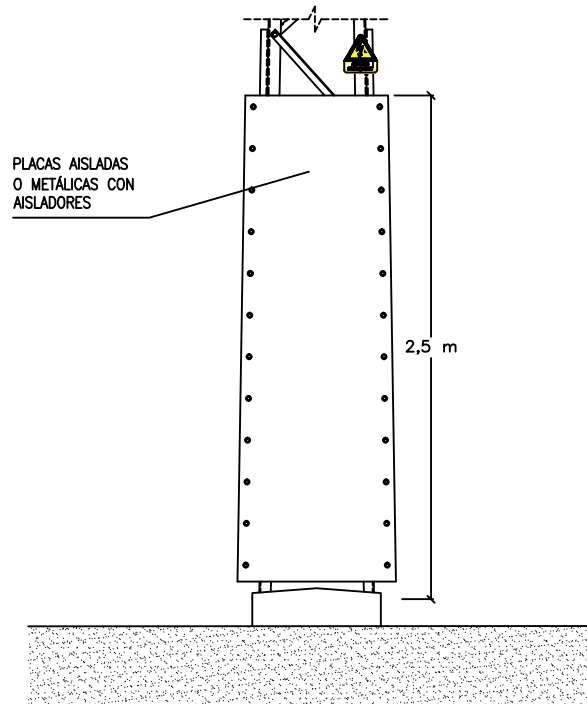
TRESBOLILLO			
	a	b	c
TB1	1.50	1.20	1.75
TB2	1.50	1.80	1.75
TB3	1.75	1.20	2.00
TB4	1.75	1.80	2.00
TB5	2.00	1.80	2.00

* medidas en metros

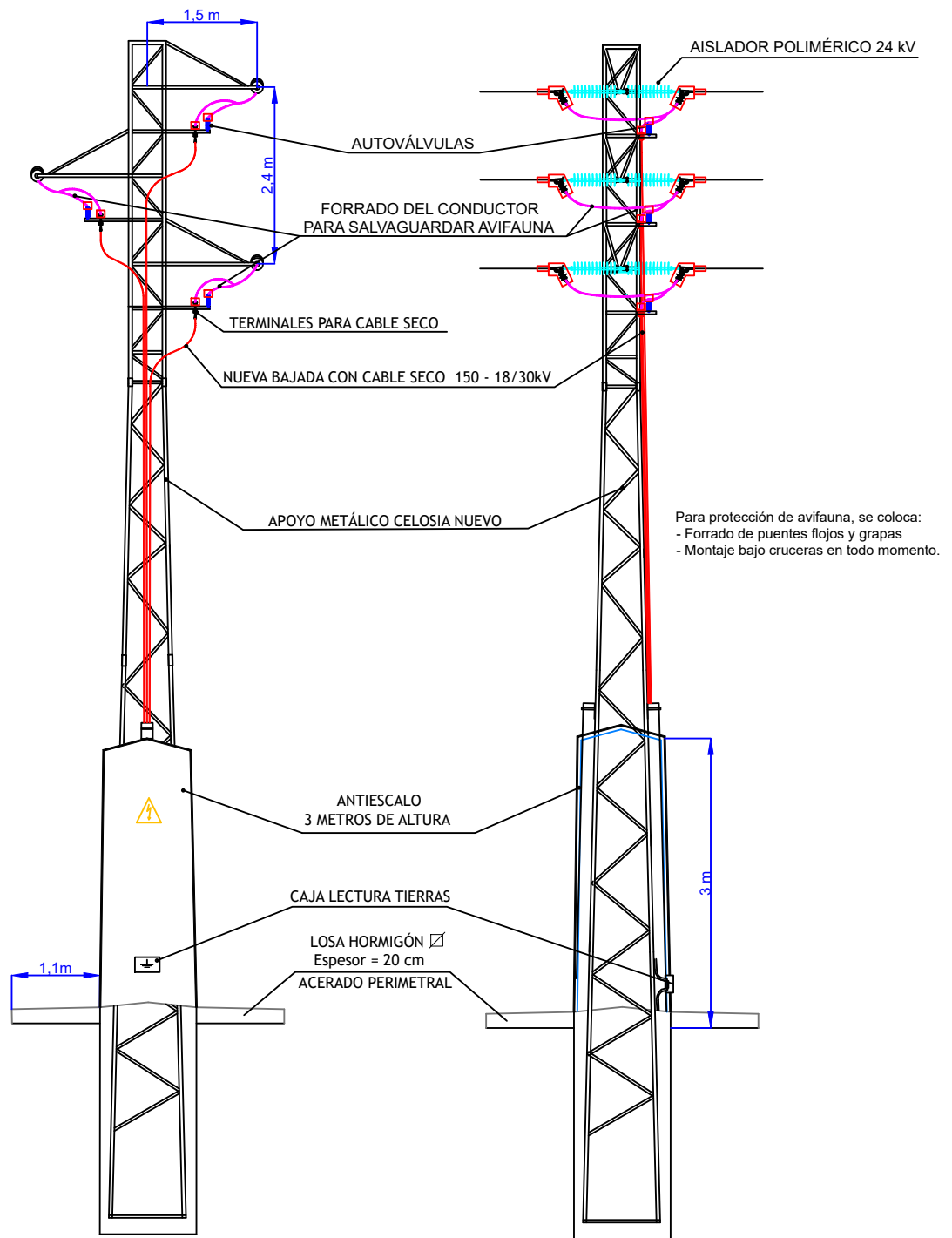
NOTA: Disposición simétrica de crucetas
(a=c) también podrá considerarse válida

00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sitio Paraje Llano de Cabriles T.M. de El Ejido (Almería)		Ingeniero Técnico Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA		
TIPO DE PLANO: DETALLE DE CRUCETAS		NOMBRE DEL ARCHIVO: A25-092-LM-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO N°: 10	PROYECTO N°: A25-092	REVISION: 01

CHAPA ANTIESCALO AISLADO



00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sitio Paraje Llano de Cabriles T.M. de El Ejido (Almería)		Ingeniero Técnico Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA		
TIPO DE PLANO: DETALLE DE ANTIESCALO		NOMBRE DEL ARCHIVO: A25-092-LM-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO N°: 11	PROYECTO N°: A25-092	REVISION: 01



00	EDITADO PARA PROYECTO	JMER	JMER	OCTUBRE 25
REV	DESCRIPCION	DIBUJADO	VERIFICADO	FECHA
 EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal				
SITUACIÓN: Sito Paraje Llano de Cabriles T.M. de El Ejido (Almería)		Ingeniero Técnico Industrial		
NOMBRE DE PROYECTO: CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA		Antonio Martín Sánchez Col. 1695 del COLEGIO INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALMERÍA		
TIPO DE PLANO: DETALLE DE CONVERSIÓN A/S		NOMBRE DEL ARCHIVO: A25-092-LM-DETALLES.DWG		
ESCALA: S/E	FORMATO: A4	PLANO Nº: 12	PROYECTO Nº: A25-092	REVISION: 01

8 CALIFICACIÓN AMBIENTAL

PROYECTO

**CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV)
DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS
EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA
INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA**

Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería)

PETICIONARIO:



EDistribución Redes Digitales, S.L.U.
CIF: B- 82.846.817

C/ Ribera del Loira 60, 28042 Madrid

1 OBJETO	1
2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS	1
2.1/ MOTIVOS REGLAMENTARIOS:	2
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:	6
4.3/ ASPECTOS DE LA INSTALACIÓN QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS:	6
4.4/ EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.	7
5 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	7
5.1/ MEDIDAS DURANTE LA EJECUCIÓN (FASE DE CONSTRUCCIÓN).	7
5.1.1/ RESPECTO A MOVIMIENTOS DE TIERRA Y EXCAVACIONES:	7
5.1.2/ RESPECTO AL PAISAJE:	8
5.1.3/ RESPECTO AL AVIFAUNA:	8
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 CONCLUSIÓN.	10

1 OBJETO

Se redacta la presente Calificación Ambiental para adjuntar al proyecto **CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA. Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (Almería).**

Según la **Ley de Gestión integrada de la Calidad Ambiental**, LEY 7/2007, de 9 de julio. Tras la reciente publicación del Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía, concretamente dentro de la **"Categoría 5"** que hace referencia a la Construcción de líneas eléctricas, siendo el caso que ocupa el proyecto:

Una variante de un tramo de Línea Aérea de Media Tensión, cuya actuación contemplada en el proyecto trata de consolidar un tramo de la L.A.M.T. mencionada. Al tratarse de una tensión de 20 KV y longitud inferior a 1 km la línea se regirá por la subcategoría 5.5 y al encontrarse el trazado que discurre a menos de 200 m de población o de 100 m de viviendas aisladas (como es el caso) en alguna parte de su recorrido, aplica el aporte de **Calificación Ambiental**.

En resumen, para nuestro caso, se trata una consolidación de un tramo de Línea Aérea de M.T. con distintas secciones y con una longitud de inferior a 1.000 metros en total, que no se desplaza más de 100 metros del trazado actual y que transcurre por un único Termino Municipal concretamente el T.M. de El Ejido (Almería), pero dicho trazado está a menos de 100 m de viviendas aisladas, criterio por el cual **APLICA LA CALIFICACIÓN AMBIENTAL**.

2 EXAMEN DE ALTERNATIVAS

En primer lugar, se contempla mantener el trazado de un tramo de línea aérea existente, aclarar que el tramo contemplado en el presente proyecto intenta mantener el trazado de una la LAMT existente, incrementándose la altura del conductor desnudo a su paso por zonas invernadas y reduciéndose la longitud de una línea subterránea a su paso por una parcela privada para mejorar la seguridad de la infraestructura eléctrica en la zona. La actuación 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, desechándose finalmente esta posibilidad debido a su paso por zonas invernadas en las cuales hay falta de vías de comunicación públicas como pueden ser caminos o carreteras que enlacen el inicio del tramo con el final, 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 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 subterránea 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 alternativa 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.

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):

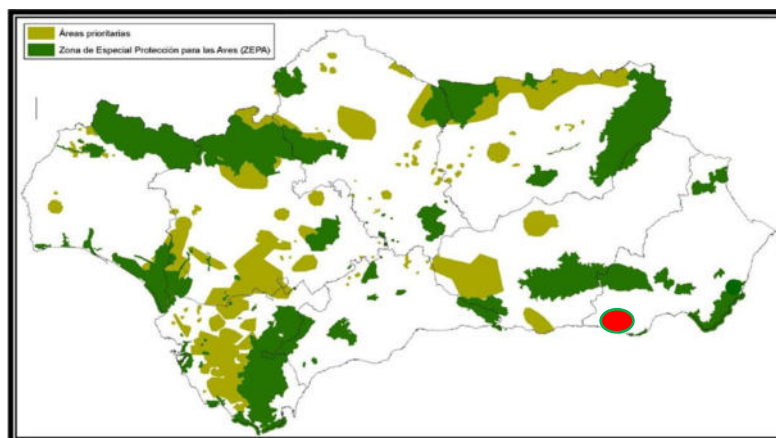
RATIO	AÉREA	SUBTERRÁNEA
Averías / 100 Km	29.78	59.86
E.D.S / Avería	32.33	49.82
E.D.S. / 100 Km	963	2.982

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 encuentra directamente afectado por esta instalación, ya que la línea aérea pasa por suelo de labor y próxima a naves agrícolas y viviendas aisladas, donde se puede considerar algún movimiento de personas. La instalación cuenta medidas para limitar las tensiones de paso y contacto con protecciones (tierras), considerando los apoyos como frecuentados en caso de ser necesario 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 en los diferentes tramos de la línea, es prácticamente nula, al existir zonas de invernaderos y labranza donde se encuentran matorrales bajos, los únicos árboles que se encuentran son algunos olivos bajo trazado en la zona a retensar, donde se incrementa la altura, los cuales habría que talar si fuese necesario para evitar posibles riegos por el crecimiento de las ramas de éstos, respecto al hábitat se verían afectadas las siguientes especies:

- Olivos.
- Plantaciones de hortalizas bajas.
- Otros matorrales mediterráneos.

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 cual 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 pueden ser 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 tomarán 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 apartamientos 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.
- 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 referencia a la protección anticolidión no se colocarán dispositivos al no encontrarse la actuación dentro de ninguna ZEPA y ni encontrarse próxima a ningún humedal según el portal de REDIAM de la Junta de Andalucía.

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 nuevos apoyos y se desmontan los existentes, los cuales además requieren de una pequeña extracción de tierra, con una profundidad máxima del orden de 2,77 m, y un volumen máximo de tierra por apoyo del orden de 8,84 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 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:

- Medio: El trazado se ha realizado atendiendo al trazado existente dado que se tienen que realizar los trabajos de desmontaje del actual tramo, manteniéndose la zona de impacto visual.

En cuanto a las posibles afecciones a la flora:

1. Para la variante del tramo de la línea se deberán realizar las excavaciones necesarias para construir la cimentación de 3 nuevos apoyos y un pequeño tramo de canalización entre el Nuevo Apoyo 2 y el centro de transformación prefabricado, el tramo afectado el cual se detallan a continuación, por lo que se podrían ver afectadas varias plantas tipo matorral y árboles. El volumen del mismo será de aproximadamente de 24,65 m³, realizándose prismas cuadrados cuyas dimensiones variarán según el esfuerzo y la altura de cada apoyo, que posteriormente se rellenarán de hormigón en masa.

Apoyo	Tipo	Denominación	Montaje	Alto Cimentación h (m)	Ancho Cimentación A (M)
Nuevo Apoyo 1	ANC-ANG	C-4500-20	TRESBOLILLO	2,70	1,48
Nuevo Apoyo 2	ANC-ANG	C-4500-26	TRESBOLILLO	2,76	1,79
Nuevo Apoyo 3	ANC-ANG	C-4500-26	TRESBOLILLO	2,76	1,79

Las tierras obtenidas serán reutilizadas para rellenar el hueco procedente de desmontar los apoyos objeto de sustitución en el presente proyecto, al igual que la excavación para el pequeño tramo de canalización.

2. La altura de las zonas arboladas y tras las observaciones realizadas sobre el terreno, ha de mantener una distancia mínima de 7 metros al terreno 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 Olivos, matorrales mediterráneos y plantas de labranza en invernaderos.

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, las cuales quedan justificadas en la presente memoria.

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 el cual se intentará reutilizar para los huecos de las cimentaciones de los apoyos a desmontar y la nueva canalización a realizar.
- 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 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.

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 reutilización de las tierras producto de la excavación para rellenar los huecos dejados por los apoyos a desmontar, 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 dieran 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.

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:

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 apartamientos 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.

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.

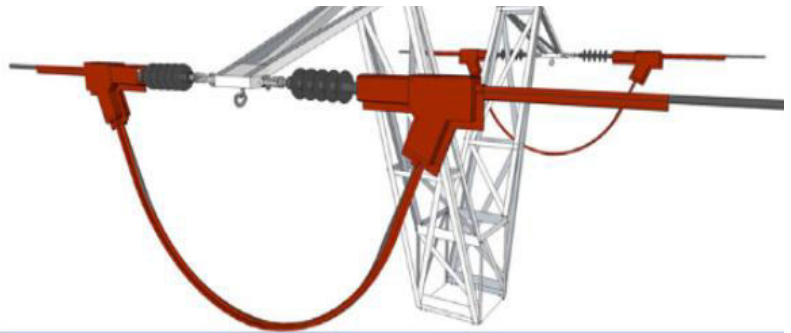
En el caso de muertes de ave por electrocución o colisión, las medidas a tomar son las definidas en el manual de valoración de riesgos y soluciones de avifauna, mencionado anteriormente, consistente fundamentalmente en aumentar la longitud de las cadenas de aisladores y de la colocación de dispositivos que alejen a las aves de las zonas conductoras.

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, actualmente solo se ve afectado un árbol, en caso de detectarse más se procederá a la notificación al organismo existente para su autorización previa a la tala del mismo.

7 CONCLUSIÓN.

Por todo lo expuesto estas son las conclusiones más importantes para destacar:

1. Todos los materiales procedentes del desmontaje se trasladarán a una planta para su tratado y los huecos que se generen del desmontaje de las cimentaciones de los apoyos a desmontar serán rellenados con el volumen de tierras procedente de las cimentaciones de los nuevos apoyos.
2. Para el nuevo tramo de canalización ente el Nuevo Apoyo 2 y el CD 37252 "PLA.DALIAS.RIEG", mencionar que el volumen de tierras obtenido se reutilizará para el cierre de la canalización una vez colocados los tubos según los planos detalle, este tramo de nueva canalización se realizará en las inmediaciones del centro prefabricado, no siéndose afectada la flora.
3. No se plantea la apertura de caminos nuevos, priorizándose el uso de caminos existentes próximos a las instalaciones y los caminos de accesos a fincas.
4. Los nuevos apoyos a instalar que se encuentran próximos a caminos sin asfaltar y zonas de trabajo al ser parcelas de labranza y existir almacenes agrícolas cercanos, en principio no serán considerados como apoyos frecuentados, en caso de detectarse la necesidad de considerarlos como frecuentados durante la instalación se tomarán medidas sobre los apoyos para garantizar las tensiones de paso y contacto, como son instalación de antiescalo y acerado perimetral, para que sean considerados como frecuentados los que lo requieran.
5. Se mejorará la instalación desde el punto de vista de la protección para aves, 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, PARA PROTECCION DE AVIFAUNA Ref. Endesa 6707352.



CALIFICACIÓN AMBIENTAL

A25-092 CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA
Sito Paraje Llano de Cabriles
T.M. de El Ejido (Almería)



En Almería, octubre de 2025

Antonio Martín Sánchez

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

El Ingeniero Técnico Industrial **Antonio Martín Sánchez**, nº 1695 del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Almería, autor del Proyecto: **CONSOLIDACIÓN TRAMO L.A.M.T "GUA_VIEJAS" (20 KV) DE SUBESTACIÓN "EJIDO" ENTRE LOS APOYOS EXISTENTES A927023 Y A929469, PARA MEJORA DE LA INFR. ELÉCTRICA DE LA ZONA, Sito Paraje Llano de Cabriles, T.M. de El Ejido (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, octubre de 2025

Fdo: Antonio Martín Sánchez

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