



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICA

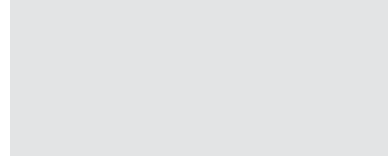
R E C E P C I O N	VISADO COII	
	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	ANDALUCÍA ORIENTAL 2019/11/2019
	Registro Electrónico	EMA1901432 ORA
		11:50:15

Instituciones:

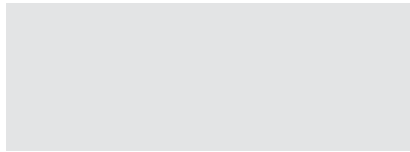
Firma Institución:



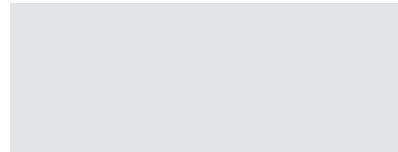
Firma Institución:



Firma Institución:



Firma Institución:



Ingenieros:

Nombre: FEDERICO MARÍN DÍEZ

Colegio: ANDALUCÍA ORIENTAL

Nº. Colegiado/a: 1.371

Firma Colegiado/a:

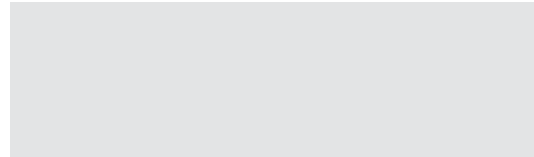
Firmado digitalmente por
MARIN DIEZ FEDERICO
- 44575824F
Fecha: 2019.11.20
10:10:03 +01'00'

Nombre:

Colegio: ANDALUCÍA ORIENTAL

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

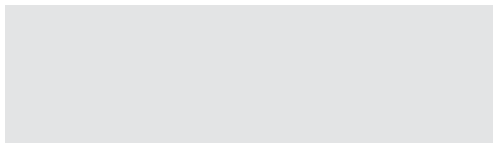


Nombre:

Colegio: ANDALUCÍA ORIENTAL

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:

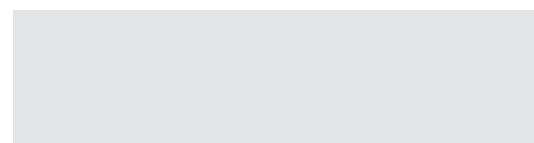


Nombre:

Colegio: ANDALUCÍA ORIENTAL

Nº. Colegiado/a:

Firma Colegiado/a:



En caso de que el trabajo que se adjunta no estuviera sometida a visado obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13 de la Ley 2/1974 de Colegios Profesionales, el Colegiado hace constar que ha obtenido el consentimiento previo de su Cliente para proceder al visado.

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 1/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Documento VISADO electrónicamente con número: EMA1901432. Validación online coliaor.e-visado.net/validar.aspx Código: 5uzm0r1pc8422019201117504

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal Avd. de la Borbolla, 5 41004 Sevilla		JUNTA DE ANDALUCÍA	
201999906077116		21/11/2019	
Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

COMSA SAU

D. Pedro Pérez Abad

Calle Julián Camarillo, 6 A, 2ª

28037 Madrid

Referencia Solicitud: 1070822 (Ferrocarril El Puche)

Tipo de solicitud: Variante.

Muy señores nuestros:

Revisada la documentación correspondiente al "PROYECTO DE DESVÍO DE LINEA DE ALTA TENSION SUBTERRANÉA 66KV BENAHADUX-STO. TOMÁS / ANDARAX – TORRECARDENAS EN ALMERÍA ZONA EL PUCHE" realizado por el Ingeniero Técnico Industrial D. Federico Marín Díez en el que se refleja la modificación en la línea eléctrica, debemos informarle que dicha documentación cumple con los criterios indicados por EDISTRIBUCION REDES DIGITALES, S.L.U. para la ejecución de la misma y la condiciones técnicas emitidas con nº de solicitud 1070822, sin perjuicio de que este proyecto deba cumplir con el resto de la legislación vigente que afecte a estas instalaciones, así como a las condiciones técnicas particulares de los organismos que puedan verse afectados por la misma.

La conformidad técnica a la infraestructura eléctrica contemplada en la documentación que nos han presentado tiene una vigencia de un año.

Aprovechamos esta carta de conformidad para recordarle que antes del comienzo de las obras que vayan a ser cedidas a esta Sociedad será necesario realizar una Reunión de Inicio de Obra. Para concretar su fecha será necesario que previamente nos facilite la siguiente documentación:

- Licencia/Autorización municipal de obras de las instalaciones eléctricas objeto de cesión.
- Autorización administrativa y aprobación del Proyecto.
- Permisos oficiales/particulares de las instalaciones objeto de cesión.
- Programa de ejecución de instalaciones.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

Atentamente,

Eduardo Emiliano Morera Sanz

Responsable Gestión Planes AT Sur.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U.
18 de noviembre de 2019


FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 2/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



PROYECTO DE DESVÍO DE
LÍNEA DE ALTA
TENSIÓN SUBTERRÁNEA
66 kV "BENAHADUX-
STO TOMÁS/ANDARAX-
TORRECARDENAS" EN
ALMERÍA ZONA EL
PUCHE


R E G I S T R O	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15

1. MEMORIA
2. CALCULOS
3. PLIEGO DE CONDICIONES
4. PLANOS
5. PRESUPUESTO
6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
7. PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES
8. PRESCRIPCIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 3/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	


MEMORIA


FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 4/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Índice


MEMORIA.....	2
1 Objetivo y ámbito de aplicación	7
2 Referencias.....	8
3 Características Generales	10
3.1 Características de la línea de tensión nominal 66 kV.	10
4 Características de los Materiales.....	11
4.1 Conductores.....	11
4.2 Empalmes	16
4.3 Cables de Fibra Óptica	19
4.4 Cable de Puesta a Tierra para Corrientes Homopolares.....	21
4.5 Cajas de puesta a tierra de las pantallas de los conductores.....	22
5 Sistema de Instalación.....	24
5.1 Disposición de las líneas	24
5.2 Trazado de la línea.....	24
5.3 Canalización entubada con tubos hormigonados.	27
5.5 Arquetas y Cámaras.....	30
5.5.1 Cámaras de empalme	30
5.5.2 Arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica.....	31
5.5.3 Arquetas de ayuda al tendido.....	31
5.6 Sistema de Puesta a Tierra	31
5.6.1 Conexiones especiales de tierra (specially bonding)	33
5.7 Cruzamientos, proximidades y paralelismos	35
5.7.1 Cruzamientos.....	35
5.7.2 Proximidades y paralelismos	38
6 Relación de bienes y derechos afectados por la línea.	40
CÁLCULOS.....	42
1 Objetivo y ámbito de aplicación	43
2 Cálculos eléctricos	43
2.1 Resistencia	43
2.2 Reactancia del Conductor	44
2.3 Capacidad	45
2.4 Intensidad máxima admisible.....	46
2.5 Intensidades de Cortocircuito Admisibles en los Conductores.....	48
2.6 Intensidades de Cortocircuito Admisibles en las Pantallas.....	49
2.7 Caída de Tensión.....	52
2.8 Pérdida de potencia.....	53
PLIEGO DE CONDICIONES.	54
1 Objetivo y Ámbito de Aplicación.....	55
2 Condiciones de Índole Facultativo	56
2.1 Dirección Facultativa	56

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 5/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMBA CORPORACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

2.2	Empresa Instaladora o Contratista.....	56
3	Condiciones de Índole Administrativo.....	57
3.1	Antes del Inicio de las Obras.....	57
3.2	Proyecto de la Instalación.....	57
3.3	Documentación Final.....	58
4	Consideraciones Generales.....	59
4.1	Inspección.....	59
4.2	Consideraciones Previas.....	59
4.3	Orden de los Trabajos.....	60
4.4	Replanteo.....	60
4.5	Marcha de la Obras.....	60
5	Condiciones de Ejecución y Montaje.....	61
5.1	Legislación y Normativa Aplicable.....	61
5.2	Suministro de Materiales.....	63
5.2.1	Conductores de Potencia y Cables de Fibra Óptica.....	63
5.2.2	Hormigón.....	63
5.2.3	Tubos para Canalización Subterránea.....	64
5.2.4	Cinta de Señalización de Riesgo Eléctrico.....	66
5.2.5	Material para el Sistema de Puesta a Tierra.....	66
5.3	Recepción y Acopio.....	67
5.4	Apertura de Accesos.....	68
5.5	Ejecución de la Canalización.....	69
5.5.1	Descripción de los trabajos.....	69
5.5.2	Apertura de Zanja.....	70
5.5.3	Colocación de Tubos.....	72
5.5.4	Cruzamientos y Paralelismos.....	73
5.5.5	Relleno, Cierre de Zanjas y Reposición de Pavimentos.....	74
5.5.6	Protección mecánica y Señalización.....	75
5.6	Ejecución de Arquetas.....	75
5.7	Ejecución de Cámaras de Empalme.....	76
5.8	Manejo de bobinas.....	77
5.9	Tendido de los cables.....	83
5.9.1	Extracción del cable desde la bobina.....	84
5.9.2	Tiro del cable.....	86
5.9.3	Condiciones límites de tendido.....	86
5.10	Confeción e Instalación de Terminales y Empalmes.....	89
5.11	Confeción del Sistema de Puesta a Tierra.....	90
5.12	Entronques Línea Aérea Subterránea.....	90
5.13	Tendido de Cable de Fibra Óptica.....	90
5.14	Control de Calidad, Pruebas y Ensayos.....	91
5.14.1	Hormigón.....	91
5.14.2	Mandrilado de tubos.....	91
5.14.3	Ensayos de cables aislados con pantalla.....	92
5.14.4	Medidas reflectométricas del cable de comunicaciones.....	95
	PLANOS DE PROYECTO.....	98
	PRESUPUESTO.....	99
	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	103
1	Objeto del presente estudio básico.....	104
1.1	Objeto del presente estudio básico de seguridad y salud.....	104
1.1.	Establecimiento posterior de un plan de seguridad y salud en la OBRA.....	104


FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 6/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

COMPA CORPORACIÓN		
	2019999060771161	21/11/2019
Registro Electrónico	104	HORA 11:50:15


2	Identificación de la obra	104
2.1	Tipo de obra	104
2.2	Situación del terreno y/o locales de la obra	104
2.3	Accesos y comunicaciones	105
2.4	Características del terreno y/o de los locales	105
2.5	Servicios y redes de distribución afectados por la obra	105
2.6	Denominación de la obra	105
2.7	Propietario / promotor	105
4	Estudio básico de seguridad y salud	106
4.1	Autor del estudio básico de seguridad y salud	106
4.2	Presupuesto total de ejecución de la obra	106
4.3	Plazo de ejecución estimado	106
4.4	Número de trabajadores	106
4.5	Relación resumida de los trabajos a realizar	106
5	Fases de obra con identificación de riesgos	107
6	Relación de medios humanos y técnicos previstos con identificación de riesgos	110
6.1	Maquinaria	110
6.2	Medios de transporte	113
6.3	Medios auxiliares	113
6.4	Herramientas	115
6.5	Tipos de energía	117
6.6	Materiales	118
6.7	Mano de obra, medios humanos	120
7	Medidas de prevención de los riesgos	120
7.1	Protecciones colectivas	120
7.2	Equipos de protección individual (epis)	133
7.3	Protecciones especiales	137
7.4	Normativa a aplicar en las fases del estudio	144
7.5	Directrices generales para la prevención de riesgos dorsolumbares	183
7.6	Mantenimiento preventivo	185
7.7	Instalaciones generales de higiene en la obra	191
7.8	Vigilancia de la salud y primeros auxilios en la obra	192
7.9	Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos	195
8	Legislación, normativas y convenios de aplicación al presente estudio	196
	PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES	199
1	Objetivo y Ámbito de aplicación	200
2	Referencias	200
2.1	Legislación Nacional	200
2.2	Legislación autonómica de Andalucía	203
3	Prescripciones ambientales	203
3.1	Listado de aspectos ambientales	204
3.1.1	Producción de residuos	204
3.1.2	Afecciones al suelo y la geomorfología de la ubicación	205
3.1.3	Afecciones a la red hidrológica superficial y subterránea	206
3.1.4	Emisiones al aire	206
3.1.5	Energía emitida	207
3.1.6	Fauna, flora, espacios protegidos y paisaje	207
3.1.7	Utilización de recursos, materias primas y energía	208

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 7/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMBA CORPORACIÓN C E P C J O N		
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15
	211	211

3.1.8	Bienes culturales y arqueológicos.....	208
PRESCRIPCIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA		
1	Objetivo y Ámbito de aplicación	210
2	Definiciones.....	211
3	Referencias.....	214
3.1	Legislación Nacional	214
3.2	Legislación Autonómica.....	215
3.3	Flujo Administrativo y competencias.....	215
4	Estudio de Gestión de Residuos en Obra según el Real Decreto 105/2008	216
4.1	Contenido del documento.....	216
4.2	Agentes intervinientes	217
4.2.1	Identificación	217
4.2.2	Obligaciones	218
4.3	Normativa y legislación aplicable.....	222
4.4	Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la orden MAM/304/2002.....	225
4.5	Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra	226
4.6	Medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos resultantes de la construcción y demolición de la obra objeto del proyecto	229
4.7	Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.....	230
4.8	Medidas para la separación de los residuos de construcción y demolición en obra	231
4.9	Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición	232
4.10	Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición. ...	234
4.11	Determinación del importe de la fianza	234
REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....		236

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 8/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCION	COMSA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico ferroviaria dentro del			HORA
				11:50:15

1 Objetivo y ámbito de aplicación

Como consecuencia de las obras de soterramiento de la línea subterránea de Alta Tensión de 66 kV denominada "Benahadux-Sto Tomás/Andarax-Torrecardenas 66kV" según la referencia de solicitud de Variante presentada por COMSA en Endesa "nº1070822 Ferrocarril el Puche" que debe ser desviada. Para ello se realizará un corte en los puntos de la línea para eliminar el tramo afectado y se ejecutarán dos empalmes que conecten con el nuevo tramo objeto de este proyecto.

La línea afectada, compuesta por un doble circuito de 66 kV, presenta un trazado paralelo al vial de la calle Isla de Cabrera, realizando el cruce bajo la actual vía en las proximidades de su punto kilométrico 248+084, poco antes del paso a nivel actual, y aproximadamente a la altura del p.k. 0+580 de la modificación ferroviaria proyectada. Una vez cruzado el ferrocarril, la línea existente de alta tensión continúa su desarrollo a lo largo de la avenida de la Tolerancia.

Según la autorización de cruce de ADIF para el paso de esta línea bajo la vía actual, cada circuito debe estar emplazado en el interior de sendas camisas de acero de 800 mm de diámetro, a una profundidad mínima bajo la plataforma ferroviaria de 2,00 m. La ubicación del cruce se localiza en la zona central de la semiglorieta existente en la plaza de Isla de Dragonera.

En la siguiente fotografía se puede observar la actual semiglorieta existente en la plaza Isla de Dragonera, desde cuya zona interior limitada por el actual cerramiento del ferrocarril se efectúa el cruce bajo la vía.



La ubicación actual de la línea eléctrica, del orden de 2 m bajo la vía existente, y la situación proyectada para el soterramiento del ferrocarril en la zona de El Puche, con depresión de la rasante ferroviaria entre pantallas de hormigón armado a una cota aproximadamente 7 m por

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 9/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

debajo de la vía actual, hace que el doble circuito de 66 kV resulte afectado como consecuencia de la necesidad de ejecución de las pantallas.

En estas condiciones, será necesaria la reposición del servicio de parte del tramo entre dos arquetas de empalme (una a cada lado de la vía) a realizar que delimitan el tramo afectado. Una de las arquetas se sitúa en la calzada de la calle Isla de Cabrera y la otra en la mediana de separación entre el vial lateral unidireccional y la calzada principal de la avenida de la Tolerancia.

Se repondrá la parte del tramo de conductor entre las arquetas de empalme contiguas al punto de afección a uno y otro lado de la vía, con una longitud total de reposición de aproximadamente 290 m (+12 m por 4% de no linealidades). La reposición se situará bajo calzada de la modificación de la avenida de la Tolerancia y bajo calzada de la calle Isla de Cabrera. El nuevo punto de cruce se ubicará retranqueado respecto al actual, aproximadamente a la altura del punto kilométrico 0+548 y sobre la losa superior del falso túnel ferroviario, existiendo una cobertura mínima de tierras sobre el falso túnel en este punto de aproximadamente 1,30 m, suficiente para la disposición de la canalización subterránea a reponer.

Este Proyecto tiene por objeto, describir, establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de dicha línea subterránea de alta tensión 66 kV, aportando las particularidades específicas tales como situación, tensión proyectada, planos, cálculos, configuración del sistema de puesta a tierra, identificación y características de las redes de alimentación y presupuesto, además de la documentación en materia de seguridad y salud, de gestión de residuos y/o medioambiental que se requiera en cada caso.

Por otro lado, este proyecto servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra descrita, en cuanto a la Autorización Administrativa, Autorización de Ejecución, y para la concesión de declaración de Utilidad Pública en concreto, mediante la presentación de las características particulares de la misma, haciendo constar que su diseño se ha realizado de acuerdo con el presente proyecto.

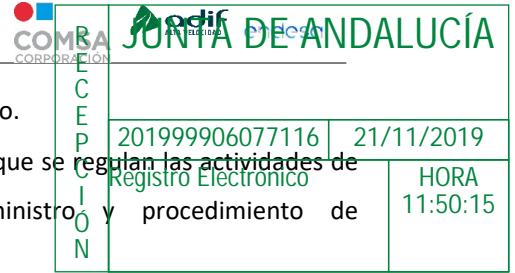
Este Proyecto describe la Línea Subterránea de tensión nominal 66 kV., que pasará a formar parte de la red de distribución de Endesa, en condiciones normales de instalación.

2 Referencias

En la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta toda la reglamentación vigente de aplicación, y en concreto:

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 10/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	





- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Modificaciones posteriores al Real Decreto 1955/2000 (RD 2351/2004).
- 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 al 09.
- Decreto 275/2001, de 4 de octubre, por el que se establecen determinadas condiciones técnicas específicas de diseño y mantenimiento a las que se deberán someter las instalaciones eléctricas de distribución.

Asimismo se han aplicado las Normas de ENDESA que se indican en la siguiente tabla y normas UNE y EN de obligado cumplimiento; y se han tenido en cuenta las recomendaciones UNESA aplicables a este tipo de instalación.

CATEGORÍA	MATERIAL	CODIFICACIÓN NORMA
Líneas AT	Especificaciones Particulares: Líneas Subterráneas de Alta Tensión	KRZ001
Cables aislados AT	Norma de cables subterráneos de alta tensión	KNE001
Empalmes cables AT	Norma de empalmes cables subterráneos de alta tensión	KNE002
Terminales cables AT	Norma de terminales para cables subterráneos de alta tensión	KNE003
Cajas de puesta a tierra AT	Norma de cajas de conexión y pequeño material para líneas subterráneas de alta tensión	KNE004
Obra civil LSAT	Ejecución de obra civil para instalaciones subterráneas de alta tensión	KMH001
Tubos de polietileno	Norma de Endesa Distribución para Tubos de Polietileno (libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.	GE CNL002
Procedimiento pruebas LSAT	Procedimiento de pruebas de puesta en servicio de instalaciones subterráneas de alta tensión	KME002
Cables Fibra Óptica subterránea.	Norma de cables ópticos subterráneos	NNJ003
Diseño LSAT	Criterios de diseño de los sistemas subterráneos de alta tensión	KDZ001

Por otra parte el presente Proyecto tendrá en cuenta y velará por el cumplimiento de las Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Almería así como de los condicionados impuestos

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 11/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
C E L P C J O N		201999906077116	21/11/2019
		Registro Electrónico	HORA 11:50:15

por los Organismos Oficiales afectados. Se deberá contemplar aquellas disposiciones legislativas de ámbito nacional, autonómico y local, que precisen de autorización en concreto, condiciones y/o determinen el diseño específico de la instalación, tal como puede ser: usos permitidos, autorizables, incompatibles o prohibidos en los tipos de suelo afectados por las instalaciones, distancias y/o retranqueos a caminos/carreteras autonómicas, dependientes de diputaciones o municipios, etc.

3 Características Generales

Las características generales de la línea subterránea de alta tensión referida en el presente Proyecto son las siguientes:

- Nombre: BENAHADUX-STO TOMÁS/ANDARX TORRECÁRDENAS
- Clase de corriente alterna trifásica.
- Frecuencia 50 Hz.
- Tensiones Nominales 66 kV.
- Tensiones más elevadas de red 72,5 kV.
- Condiciones de instalación Subterránea bajo tubo
- Conductores tipo RHZ1 OL 36/66 kV. 1x1000 Al H 95
- Aislamiento de los conductores Polietileno reticulado.
- Máxima caída de tensión admisible 5%


3.1 Características de la línea de tensión nominal 66 kV.

La línea eléctrica subterránea de Alta Tensión de 66 kV contemplada en el presente Proyecto, responderá a las siguientes características:

- Tensión nominal de la red, UN: 66 kV
- Tensión más elevada de la red, US: 72,5 kV
- Categoría: 2ª
- Nº de Circuitos Trifásicos: Dos - Doble Circuito
- Longitud: 290 m

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 12/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMERCIALIZACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico reticulado (XLPE) tipo:	HORA 11:50:15

- Instalación de cables aislados: en canalización entubada.
- Nº de conductores por fase: Uno
- Conductores: Cable unipolar con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) tipo: RHZ1 OL 1x1000Al+H95 mm² Cu - 36/66 kV.
- Sistema de puesta a tierra de pantallas: Single Point (Según indicaciones de Compañía)

4 Características de los Materiales

En este apartado se especifican los materiales que forman parte del presente Proyecto, y se dan los requisitos que deben cumplir.

4.1 Conductores

Los conductores a utilizar en la línea de alta tensión subterránea proyectada al amparo de este Proyecto serán cables con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) (según normas UNE) de 36/66 kV.

El aislamiento de los cables deberá adaptarse a los valores normalizados indicados en las normas UNE 20435-1 y UNE-EN 60071.1.

Los conductores a emplear serán los reflejados en planos y anexos que acompañen al proyecto y seleccionados de entre las tipologías que a continuación se relacionan, de acuerdo a sus características físicas.

- **Cable unipolar con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) tipo: RHZ1 OL 1x1000Al+H95 mm² Cu - 36/66 kV**

Las características de los cables tomarán como referencia la norma de EDE KNE001 para "Cables subterráneos de Alta Tensión":

- Conductor: conductor de aluminio de sección circular compacta con obturación longitudinal para secciones menores o iguales a 1000 mm², y segmentado o milliken con obturación longitudinal para el resto, de acuerdo con la norma UNE-EN 60228.
- Semiconductor interior: formado por una capa de compuesto semiconductor extruido dispuesto sobre el conductor. De esta forma se consigue uniformar el campo eléctrico a nivel de conductor y se asegura que presente una superficie lisa al aislamiento. De forma opcional, se dispondrá una cinta semiconductor de empaquetamiento sobre el conductor sobre la que se forma la capa de compuesto

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 13/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN

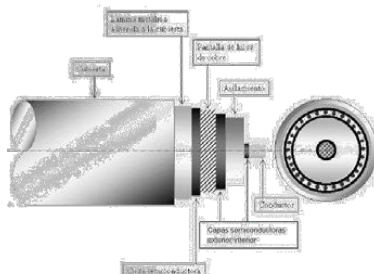
Junta de Andalucía

REGISTRO ELECTRONICO

201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico de N2 y sometido a control de ausencia de contaminaciones.	HORA 11:50:15

semiconductor, evitando de esta forma la penetración en el interior de la cuerda del compuesto extruido.

- Aislamiento: Compuesto de XLPE reticulado en atmósfera de N2 y sometido a control de ausencia de contaminaciones.
- Semiconductor exterior: Capa de compuesto semiconductor extruido sobre el aislamiento y adherido al mismo para evitar la formación de una capa de aire ionizable entre la pantalla y la superficie de aislamiento.
- Proceso de extrusión: La extrusión se debe realizar sobre un cabezal triple, donde se aplican las 3 capas extruidas (semiconductor interior, aislamiento y semiconductor exterior) en el mismo momento. Esto garantiza interfaces lisas entre el aislamiento y las pantallas semiconductoras que es esencial en cables de AT. La reticulación se realiza en seco en atmósfera de gas inerte (N2) para evitar el contacto con el agua durante la fabricación.
- Material obturante: Incorporación de material absorbente de la humedad para evitar la propagación longitudinal de agua entre los alambres de la pantalla.
- Pantalla metálica: Pantalla de alambres de cobre.
- Contraespira: Cinta metálica de cobre cuya función es la conexión equipotencial de los alambres.
- Cubierta exterior: Cubierta exterior de poliolefina (PE) tipo ST7 con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantizar la estanqueidad radial. La cubierta será de color negro y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable. En aquellos casos en los que exista una capa semiconductora extruida para dar continuidad eléctrica a la superficie exterior, no será necesario que esté grafitada.
- Consideraciones frente al fuego: Debido a su composición, los cables serán exentos de halógenos. Además, serán no propagadores de la llama y con las características frente al fuego requeridas en la normativa vigente.



FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 14/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



TENSIÓN NOMINAL	45 kV			66 kV		132 kV	
CABLE NORMALIZADO	1x400mm ² Al XLPE	1x800mm ² Al XLPE	1x1000mm ² Al XLPE	1x630mm ² Al XLPE	1x1000mm ² Al XLPE	1x630mm ² Al XLPE	1x1200mm ² Al XLPE
CARACTERÍSTICAS NOMINALES							
Tensión U ₀ kV	26			36		76	
Tensión U _m kV	52			72,5		145	
Aislamiento a impulso rayo kV	250			325		650	
CONDUCTOR							
Material	Al			Al		Al	
Sección mm ²	400	800	1000	630	1000	630	1200
Diámetro exterior mm	23,5	34,0	38,5	30,5	38,5	33,5	43,5
(Tolerancias) mm	23,2-23,9	33,5-34,4	38,0-38,9	30,1-30,9	38,0-38,9	38,0-38,9	43,0-44,0
Resistencia cc a 20°C Ω/km	0,0778	0,0367	0,0291	0,0469	0,0291	0,0469	0,0247
Tipo de Cuerda	UNE 60228, clase 2 compactada			UNE 60228, clase 2 compactada		UNE 60228, clase 2 compactada segmentada	
PANTALLA SOBRE CONDUCTOR							
Material	Mezcla extrusionada conductora			Mezcla extrusionada		Mezcla extrusionada	
Espesor mm	1,2	1,5	1,5	1,2	1,5	1,5	1,5
Diámetro exterior mm	25,9	37,0	41,5	32,9	41,5	36,5	46,5
AISLAMIENTO							
Material	Polietileno reticulado (XLPE)			Polietileno reticulado		Polietileno reticulado (XLPE)	
Espesor mm	7,0			9,0		16,0	
Diámetro exterior mm	40,0	51,0	56,5	52,0	60,5	65,5	79,0
(Tolerancias) mm	39,4 - 41,0	50,3 - 52,0	55,8 - 57,5	51,5 - 53,0	60,0 - 61,5	64,5 - 66,	
PANTALLA SOBRE AISLAMIENTO							
Material	Mezcla extrusionada			Mezcla extrusionada		Mezcla extrusionada	
Espesor mm	1,0			1,0		1,5	
Diámetro exterior mm	42,0	53,0	58,5	54,0	62,5	68,5	82,0
PANTALLA METÁLICA							
Material y tipo	Pantalla de hilos de Cu			Pantalla de hilos de Cu		Pantalla de hilos de Cu	
Nº hilos *	53			78		91	
Diámetro hilo * mm	1,09			1,25		1,3	
Sección mm ²	50			95		120	
Resistencia cc a 20°C Ω/km	0,357			0,188		0,149	
BARRERA NO PROPAGACIÓN AGUA							
Material	Cinta conductora hinchable			Cinta conduc. hinchable		Cinta conductora hinchable	
Espesor (*) mm	0,4			0,4		0,4	
CUBIERTA EXTERIOR							
Material capa metálica impermeab.	Cinta longitudinal Cu o Al			Cinta longitudinal Cu o Al		Cinta longitudinal Cu o Al	
Espesor capa metálica mm	0,1			0,1		0,1	
Material	Poliiofelina ST7 grafitada o capa semiconductor resistente a la llama			Poliiofelina ST7 grafitada o capa semiconductor resistente a la llama		Poliiofelina ST7 grafitada o capa semiconductor resistente a la llama	
Espesor mm	3,0	3,5	3,5	3,0	3,5	3,5	3,8
Diámetro exterior * mm	51,5	63,6	68,5	64,0	73,0	79,5	93,5
Color	Negro			Negro		Negro	
Radio curv. durante tendido* mm	1030	1272	1370	1280	1460	1590	1870
Radio curvatura acabado * mm	772	954	1028	960	1095	1193	1403
Peso del cable aproximado Kg/m	4,0	5,4	6,0	5,0	6,2	8,0	9,7

C E L P C I O N

201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Las **intensidades de cortocircuito máximas admisibles en los conductores normalizados** vienen definidos en la Tabla "Intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores normalizados", para un tiempo de 0.5 segundos, según los valores obtenidos a partir de los cálculos descritos en la UNE 21-192-92 que se detallan en el Apartado 7.1 CÁLCULOS DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO de las especificaciones particulares para Líneas Subterráneas de Alta Tensión KRZ001.

Sección (mm ²)	Intensidad I _{cc}	
	kA	Tiempo
400 Al	53	0,5 segundos
630 Al	84	
800 Al	106	
1000 Al	133	
1200 Al	160	

Tabla: Intensidad de cortocircuito máxima admisible en los conductores normalizados

Las **intensidades de cortocircuito máximas admisibles en las pantallas de los conductores** normalizados, para un tiempo de 0.5 segundos, se muestran en la Tabla "Intensidad de cortocircuito máxima admisible por las pantallas de los cables normalizados". Estos valores se obtienen de acuerdo al Apartado 7.1 CÁLCULOS DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO. CÁLCULO EN PANTALLAS de las especificaciones particulares para Líneas Subterráneas de Alta Tensión KRZ001.

Tensión del sistema	Sección de pantalla del cable	I _{cc} pantalla cable
45 kV	50 mm ²	11,26 kA
66 kV	95 mm²	21,17 kA
132 kV	120 mm ²	26,64 kA

Tabla: Intensidad de cortocircuito máxima admisible por las pantallas de los cables normalizados

Se comprobará, de acuerdo a la instalación proyectada, que las I_{cc} por la pantalla calculadas en ese punto quedan por debajo de los valores de intensidad de cortocircuito máxima admisible definidos en la tabla anterior.

En caso contrario, cuando se precise una intensidad de cortocircuito superior a la que las pantallas permiten, se podrá incrementar la sección convenientemente para alcanzar el valor



COMSA CORPORACIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

201999906077116

21/11/2019

Registro Electrónico

HORA 11:50:15

requerido. El cálculo de dicha intensidad de cortocircuito de la pantalla se efectuará según la UNE 21-192-92, detallada en el Apartado 7.1 CÁLCULOS DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN CORTOCIRCUITO. CÁLCULO EN PANTALLAS de las especificaciones particulares para Líneas Subterráneas de Alta Tensión KRZ001.

Las **intensidades admisibles de los cables en régimen permanente** están calculadas de acuerdo con el Apartado 7.2 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN SERVICIO EN RÉGIMEN PERMANENTE de las especificaciones particulares para Líneas Subterráneas de Alta Tensión KRZ001 y vienen definidas en la Tabla "Intensidades admisibles máximas en régimen permanente".

Tensión (kV)	Sección (mm ²)	1 circuito por zanja		2 circuitos por zanja	
		Conexión rígida a tierra	Conexiones especiales	Conexión rígida a tierra	Conexiones especiales
45	400 AI	37MVA / 472A	42MVA / 537A	32MVA / 415A	37MVA / 473A
	800 AI	50MVA/647A	62MVA/796A	44MVA/563A	54MVA/694A
	1000 AI	55MVA / 710A	69MVA / 890A	48MVA / 615A	60MVA / 776A
66	630 AI	64MVA / 558A	80MVA / 697A	55MVA / 485A	70MVA / 611A
	1000 AI	76MVA / 661A	101MVA / 880A	65MVA / 572A	88MVA / 767A
132	630 AI	127MVA / 554A	159MVA / 695A	109MVA / 477A	138MVA / 606A
	1200 AI	160MVA / 701A	226MVA / 989A	136MVA / 597A	195MVA / 854A

Tabla: Intensidades admisibles máximas en régimen permanente

Se han calculado también las **intensidades admisibles de los cables en régimen cíclico** de acuerdo con el Apartado 7.3 CÁLCULOS DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN RÉGIMEN CÍCLICO de las especificaciones particulares para Líneas Subterráneas de Alta Tensión KRZ001.

En este caso, se han considerado los sistemas en régimen cíclico, debido a que en los cables AT la capacidad térmica interna no puede ser despreciada, lo que hace necesario calcular la respuesta interna transitoria de la temperatura de los cables.

Se ha considerado que los cables soportan cargas variables de modo cíclico en un período de 24 horas, siendo sensiblemente idéntica la forma de cada ciclo con la gráfica aproximada de la curva de carga diaria normalizada incluida en la Tabla "Ciclo de carga diario" del Apartado 7.3 CÁLCULOS DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE EN RÉGIMEN CÍCLICO de las especificaciones particulares para Líneas Subterráneas de Alta Tensión KRZ001.

En base a este criterio se han calculado las intensidades admisibles y las potencias en este régimen, reflejadas en la Tabla "Intensidades admisibles máximas en régimen cíclico (verano)."

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 17/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

COMSA CORPORATION

JUNTA DE ANDALUCÍA

201999906077116 21/11/2019

Registro Electrónico HORA 11:50:15

Tensión (kV)	Sección (mm ²)	1 circuito por zanja		2 circuitos por zanja	
		Conexión rígida a tierra	Conexiones especiales	Conexión rígida a tierra	Conexiones especiales
45	400 AI	40MVA / 514A	45MVA / 584A	34MVA / 439A	39MVA / 500A
	1000 AI	62MVA / 795A	78MVA / 999A	52MVA / 667A	66MVA / 842A
66	630 AI	69MVA / 607A	88MVA / 771A	59MVA / 512A	75MVA / 656A
	1000 AI	82MVA / 721A	113MVA / 985A	68MVA / 598A	95MVA / 827A
132	630 AI	140MVA / 611A	178MVA / 777A	116MVA / 507A	150MVA / 656A
	1200 AI	178MVA / 777A	253MVA / 1105A	145MVA / 635A	210MVA / 919A

Tabla: Intensidades admisibles máximas en régimen cíclico (verano)

4.2 Empalmes

En aquellos casos en los que la longitud de la línea subterránea obligue a unir distintos tramos de conductores subterráneos, estos se conectarán por medio de empalmes compuestos por un cuerpo premoldeado que se instala encima de los dos extremos de cable para asegurar la continuidad del aislamiento principal.

Los empalmes no deben limitar la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga. Para ello, se elegirán de acuerdo a la naturaleza, composición y sección de los cables, realizándose con elementos de unión de tal naturaleza que no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos.

Del mismo modo, los empalmes deben admitir las mismas corrientes de cortocircuito que las definidas para el cable sobre el cual se van a instalar.

Para asegurar una correcta compatibilidad entre el cable y los empalmes a la hora del montaje en la instalación, los diámetros nominales y las tolerancias de fabricación, tanto del conductor como del aislamiento, deberán adecuarse a los valores especificados en la Tabla: Características de los Cables Subterráneos.

Los empalmes constan básicamente de dos partes, de acuerdo con la función que desempeñan:

- Parte mecánica; constituida por los elementos de conexión del conductor y la pantalla del cable en ambos extremos del empalme y la envolvente o cubierta exterior.
- Parte eléctrica; constituida por elementos y materiales que permiten soportar el

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 18/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

COMSA CORPORATION

JUNTA DE ANDALUCÍA

REGISTRO ELECTRONICO

201999906077116 21/11/2019

Registro Electrónico HORA 11:50:15

gradiente eléctrico en la parte central del empalme y en las zonas de transición entre el empalme y el cable.

En relación a la forma en la que se realiza la conexión, los empalmes pueden ser directos, para conexiones rígidas a tierra de las pantallas del cable, o preparados para cruzamiento de pantallas en conexiones especiales.

En base a esto, se pueden encontrar tres tipos de empalmes, que serán de utilización en los siguientes niveles de tensión:

	Tensión		
	45 kV	66 kV	132 kV
<i>Termo-retráctiles</i>	X	X	
<i>Premoldeados de una sola pieza</i>	X	X	X
<i>Prefabricados de tres piezas</i>			X

Tabla: Tipos de Empalmes por nivel de tensión

Se definen a continuación las características de los dos tipos de empalme aplicables a proyecto, que toman como referencia la norma de EDE KNE002 de "Empalmes para tensiones desde 45kV a 220kV":

Empalmes termo-retráctiles.

En estos empalmes termo-retráctiles, la unión de la parte conductora se hace mediante un conector a presión con pernos que disponen de una cabeza que se autocizalla al alcanzar el par de apriete requerido para garantizar la conexión eléctrica prefijada.

Sobre el conector y los extremos del semiconductor exterior del cable se aplica un tubo termorretráctil que uniformiza el campo eléctrico. Se aplican a continuación otros dos tubos termorretráctiles, el primero de material de aislamiento y el segundo que incorpora el material de aislamiento en el interior, y una capa semiconductor externa en el exterior.

Todo el empalme se recubre con una malla de cobre estañado y se da continuidad a la pantalla mediante casquillo de compresión. Finalmente se reconstituye la cubierta exterior mediante la aplicación de un último tubo termorretráctil con adhesivo en su cara interna para garantizar una estanqueidad perfecta.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 19/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORATION

Junta de Andalucía

REGISTRO ELECTRONICO

201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico	HORA 11:50:15



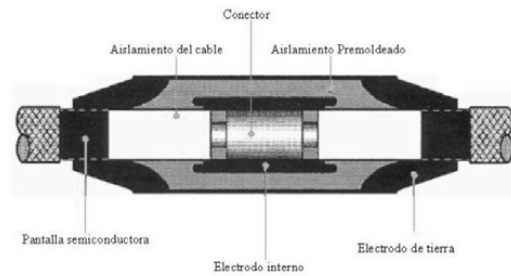
Empalmes premoldeados de una sola pieza.

La parte principal de este tipo de empalmes consiste en electrodos de alta tensión internos, una capa aislante y una capa externa semiconductora.

El contacto entre el cable y el empalme está asegurado por la memoria elástica del material empleado en la fabricación del empalme.


El material empleado puede ser goma de etileno propileno (EPR) o goma de silicona.

El empalme dispondrá de una carcasa de protección que tendrá, como mínimo, las mismas características de resistencia mecánica que la propia cubierta del cable.



FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 20/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
Registrar en tiempo		HORA 11:50:15

4.3 Cables de Fibra Óptica

Las comunicaciones a implementar en líneas con cable subterráneo se realizarán siempre en fibra óptica tendida conjuntamente con el cable. Las líneas con cable subterráneo no pueden soportar comunicaciones mediante ondas portadoras a causa de la elevada capacidad de este tipo de cables.

En el caso de que la línea con cable subterráneo corresponda a un soterramiento parcial de línea aérea y dicha línea disponga de fibra óptica, se deberá conectar a la fibra óptica de la instalación subterránea. Las soldaduras entre los distintos tramos de fibra (aéreo y subterráneo) deberán ubicarse en dispositivos registrables. Se dejará un sobrante de cable óptico de unos 10 m. El cable quedará enrollado, en posición horizontal y sujeto a la primera base con los extremos sellados.

En el caso de que la línea aérea no disponga de fibra óptica, si el soterramiento implicara la pérdida de comunicaciones mediante onda portadora, se conectarán los dos extremos de la totalidad de la línea (aéreo+subterránea) mediante fibra óptica.

El cable de fibra óptica está formado por un material dieléctrico ignífugo y con protección anti-roedores.

Estará compuesto por una cubierta interior de material termoplástico y dieléctrico, sobre la que se dispondrá una protección antirroedores dieléctrica. Sobre el conjunto así formado se extruirá una cubierta exterior de material termoplástico e ignífuga.

En el interior de la primera cubierta se alojará el núcleo óptico formado por un elemento central dieléctrico resistente, por tubos holgados (alojan las fibras ópticas holgadas), en cuyo interior se dispondrá un gel antihumedad de densidad y viscosidad adecuadas y compatible con las fibras ópticas.

Todo el conjunto irá envuelto por unas cintas de sujeción.

Las Características mecánicas y eléctricas del cable se muestran en la siguiente Tabla: Características CABLE FIBRA ÓPTICA. Si alguna de las características aquí definidas, tomando como referencia la norma de EDE NNJ003 "Norma de cables ópticos subterráneos", entra en conflicto con la correspondiente Norma de referencia ITU-T, prevalecerá el valor más exigente.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 21/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



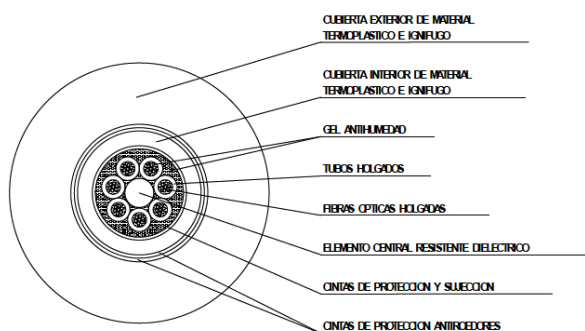
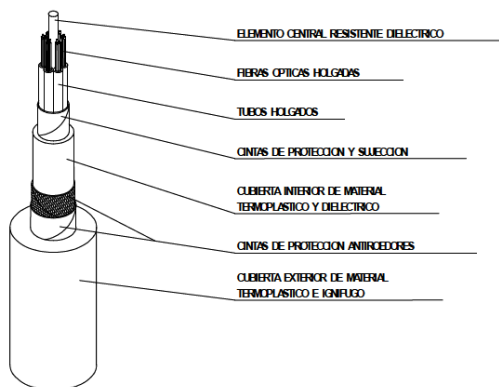
RECEPCIÓN

201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Número de fibras	48
Diámetro exterior del cable (mm)	≤ 18
Resistencia a la tracción máxima (daN)	≥ 1.000
Masa (kg/km)	≤ 300
Radio de curvatura (mm)	≤ 300
Disposición de tubos	4 tubos de 12 fibras
Humedad relativa	Mínima: 65% hasta 55°C
Margen de Temperatura	-20°C a +70°C
Tipos de Fibra (norma de referencia)	Monomodo convencional (ITU-T G.652.D)

Características CABLE FIBRA ÓPTICA

La fibra óptica deberá garantizarse para una vida media > 25 años y para una temperatura máxima continua en servicio de 90º C siendo esta temperatura constante alrededor de todo el conductor.



Los colores básicos a utilizar en los cables de fibra óptica se establecerán de acuerdo con la



COMSA CORPORATION

JUNTA DE ANDALUCÍA

201999906077116 21/11/2019

Registro Electrónico

HORA 11:50:15

CEPCION

Norma ANSI/EIA/TIA-598-1995 y responderán al siguiente código:

Código de colores en tubos de 12 fibras: Azul, Naranja, Verde, Marrón, Gris, Blanco, Rojo, Negro o Natural, Amarillo, Violeta, Rosa y Turquesa, entendiéndose como turquesa el azul claro y el azul como oscuro.

Los colores básicos a utilizar en los tubos con cables de fibra óptica se establecerán de acuerdo con la Norma ANSI/EIA/TIA- 598-1995 y responderán al siguiente código:

Posición del tubo	Número de tubos		
	4	6	8
1	Azul	Azul	Azul
2	Naranja	Naranja	Naranja
3	Verde	Verde	Verde
4	Marrón	Marrón	Marrón
5		Gris	Gris
6		Blanco	Blanco
7			Rojo
8			Negro

El cable se marcará en la cubierta con la siguiente información:

- Fabricante
- Año
- Número de fibras (36+12, 48, 96 ó 144)
- Metraje

4.4 Cable de Puesta a Tierra para Corrientes Homopolares

Estos cables realizan la puesta a tierra de aquellos elementos de la instalación que así lo precisen y que se encuentran definidos en el Apartado 6.3 Sistemas de Puesta a Tierra de las Especificaciones Particulares de Endesa para Líneas Subterráneas de Alta Tensión KRZ001. Será la compañía quien decida el tipo de cable en función del tipo de puesta a tierra que instalen.

Conductor de continuidad de tierra.

En los sistemas de conexión de pantallas en un solo punto ("single point"), se requerirá la colocación de un conductor de continuidad de tierras, o cable de acompañamiento, para proveer un camino de baja impedancia para las corrientes homopolares que se puedan producir en caso de circulación por la línea de corrientes de cortocircuito.

Este conductor de continuidad de tierra será de cobre con aislamiento de XLPE en todo su recorrido, debiendo soportar una tensión de ensayo de 5 kV a frecuencia industrial durante 1

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 23/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORATION

JUNTA DE ANDALUCÍA

201999906077116 | 21/11/2019

Registro Electrónico | HORA 11:50:15

minuto.

Las secciones utilizadas serán las siguientes:

Tensión nominal de la línea	Sección del conductor	Resistencia máxima
45 kV	50 mm ²	0,3448 Ω/km
66 kV	95 mm ²	0,1815 Ω/km
132 kV	120 mm ²	0,1437 Ω/km

Sección de conductores de continuidad de tierra

4.5 Cajas de puesta a tierra de las pantallas de los conductores

Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores. Dependiendo del sistema de puesta a tierra definido para la instalación, estas cajas pueden incluir limitadores de tensión. En nuestro caso al ser sistema Single Point y un tramo no muy largo no se precisan limitadores.

Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados en caso necesario.

Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con la red de tierras local se realizarán con pletinas desmontables.

Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los elementos alojados en ellas sin que se produzcan daños a elementos externos vecinos. Además deberán estar conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta, de forma que tenga un grado de protección IPXXB con la tapa abierta. En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997.

Las dimensiones máximas serán las siguientes:

- Altura: 850 mm.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 24/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

COMSA CORPORACIÓN

Junta de Andalucía

201999906077116 | 21/11/2019

Registro Electrónico en la anterior Tabla: HORA 11:50:15

- Anchura: 680 mm.
- Profundidad: 395 mm.

Estarán preparadas para ser instaladas en los sistemas definidos en la anterior Tabla: Características de los Cables Subterráneos, y con las secciones de pantallas indicadas en la siguiente Tabla:

Tensión asignada U (kV)	Sección de la pantalla (mm ²)	Intensidad Icc 0.5 seg. (kA)
45	50	9,3
66	95	18
132	120	23

Secciones e intensidades de cortocircuito normalizadas en las pantallas

Según el lugar de instalación se diferencian dos tipos, exteriores y subterráneas, en nuestro caso se trata de subterráneas:

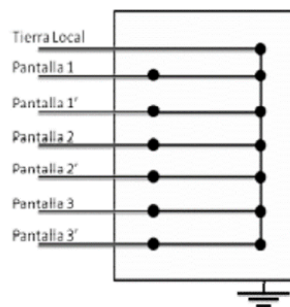
- *Subterráneas*: estarán preparadas para su fijación a nivel de suelo y enterradas. La tapa y el cuerpo de la caja deberán cerrarse mediante tornillería inoxidable.

Cumplirán un grado de protección IP68 con la totalidad de la caja a un metro de profundidad según UNE 20324 y un grado de protección mecánica IK10 según EN 50102.

Los tipos de conexión disponibles son los siguientes:

- *Empalmes*:

En estas cajas se reciben seis pantallas que se conectarán siguiendo la siguiente configuración:



Esquema 3: Caja de puesta a tierra directa de todas las pantallas.

COMSA CORPORACIÓN	ADIF JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

5 Sistema de Instalación

5.1 Disposición de las líneas

Se ejecuta el siguiente sistema de instalación de los conductores:

Conductores en canalizaciones entubadas con tubos hormigonados.

Es el tipo de instalación normalizada y presentará las características descritas en el Apartado 6.1.1 Disposición y trazado de las líneas y el Apartado 6.1.2 Soterramiento en zanjas de las Especificaciones Particulares de Endesa KRZ001 sobre Líneas Subterráneas de Alta Tensión.

5.2 Trazado de la línea

Antes de la elección del trazado de la línea subterránea ADIF ha recopilado toda la información posible (en los Ayuntamientos, empresas de servicios públicos, etc.) acerca de otros servicios subterráneos previamente existentes en la zona, como telefonía u otras redes de comunicación, agua, alcantarillado, gas, alumbrado público y otras redes eléctricas de media o baja tensión. Además se recabará de los Organismos afectados los posibles condicionantes o normas particulares existentes en los cruzamientos o paralelismos con la línea de alta tensión.

En la fase de proyecto se efectuará el replanteo de la obra asegurándose de la inexistencia de obstáculos al emplazamiento previsto y se investigará la ausencia de impedimentos en el subsuelo mediante calas de reconocimiento. Asimismo, se utilizarán equipos de detección cuando la complejidad del trazado lo requiera o siempre que se considere conveniente.

Se abrirán calas de reconocimiento en los sitios en los que se presuma que pueda haber servicios afectados, para confirmar o rectificar el trazado previsto y establecer la profundidad de dichos servicios.

Las calas tendrán una anchura mínima de 70 cm y una profundidad mínima de 10 cm superior a la de la excavación necesaria para la obra en el punto considerado.

Cada cala deberá registrarse y cada uno de los registros formará parte del informe sobre el trazado. Cada registro de cala contendrá, como mínimo, el nombre del proyecto, tramo, pozo nº, ubicación, punto kilométrico, situación respecto al eje de la línea, dimensiones, fecha de inspección, nombre del inspector, descripción del suelo y servicios localizados.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo que durante las

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 26/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

operaciones de tendido deben tener las curvas en función del diámetro del cable o cables que se vayan a canalizar y del tubo utilizado para la canalización.

Con toda la información cartográfica, de campo y la anteriormente mencionada, se elegirá un trazado siguiendo los siguientes criterios:

- Se respetarán los condicionados y normas particulares de los Organismos afectados en el trazado.

- Siempre las líneas discurrirán por terrenos de dominio público, solamente en casos excepcionales se admitirá la instalación en zonas de propiedad privada. Estos casos excepcionales de paso por zonas privadas tendrán que ser aceptados por Endesa antes de admitirse como tales.

- Cuando la línea discurra por zonas urbanas, el trazado irá preferentemente bajo calzada, en la proximidad de la acera y paralelo a los bordillos.

- En los casos excepcionales en que la solución racional, desde el punto de vista técnico y/o económico, implique la instalación de la línea en zona privada, además de las condiciones de carácter general, se gestionará, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, en orden a garantizar el acceso permanente a las instalaciones para la explotación y mantenimiento de las mismas, así como para atender el suministro de los futuros clientes. Las condiciones técnicas contemplarán anchura, profundidad, protección mecánica, señalizaciones internas y externas de las zanjas, tipo de pavimento, etc. En cualquier caso la solución constructiva, para pasos en zonas de propiedad privada, se convendrá de mutuo acuerdo entre la propiedad, proyectista, director de obra y los servicios técnicos de la empresa.

- El trazado será lo más rectilíneo posible, y las curvas tendrán el mayor radio de curvatura posible para no dañar al cable.

- Como mínimo este radio de curvatura deberá ser mayor que los radios mínimos de curvatura a que se pueden someter tanto los cables que se van a colocar, ver anterior Tabla: Características de los Cables Subterráneos como el tubo utilizado para la canalización, tal como se define en la norma de EDE KMH001 "Ejecución de Obra civil para líneas subterráneas de Alta Tensión".

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 27/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



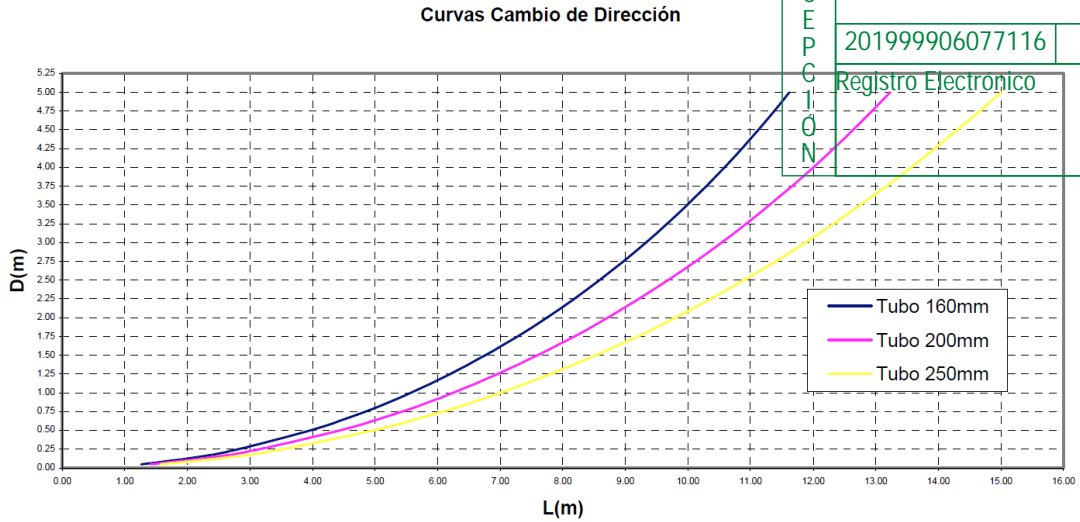
COMSA CORPORATION

REGISTRO ELECTRONICO

201999906077116

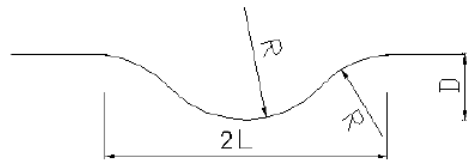
21/11/2019

HORA 11:50:15



Así, las curvas para salvar obstáculos (dobles curvas o curvas en S) y seguir en la misma dirección, deberán tener como mínimo la siguiente longitud:

$$L(m) = \sqrt{(4RD - D^2)}$$



Donde:

R es el radio de la curva (mayor que el mínimo admisible de los tubos y de los cables que se empleen), en (m).

D es el desplazamiento horizontal o vertical que se quiera conseguir, en (m).

A partir de esta ecuación se puede obtener la distancia (L) a la que hay que comenzar a darle la curva al trazado para vencer un obstáculo.

Para los cambios de dirección en las canalizaciones entubadas se tomará, salvo que se indique otro valor, un radio de curvatura mínimo de 50 veces el diámetro del tubo. Este valor es el recomendado, en general, para tender el cable por el interior de los tubos.

- Al ir entubados los cables, se deberá comprobar mediante cálculo que la canalización que se pretende construir es válida, verificando que podrán tenderse en ella después los cables previstos. El procedimiento a seguir consiste en asegurar que, para el trazado considerado, los valores de los esfuerzos que se producen en el tendido de los cables son admisibles para éstos, garantizando así que la canalización cumple con su finalidad prevista y los cables no se

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 28/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
C E P C I O N	Registro Electrónico	HORA 11:50:15
	en lugares inconvenientes	

deteriorarán.

- Se tendrán en cuenta los lugares donde se van a situar los empalmes, si son necesarios, para evitar que el metraje de las bobinas hagan que estos se sitúen en lugares inconvenientes (cruces de calzadas u otros lugares de difícil acceso).

5.3 Canalización entubada con tubos hormigonados.

Diseño del soterramiento en zanjas:

- Las líneas soterradas mediante la ejecución de zanjas siempre se instalarán bajo tubo, de forma que los cables vayan por el interior de tubos de polietileno de doble capa, los cuales quedarán siempre embebidos en un prisma de hormigón que sirve de protección a los tubos y provoca que éstos estén rodeados de un medio de propiedades de disipación térmica definidas y estables en el tiempo.

- Las fases estarán dispuestas en triángulo.

- El tubo de polietileno de doble capa (exterior corrugada e interior lisa) que se disponga para los cables de potencia tendrá un diámetro interior como mínimo 1.5 veces el diámetro del cable a tender, para que el cable pueda entrar sin dificultad y quepa también la mordaza que ha de sujetarlo para el arrastre, no tomándose tubos de diámetros exteriores inferiores a 160 mm. En general, se utilizará el tubo de 160 mm para sistemas de 45kV y 66kV y el de 200 mm para sistemas de 132 kV.

- Se instalará un tubo liso de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica.


- En las zonas donde se quiera instalar una puesta a tierra Single Point, como es nuestro caso, se colocará otro tubo liso de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro para la instalación del cable de cobre.

- La profundidad de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, se establece a partir de 1,25 metros.

- La anchura de la zanja a realizar para el soterramiento de la línea subterránea de alta tensión será tal que los tubos de polietileno corrugado de doble capa, en donde se instalan los cables de potencia, tengan un recubrimiento lateral de hormigón de 10 cm, y de forma que en el caso de doble circuito se mantenga una distancia entre ternas de 60 cm (ver Planos).

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 29/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN		
	201999906077116 Registro Electrónico	21/11/2019 HORA 11:50:15

- Cuando el tendido se haga por zonas sin urbanizar donde no se puedan tomar referencias fijas, Endesa decidirá para cada caso concreto sobre la necesidad de efectuar la señalización exterior del trazado de cables subterráneos mediante la colocación de placas de señalización a lo largo del tendido, tomando como referencia la norma de EDE KMH 001 "Ejecución de Obra civil para líneas subterráneas de Alta Tensión".

- Además de lo anterior, las canalizaciones en zanjas se ejecutarán de forma que:

- Se colocará una solera de hormigón HM-20 de 5 cm de espesor para el asiento de los tubos.
- Se rellenará de hormigón hasta 10 cm por encima de la superior de los tubos.
- Las tierras de relleno deberán alcanzar como mínimo un grado de compactación del 95% Proctor Modificado.
- La cinta de señalización, referenciada en la norma ETU 205A, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.
- Se aconseja, además, la instalación de balizas para el marcado de la zanja y su posterior detección. Estas balizas ofrecen un método preciso, práctico y duradero para el marcado del trazado, pudiéndose programar para la inclusión de información específica, como los detalles de la instalación, el tipo de aplicación, tipo de material, fecha de colocación y otros detalles relevantes.


Las balizas han de operar incluso en presencia de conductos o tuberías de metal, otros conductores metálicos, alambradas, líneas de energía y balizas electrónicas de otros servicios y serán de color rojo (estándar APWA), lo que permitirá, además, cierta referencia visual de la tipología de elemento balizado (naranja – telefonía, azul – agua,...).

Existe gran variedad de balizas a instalar según la casuística (en arquetas, directamente enterrada, en orificios,...). En ejecución se preferirá la instalación de las balizas esféricas, diseñadas para instalar en zanjas y situadas a una profundidad máxima de 1,2 m. Las balizas esféricas, de unos 10 cm de diámetro, contarán con un sistema de autonivelación que asegure un posicionamiento horizontal del sensor, independientemente de la posición en la que se coloque la baliza en el terreno.

Se instalarán, como mínimo, balizas en los cambios de dirección, en los empalmes y cada 50 metros (a 50 m de la baliza anterior), a unos 0,7 m de profundidad (sobre el hormigón de

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 30/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMERCIALIZACIÓN		
	201999906077116 Registro Electrónico	21/11/2019 HORA 11:50:15

protección, en el centro de la cara superior del prisma) y se programarán, al menos, con la siguiente información: Código de Baliza (existente por defecto), Nombre de Línea, Tensión y Tipo de ubicación (en traza, cambio dirección, empalme).

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 31/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

5.5 Arquetas y Cámaras

5.5.1 Cámaras de empalme

Para realizar las uniones entre los distintos tramos de tendido, se prevén cámaras donde se alojarán los empalmes entre cables. La profundidad de la cámara de empalme será de 1.9 m.

La longitud y el ancho de la cámara serán los menores posibles siempre y cuando permitan realizar los empalmes necesarios. Por tanto, estas dimensiones dependerán de la tensión de la línea, del número de circuitos de ésta, y del tipo de empalme a realizar.

En los planos se muestran las dimensiones para este tipo de cámara de empalme y un esquema de la misma. Cuando el circuito sea crítico, la longitud de la cámara será 1.5 veces la indicada en el plano correspondiente, para poder volver a rehacer el empalme en caso de avería.

Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes de 1.5 m de altura, fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor.

En las cámaras de empalme para doble circuito se colocará un muro de separación entre ambos circuitos.

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de transposición de pantallas para conexión cross-bonding o a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión, a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación acabada, y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0.2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección. Finalmente se repondrá el pavimento. Se podrá disponer de tapa arqueta tipo B2 según UNE 133100-2 para poder entrar a la cámara.

Las cámaras objeto de este proyecto son nuevas, aptas para doble circuito y se ubicarán de forma paralela a la línea existente en c/ Isla de Cabrera y junto a la línea existente en Av. Tolerancia, será responsabilidad de Endesa su ejecución.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 32/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
C E P C I Ó N	UNE 133100-2:2002	HORA 11:50:15
	Registro Electrónico	

5.5.2 Arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica

Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la norma UNE 133100-2:2002. Para su colocación se seguirá lo establecido para instalación de arquetas prefabricadas en la norma UNE 133100-2:2002.

La tapa de la arqueta será conforme al apartado 7.6 de la norma UNE 133100-2:2002.

Si el diseño del sistema así lo requiere se definirán las arquetas de conexionado de pantallas y de fibra óptica, irán anexas a la cámara de empalme no visitable del cable de potencia y servirán además como señalización de los empalmes. Se ubicará una arqueta de fibra óptica en al menos cada cámara de empalme no visitable.

No se prevé realizar nuevas arquetas de conexionado de pantallas o fibra óptica, se utilizarán las previstas en las nuevas cámaras de empalme.

5.5.3 Arquetas de ayuda al tendido

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable.

Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Salvo que Endesa requiera mantener registrables las arquetas, una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

Finalmente se rellenará la arqueta con tierras compactada y se repondrá el pavimento.

5.6 **Sistema de Puesta a Tierra**

En toda red subterránea se conectarán a tierra los siguientes elementos:

- Pantallas metálicas de los conductores

La principal función del sistema de conexión de puesta a tierra de las pantallas de los conductores es la reducción de tensiones inducidas que aparecen entre las pantallas de los cables y tierra, tanto en régimen permanente como en cortocircuito.

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 33/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
RECEPCIÓN		201999906077116	21/11/2019
RECEPCIÓN		Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Básicamente se pueden presentar 2 tipos de conexión de pantallas:

- Conexión rígida a tierra (solid bonding) **(No proyectada)**
- Conexiones especiales a tierra:
 - Pantallas conectadas a tierra en un solo punto (single point). **(Descrita en el proyecto según indicaciones de Compañía)**
 - **Cruzamiento de pantallas (cross bonding) - (No proyectada).**

Según las indicaciones de la Compañía se proyecta sistema Single Point.

Tensiones inducidas.

Durante el funcionamiento de un circuito se inducen en las pantallas de los conductores unas tensiones que, dependiendo del sistema de conexión de puesta a tierra de las pantallas, pueden originar dos fenómenos distintos:

- aparecen corrientes inducidas que disminuyen la capacidad de transporte del conductor.
- aparecen tensiones inducidas que pueden alcanzar valores peligrosos para la seguridad de personas o valores capaces de dañar los materiales de la instalación o reducir la vida útil de los mismos.

La elección del sistema de conexión de puesta a tierra de las pantallas se realizará y justificará en cada caso atendiendo a las características de la instalación y de los efectos que las tensiones inducidas pueden provocar en la instalación. Las principales funciones del sistema de conexión de puesta a tierra serán:

- Eliminar o reducir corrientes de circulación por las pantallas debidas a un acoplamiento inductivo con la corriente que pasa por los cables, evitando así pérdidas de potencia activa.
- Reducir las tensiones inducidas entre las pantallas de los cables y tierra, tanto en régimen permanente como en cortocircuito. Las sobretensiones inducidas durante cortocircuitos pueden provocar averías en los cables, principalmente en los empalmes, terminales y en las cajas de conexiones que se utilizan para la transposición de pantallas, así como la perforación del aislamiento de la cubierta.

En condiciones de funcionamiento normal de las líneas se aceptarán como máximo unas tensiones inducidas entre las pantallas y tierra de 65 V, ya que las conexiones de las pantallas a tierra, y los cruces de las pantallas se ubican en cajas metálicas puestas a tierra.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 34/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
C E P C I O N	Pérdidas generadas por	
	HORA 11:50:15	

5.6.1 Conexiones especiales de tierra (specially bonding).

Las conexiones especiales se han desarrollado para mantener las corrientes de circulación al mínimo. Se pueden destacar las siguientes ventajas:

- Secciones de conductor más pequeñas para las mismas intensidades admisibles.
- Permiten la colocación de los cables con separación entre ellos para reducir los efectos de calentamiento debidos a la proximidad de los mismos.

Presentan además algunas desventajas:

- Aparecen tensiones en las pantallas de los cables que deben ser adecuadamente aisladas.
- Además, desde un punto de vista de seguridad, es importante establecer un valor límite a estas tensiones y por lo tanto, se deben utilizar limitadores de tensión en las pantallas (SVL), los cuales restringirán los valores de tensión alcanzados, particularmente en condiciones transitorias.

Las conexiones especiales son ventajosas para circuitos de alta intensidad. Podemos distinguir dos tipos de conexiones especiales, single point usada en este proyecto (conexión a tierra de las pantallas en el extremo o punto medio) y crossbonding que (no usada en el proyecto) siendo cruzamiento de pantallas de diferentes fases o combinaciones de ambas. A continuación se describe el sistema usado en el proyecto:

Conexión a tierra en un solo punto (single point)

Extremo del circuito (End point bonding)

En este tipo de conexión, las pantallas están conectadas a tierra en un extremo de la línea. En el resto de puntos, las pantallas están aisladas de tierra.

La pantalla que ha sido aislada de tierra tendrá un voltaje inducido proporcional a la longitud del circuito, a la intensidad que pase por el conductor y a la separación entre cables. Esta tensión tendrá el valor máximo en el punto más alejado de la conexión a tierra. Debido a que el circuito no está cerrado, se eliminan las circulaciones de corrientes por las pantallas.

Este tipo de conexión se utilizará para las longitudes indicadas en la Tabla: Longitudes máximas permitidas para conexiones "end point bonding" para mantener la tensión inducida al valor de 65 V como máximo y salvaguardar la seguridad de la instalación de "tensiones por contacto".

Las tensiones inducidas en la pantalla se han calculado con el cable a la máxima intensidad admisible definida en la anterior Tabla: Intensidades admisibles máximas en régimen permanente.

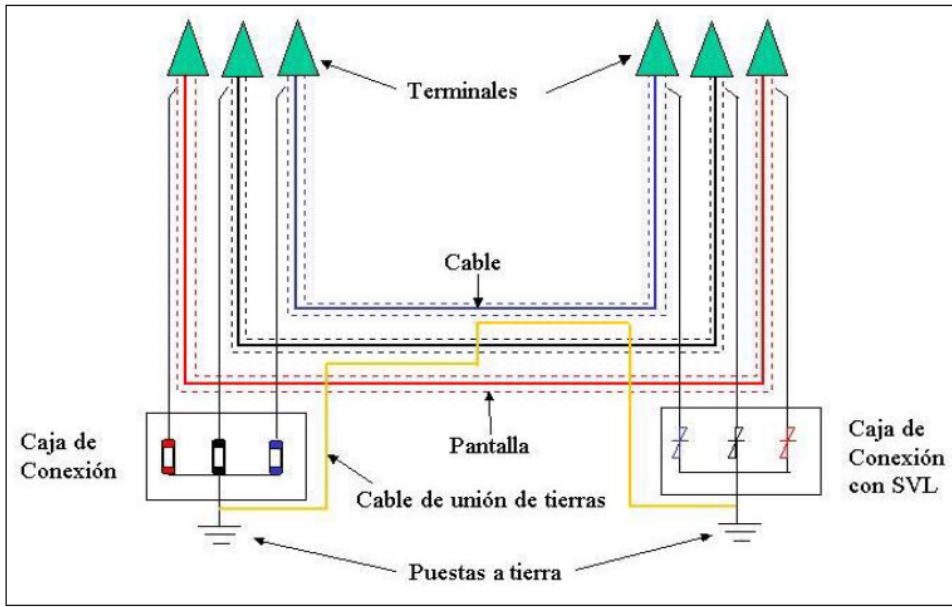
FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 35/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Tensión	Sección	1 circuito por zanja		2 circuitos por zanja	
		Tensión inducida	Longitud máxima permitida	Tensión inducida	Longitud máxima permitida
45 kV	400 mm ² Al	64,5 V/km	1.007 m	54,6 V/km	1.191 m
	800 mm ² Al	88,7 V/km	737 m	77,5 V/km	839 m
	1000 mm ² Al	92,9 V/km	700 m	77,3 V/km	841 m
66 kV	630 mm ² Al	74,8 V/km	869 m	62,9 V/km	1.034 m
	1000 mm ² Al	88,7 V/km	733 m	74,1 V/km	877 m
132 kV	630 mm ² Al	73,8 V/km	881 m	61,5 V/km	1.057 m
	1200 mm ² Al	93,5 V/km	695 m	76,9 V/km	846 m

201999906077116
 Registro Electrónico
 21/11/2019
 HORA 11:50:15

En este tipo de conexiones es necesario colocar un cable adicional de continuidad de tierra para las corrientes de fallo, que normalmente retornarán a través de las pantallas del cable.



Pantallas conectadas a tierra en un solo punto (single point)

Debido a que el tramo es inferior al máximo de 877 m este sistema end-point bonding será suficiente.

Punto medio del circuito (Mid point bonding)

Cuando la longitud de la ruta es demasiado larga para utilizar la conexión a tierra en un solo extremo, se puede realizar la conexión a tierra en un punto medio del circuito.

Así, el cable está conectado a tierra en un punto medio de la ruta y aislado de tierra mediante SVL en cada extremo. De esta manera se dobla la longitud de la ruta respecto al

COMSA CORPORACIÓN

Junta de Andalucía

201999906077116 | 21/11/2019

Registro Electrónico | HORA 11:50:15

apartado anterior.

Tensión	Sección	1 circuito por zanja		2 circuitos por zanja	
		Tensión inducida	Longitud máxima permitida	Tensión inducida	Longitud máxima permitida
45 kV	400 mm ² Al	64,5 V/km	2.015 m	54,6 V/km	2.382 m
	800 mm ² Al	88,7 V/km	1.474 m	77,5 V/km	1.678 m
	1000 mm ² Al	92,9 V/km	1.400 m	77,3 V/km	1.682 m
66 kV	630 mm ² Al	74,8 V/km	1.737 m	62,9 V/km	2.068 m
	1000 mm ² Al	88,7 V/km	1.466 m	74,1 V/km	1.755 m
132 kV	630 mm ² Al	73,8 V/km	1.762 m	61,5 V/km	2.113 m
	1200 mm ² Al	93,5 V/km	1.391 m	76,9 V/km	1.691 m

Este sistema no es necesario ya que el tramo es inferior a 877 m y basta con end point bonding

5.7 Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Las distancias de seguridad y las condiciones generales en situaciones de cruzamiento o paralelismos, cumplirán estrictamente con lo establecido en el vigente Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09; así como cualquier otra normativa de obligado cumplimiento, estando a lo dispuesto de los condicionantes impuestos por los organismos afectados en cada caso.

En general, será de aplicación lo dispuesto en el apartado 5 de la ITC-LAT 06.

5.7.1 Cruzamientos

A continuación se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de alta tensión.

1. Con calles y carreteras: la profundidad a la que irá el cruzamiento será la misma de la línea en general. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 37/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

COMSA CORPORACIÓN	C E L E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
		201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

2. Con ferrocarriles: los cables se colocarán perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.


3. Con otros cables de energía eléctrica: siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de media y baja tensión. La distancia mínima vertical entre un cable de energía eléctrica de alta tensión y otros cables de energía eléctrica será de 0,4 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes será superior a 1,50 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, los conductores de alta tensión se dispondrán separados de la otra línea mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

4. Con cables de telecomunicaciones: la separación mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,4 m. La distancia horizontal del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicaciones, será superior a 1m. Cuando no puedan respetarse estas distancias mínimas, los conductores de alta tensión se dispondrán separados mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares, de forma similar a como aparece en la Figura 10.

5. Con canalizaciones de agua: la distancia mínima vertical entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,4 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otras a una distancia horizontal superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias, los conductores de alta tensión se dispondrán separados mediante chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor colocadas de forma que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 38/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15

6. Con canalizaciones de gas: en los cruces de líneas subterráneas de alta tensión con canalizaciones de gas deberá mantenerse una distancia vertical mínima de 0,5 m. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta 0,35 m. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por chapas de acero solapadas de 10 mm de espesor que ocupen prácticamente todo el ancho de la zanja ejecutada para el soterramiento de la línea de alta tensión y una longitud a ambos lados del cruzamiento de 1 m. Esta chapa de acero quedará embebida dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares. De igual forma, la distancia horizontal de los empalmes al punto de cruce deberá ser superior a 1,5 metros, y en caso de no poderse cumplir esta distancia se colocará la protección suplementaria indicada.


7. Con depósitos de carburante: los cables distarán, como mínimo, 1,5 m del depósito. No se permite la ubicación de empalmes en estos cruces, debiendo estar dichos empalmes a una distancia superior a 3 metros del cruzamiento.

8. Con ríos: se seguirán las prescripciones particulares establecidas por la autoridad Hidrográfica correspondiente. En caso de ausencia de éstas, se cruzará por debajo del cauce mediante la ejecución de zanjas o mediante perforaciones subterráneas dirigidas tipo "topo", cuando no sea posible realizar el paso del río sobre puentes. Para minimizar los efectos de la erosión que pueda producirse por arrastre de las aguas, se mantendrá una distancia mínima de 1,5 m entre el lecho del cauce y la parte superior del prisma de hormigón que cubre los tubos de polietileno (en caso de canalización mediante zanjas) o de 1,5 m entre el lecho del cauce y la superior de la tubería por la que van los cables (en caso de que el cruce se realice mediante perforación subterránea dirigida). En los casos en que el lecho del cauce del río esté constituido por terrenos fangosos será necesario hacer un estudio de erosionabilidad del río para establecer la profundidad a la que debe de situarse la canalización. En caso de que la canalización subterránea tenga grandes dificultades constructivas y además no sea posible el paso sobre puentes, se podrá canalizar la línea por una estructura resistente (viga) que se ejecute expresamente para unir dos zonas aproximadamente al mismo nivel y así poder canalizar los cables de energía por ella.

En general, si se produce un cruzamiento con otros servicios, la profundidad de la zanja en este punto deberá ser tal que permita tender el cable por debajo de dichos servicios. Esto se establece como norma general que sólo podrá ser variada en algún caso concreto (como es el caso de este proyecto ya que se trata de una vía en placa entre pantallas a 7 m de profundidad, que

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 39/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMBA CORPORACIÓN C E P C I O N		
	201999906077116 Registro Electrónico	21/11/2019 HORA 11:50:15

permite pasar por encima).

En todo momento, también en el plano vertical, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a canalizar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado, a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

5.7.2 Proximidades y paralelismos

El soterramiento de cables de alta tensión deberá cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

1. Con otros cables de energía eléctrica: los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros cables de energía eléctrica, manteniendo entre ellos una distancia horizontal mínima de 0,50 m. Cuando no pueda respetarse dicha distancia de 0,50 metros, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los otros cables, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea eléctrica cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea y los cables de la línea paralela es menor de 1,5 metros, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

La distancia mínima de 0,50 m está marcada para casos de paralelismos muy cortos, pero para casos de paralelismos superiores a 15 m siempre habrá que tener en cuenta el efecto térmico producido por cada línea por si éste obligara a reducir la potencia transportada, efecto que no será necesario considerarlo si la distancia entre las líneas es superior a 2 metros.

2. Con cables de telecomunicaciones: la separación horizontal mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,4 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,40m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero quedarán embebidas dentro del prisma de hormigón que

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 40/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN

JUNTA DE ANDALUCÍA

201999906077116

21/11/2019

Registro Electrónico

HORA 11:50:15

rellena los tubulares. La disposición de las chapas de acero será función de la posición de los cables de telecomunicaciones, ya que la misión de dichas chapas será la de proteger al prisma de hormigón frente a posibles trabajos de excavación en la línea de telecomunicaciones cercana. Asimismo, si la distancia entre los empalmes de una línea (ya sea la de telecomunicaciones o la de energía eléctrica) y los cables de la otra es menor de 1 m, también se dispondrá una protección suplementaria de chapas de acero a lo largo del paralelismo entre empalmes de una línea y la otra.

3. Con canalizaciones de agua: la distancia mínima horizontal entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,4 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1m. Cuando no pueda respetarse esta distancia de 0,4 m, como protección se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero deberán quedar embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares. Se procurará que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

4. Con canalizaciones de gas: en los paralelismos de líneas subterráneas de alta tensión con canalizaciones de gas, deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la Tabla: Distancias a instalaciones de gas. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta las distancias mínimas establecidas en la Tabla: Distancias a instalaciones de gas. Como protección suplementaria se dispondrán chapas de acero de 10 mm de espesor entre ambas líneas. Estas chapas de acero deberán quedar embebidas dentro del prisma de hormigón que rellena los tubulares.


Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d') con protección suplementaria
En alta presión > 4 bar	0,60 m	0,40 m
En media y baja presión ≤ 4 bar	0,50 m	0,35 m

Distancias a instalaciones de gas

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1,5 m.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 41/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN E C P C I O N		
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15

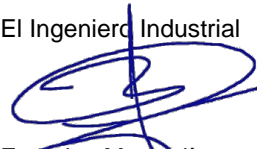
6 Relación de bienes y derechos afectados por la línea.

El "PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL FERROCARRIL EN LA ZONA DEL PUCHE" es el proyecto global de toda la obra e incluye el Documento E-2 que es el Anejo de expropiaciones donde se gestiona por ADIF la expropiación y posterior restitución del viario tras el soterramiento del Ferrocarril al Ayuntamiento de Almería. Dentro de este expediente se encuentran todas las parcelas por la que discurre la línea. Se aporta tabla de afecciones marcando en rojo las relacionadas con la línea 66 kV.

De forma paralela a la canalización existente desde la arqueta de empalme por calle Isla de Cabrera hasta el punto donde se realiza el desvío de la línea antes de entrar a la nueva Glorieta en plaza Isla de Dragonera discurrirá una nueva canalización. En la nueva Glorieta es donde comienza el desvío por lo que deberá quedar reflejada en la cartografía y servidumbres tanto con ADIF al tratarse de un cruce como con el Ayuntamiento de Almería al devolverse el viario. Por la Avenida de la Tolerancia discurrirá de nuevo de forma paralela a la canalización existente la nueva canalización hasta la nueva arqueta de empalme donde finaliza la reposición del cable.


Almería, Octubre de 2019

El Ingeniero Industrial



Federico Marín Díez

Colegiado nº 1371

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 42/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RELACION CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

PROYECTO: DE CONSTRUCCIÓN DE LA INTEGRACION DEL FERROCARRIL EN LA ZONA DE EL PUCHE (ALMERÍA)

MUNICIPIO: ALMERÍA

PROVINCIA: ALMERÍA

Nº DE ORDEN	POLICOMO	PARCELA	TITULAR ACTUAL		TITULAR CATASTRAL		SUPERFICIE CATASTRAL (m²)	SUB	CUALIFICACION FISCAL	APROVECHAMIENTO REAL	AFECCIONES (m²)				NATURALEZA	FECHA DE EXPROPIACION
			NOMBRE Y DOMICILIO	NOMBRE Y DOMICILIO	EXPROPIACION	IMPOSICION DE SERVIDUMBRE					Ocupacion Temporal	TOTAL				
N-04-0139-0001	089501WF5709N001MK		ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS CL HEDRA 9 ESTACION DE CHAMARTIN 28038 MADRID (MADRID)	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS CL HEDRA 9 ESTACION DE CHAMARTIN 28038 MADRID (MADRID)	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS CL HEDRA 9 ESTACION DE CHAMARTIN 28038 MADRID (MADRID)	39745	No	—	Suelo sin edificar	625	0	0	625	Urbanizado	1 de 6	
N-04-0139-0002	028082WF5709S0001HO		ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS CL HEDRA 9 ESTACION DE CHAMARTIN 28038 MADRID (MADRID)	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS CL HEDRA 9 ESTACION DE CHAMARTIN 28038 MADRID (MADRID)	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS CL HEDRA 9 ESTACION DE CHAMARTIN 28038 MADRID (MADRID)	25145	No	—	Suelo sin edificar	22658	414	1168	24240	Urbanizado	1 de 6 2 de 6 3 de 6 4 de 6 5 de 6	
N-04-0139-0003	068801WF5709N001PO		CL FERRAN AGULLO 6 PI.03 PI.2 08021 BARCELONA (BARCELONA)	CL FERRAN AGULLO 6 PI.03 PI.2 08021 BARCELONA (BARCELONA)	CL FERRAN AGULLO 6 PI.03 PI.2 08021 BARCELONA (BARCELONA)	10286	No	—	Suelo sin edificar	3911	0	5975	9786	Urbanizado	1 de 6 2 de 6	
N-04-0139-0004	C/ HIERRO Y C/ BRONCE		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO			—	Calle	773	0	0	773	Urbanizado	1 de 6 2 de 6	
N-04-0139-0005	048701WF5709N001FO		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	6869	No	—	Suelo sin edificar	0	0	6868	6868	Urbanizado	1 de 6 2 de 6	
N-04-0139-0006	048752WF5709N001MQ		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	4522	No	—	Suelo sin edificar	0	0	4522	4522	Urbanizado	1 de 6 2 de 6	
N-04-0139-0007	C/ DE LA ONU		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO			—	Desconocido	0	0	1093	1093	Urbanizado	1 de 6 2 de 6	
N-04-0139-0008	088650WF5709N001HQ		ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS CL HEDRA 9 ESTACION DE CHAMARTIN 28038 MADRID (MADRID)	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS CL HEDRA 9 ESTACION DE CHAMARTIN 28038 MADRID (MADRID)	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS CL HEDRA 9 ESTACION DE CHAMARTIN 28038 MADRID (MADRID)	807	No	—	Industrial	87	4	715	806	Urbanizado	2 de 6	
N-04-0139-0009	ÁREA JUNTO A PARQUE ISLA CABREIRA		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO			—	Desconocido	2669	43	2058	4770	Urbanizado	2 de 6	
N-04-0139-0010	PARQUE ISLA CABREIRA		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO			—	Parque	1195	108	761	2064	Urbanizado	2 de 6 3 de 6	
N-04-0139-0011	C/ ISLA CABREIRA		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO			—	Calle	1508	223	982	2713	Urbanizado	2 de 6	
N-04-0139-0012	ÁREA JUNTO AVDA. MARE NOS TRUM		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO			—	Desconocido	430	150	2205	2785	Urbanizado	2 de 6 3 de 6	
N-04-0139-0013	AVDA. MARE NOS TRUM		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO			—	Calle	3202	122	1870	5194	Urbanizado	2 de 6 3 de 6	
N-04-0139-0014	PZA. ISLA DRAGONERA		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO			—	Calle	1643	0	0	1643	Urbanizado	3 de 6	
N-04-0139-0015	C/ ROSA CHACEL		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO			—	Calle	394	0	271	665	Urbanizado	3 de 6	
N-04-0139-0016	098470WF5709S0001XO		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	2351	No	—	Suelo sin edificar	2351	0	0	2351	Urbanizado	3 de 6	
N-04-0139-0017	0584102WF5709S0001YO		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	611	No	—	Suelo sin edificar	126	0	485	611	Urbanizado	3 de 6	
N-04-0139-0018	048360WF5709S		DESCONOCIDO	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO	1535	No	—	Desconocido	10	0	43	53	Urbanizado	3 de 6	
N-04-0139-0019	CARRERA DEL MAMI		AYUNTAMIENTO DE ALMERÍA 04003 ALMERÍA (ALMERÍA)	DESCONOCIDO	DESCONOCIDO			—	Calle	1758	80	244	2082	Urbanizado	3 de 6	

R E F E R E N C I A

JUNTA DE ANDALUCÍA


201999906077116 21/11/2019


Registo Electrónico

HORA 11:50:15

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

CÁLCULOS

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 44/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN C E P C J O N		
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico de cálculos tenidos en cuenta en el Proyecto.	HORA 11:50:15

1 Objetivo y ámbito de aplicación

El presente documento tiene por objeto establecer los criterios de cálculo tenidos en cuenta a la hora de diseñar y dimensionar las instalaciones recogidas en el Proyecto.

2 Cálculos eléctricos

2.1 Resistencia

La resistencia R del conductor, en ohmios por kilómetro, varía con la temperatura T de funcionamiento de la línea. Para los cables utilizados en las líneas objeto del presente Proyecto se adopta el valor de temperatura máxima de funcionamiento de 90 °C. El valor de la resistencia R viene determinado por la expresión:

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

Siendo:

R= resistencia del conductor con corriente alterna a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).

R'= resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio (Ω/m).

y_s = factor de efecto pelicular

y_p = factor de efecto de proximidad

$$R' = R_0 \cdot (1 + \alpha_{20} \cdot (\theta - 20))$$

Siendo:

R_0 = resistencia del conductor en corriente continua a 20 °C (Ω/m)

α_{20} = coeficiente de variación de temperatura con valores de 0,00403 para el aluminio y 0,00393 para el cobre


θ = temperatura máxima de servicio en grados Celsius Se tomarán como temperaturas máximas de servicio los valores de 90°C para el conductor y 80°C para la pantalla.

$$R_0 = \rho / A$$

Siendo:

ρ = resistividad del material conductor. En la tabla 1 de la Norma UNE 21144-1-1 se indican las resistividades de materiales conductores. ρ de cobre= $1,7241 \cdot 10^{-8}$, y ρ de aluminio= $2,8264 \cdot 10^{-8}$.

A = superficie de la sección del conductor.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 45/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORACIÓN		JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

$$y_s = \frac{x_s^4}{192 + 0.8 \cdot x_s^4}$$

Donde,

$$x_s^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot k_s$$

El valor de k_s aparece indicado en la Norma Une 21144-1-1, y será igual a 1 para conductores circulares y 0,435 para conductores segmentados con 4segmentos.

$$y_p = \frac{x_p^4}{192 + 0.8 \cdot x_p^4} \cdot \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 \cdot \left[0.312 \cdot \left(\frac{d_c}{s} \right)^2 + \frac{1.18}{\frac{x_p^4}{192 + 0.8 \cdot x_p^4} + 0.27} \right]$$

Donde,

$$x_p^2 = \frac{8 \cdot \pi \cdot f}{R'} \cdot 10^{-7} \cdot k_p$$

d_c =diámetro del conductor en mm

s = distancia entre ejes de conductores en mm.

El valor de k_p aparece indicado en la Norma Une 21144-1-1, será igual a 1 para conductores circulares y 0,37 para conductores segmentados con cuatrosegmentos.

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Nº Circuitos	R ₂₀ (Ω/km)	R ₉₀ (Ω/km)
RHZ1 OL 1x1000Al+H95 mm² Cu - 36/66 kV	1000	2	0.0291	0.0399

2.2 Reactancia del Conductor

La reactancia kilométrica de la línea se calcula según la expresión:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L \text{ (}\Omega/\text{m)}$$

Y sustituyendo en ella el coeficiente de autoinducción L por su valor:

$$L = \left(K + 4,605 \cdot \log \frac{2 \cdot D_m}{d} \right) \cdot 10^{-4}$$

Se llega a:

$$X = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot \left(K + 4,605 \cdot \log \frac{2 \cdot D_m}{d} \right) \cdot 10^{-4}$$

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 46/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

RECEPCIÓN	COMSA CORPORACIÓN		Junta de Andalucía	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Donde,

X= Reactancia (Ω/m)

f= Frecuencia de la red (Hz)

D_m = Separación media geométrica entre conductores (mm)

d= diámetro del conductor (mm)

K= constante que toma el valor 0,5.

Conductor	Reactancia inductiva (Ω/km)
RHZ1 OL 1x1000Al+H95 mm ² Cu - 36/66 kV	0,1489

2.3 Capacidad

La capacidad para cables con un solo conductor depende de:

Las dimensiones del mismo (longitud, diámetro de los conductores, incluyendo las eventuales capas semiconductoras, diámetro debajo de la pantalla).

La permitividad o constante dieléctrica ϵ del aislamiento.

Para el caso de los cables de campo radial, la capacidad será:

$$C = \frac{0,0214 \cdot \epsilon}{\log\left(\frac{D_i}{d_c}\right)}$$

siendo:

D_i = diámetro del aislante [mm]

d_c = diámetro del conductor incluyendo la capa semiconductora [mm]

$\epsilon = 2,5$ (XLPE)

En cuanto a la intensidad de carga es la corriente capacitiva que circula debido a la capacidad entre el conductor y la pantalla. La corriente de carga en servicio trifásico simétrico para la tensión más elevada de la red es:

$$I_c = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \cdot \frac{U_m}{\sqrt{3}} \cdot 10^{-3} \left(\frac{A}{km}\right)$$

Donde,

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 47/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

COMSA CORPORACIÓN

Junta de Andalucía

201999906077116

21/11/2019

Registro Electrónico

HORA 11:50:15

RECEPCIÓN

C= capacidad (μF/km)

U_m=Tensión más elevada de la red (kV)

Conductor	Sección nominal (mm ²)	Capacidad (μF/km)	Intensidad de carga capacitiva (A/km)
RHZ1 OL 1x1000Al+H95 mm ²	1000	0.377	4,963

2.4 Intensidad máxima admisible

El valor de la intensidad que puede circular en régimen permanente, sin provocar un calentamiento exagerado del conductor, depende del tipo de instalación. La intensidad admisible del cable deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las características de la instalación real.

El valor de la intensidad máxima admisible se recoge en el Proyecto y viene determinada por los siguientes parámetros:

- Disposición de los cables unipolares: Tresbolillo, doble circuito.
- Método de instalación: En tubulares hormigonados
- Profundidad de la canalización : 0.9 metros
- Resistividad térmica del terreno 1 K·m/W
- Temperatura máxima en el conductor: 90º C.
- Temperatura del terreno:25º C.
- Temperatura del aire:40º C.
- Resistividad térmica del tubo 0,9 K·m/W.
- ∅ int tubo > 1,5 x ∅ cable.

El cálculo de la intensidad máxima admisible en cada conductor viene determinada según la siguiente expresión:

$$I = \left(\frac{\Delta\theta - W_d \cdot [0.5T_1 + n(T_2 + T_3 + T_4)]}{RT_1 + nR(1 + \lambda_1)T_2 + nR(1 + \lambda_1 + \lambda_2)(T_3 + T_4)} \right)^{0.5}$$

donde:

I : es la intensidad de la corriente que circula en un conductor (A);

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 48/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

COMSA CORPORACIÓN

Junta de Andalucía

REGISTRO ELECTRONICO

201999906077116

21/11/2019

HORA 11:50:15

- $\Delta\theta$: es el calentamiento del conductor respecto a la temperatura ambiente (K);
- R: es la resistencia del conductor bajo los efectos de la corriente alterna, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio (Ω/m);
- W_d : son las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud, del aislamiento que rodea al conductor (W/m);
- T_1 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre el conductor y la envolvente (K·m/W);
- T_2 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura (K·m/W). En nuestro caso, al ser un cable no armado, el valor es 0;
- T_3 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable (K·m/W);
- T_4 : es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre la superficie del cable y el medio circundante (K·m/W);
- n: es el número de conductores aislados en servicio en el cable (conductores de la misma sección y transportando la misma carga);
- λ_1 : es la relación de las pérdidas en la cubierta metálica o pantalla con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;
- λ_2 : es la relación de las pérdidas en la armadura respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable;

Conductor	Intensidad Máxima Admisible (A)
RHZ1 OL 1x1000Al+H95 mm ² Cu - 36/66 kV	913

La intensidad nominal de la línea se calcula mediante la expresión:


$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

donde:

P = potencia transportada [kW]

U = tensión compuesta de la línea [kV]

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 49/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

COMSA CORPORACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15

La potencia considerada dependerá de la configuración eléctrica de la red de distribución en cada momento. A efectos de cálculo lo que establecemos es la potencia máxima que se le podrá asignar a la línea, limitada por la intensidad máxima admisible de conductor según el tipo de instalación. El valor así obtenido permitirá a la distribuidora adoptar la toma de decisiones futuras en el sentido de configuración de la red. La potencia máxima se determinará según la siguiente expresión:

$$P_{max} = I_{max} \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi = 93.821,71 \text{ kW}$$

donde:

P_{max} : potencia máxima [kW]

I_{max} : intensidad máxima [A]

$\cos\varphi$: factor de potencia (se calcula con un valor estimado 0.9)

2.5 Intensidades de Cortocircuito Admisibles en los Conductores

Las intensidades que se indican en la siguiente tabla, en kA, corresponden a una temperatura alcanzada por el conductor de 250 °C, máxima asignada al mismo en un cortocircuito de duración máxima 5 segundos y por la naturaleza de la mezcla aislante, suponiendo que todo el calor desprendido durante el proceso es absorbido por el propio conductor.

La intensidad máxima de cortocircuito para las diferentes duraciones de cortocircuito se determina según la siguiente expresión:

$$I_{AD} = \sqrt{\frac{K^2 \cdot S^2 \cdot \ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)}{t}}$$

dónde,

I_{AD} = intensidad de cortocircuito (A).

t = duración del cortocircuito (s).

K = constante que depende del material componente del conductor de corriente ($A \cdot s^{1/2} / mm^2$).

S = sección geométrica del componente conductor de corriente (mm^2).

θ_f = temperatura final (°C). En las líneas objeto del presente documento $\theta_f = 250$ °C.

θ_i = temperatura inicial (°C). En las líneas objeto del presente documento $\theta_i = 90$ °C.

β = inversa de variación de resistencia con la temperatura del componente conductor de

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 50/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



corriente. El valor de β se indica en la tabla 1 de la Norma UNE 21192, y es igual a 234,5 para cobre, y 228 para aluminio.

El valor de K se determina según la siguiente expresión:

$$K = \sqrt{\frac{\sigma_c \cdot (\beta + 20) \cdot 10^{-12}}{\rho_{20}}}$$

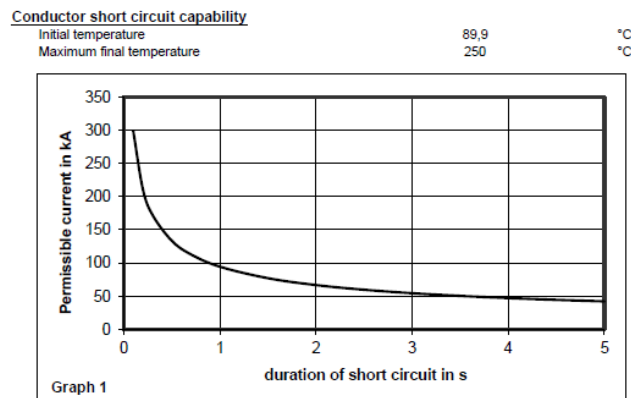
dónde,

σ_c = calor específico volumétrico, a 20 °C del componente conductor de corriente (J/K·m³).

El valor de σ_c se indica en la tabla 1 de la Norma UNE 21192, y es igual a 3,45·10⁶ para cobre, y 2,5·10⁶ para aluminio.

ρ_{20} = resistividad eléctrica, a 20 °C, del componente conductor de corriente (Ω/m). El valor de ρ_{20} se indica en la tabla 1 de la Norma UNE 21192, y es igual a 1,7241·10⁻⁸ para cobre, y 2,8264·10⁻⁸ para aluminio.

A modo orientativo se indica en la siguiente gráfica los valores de I_{AD} en (KA) en función de la duración del cortocircuito.



2.6 Intensidades de Cortocircuito Admisibles en las Pantallas

Las intensidades de cortocircuito admisibles en las pantallas se determinan del mismo modo que para los conductores, aplicando un factor no adiabático "E". Para realizar estos cálculos, será necesario determinar la temperatura máxima en las pantallas al inicio del cortocircuito, que se determinará según la siguiente expresión:

$$\theta_i = \theta_j + T_2 \cdot (W_c + W_d + W_s)$$

Donde:

COMERCIALIZACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

θ_i = temperatura de las pantallas(K).

θ_j = temperatura del tubo (K).

T_2 = es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura (K·m/W).

W_c = pérdidas en el conductor (W/m).

W_d = pérdidas dieléctricas(W/m).

W_s = pérdidas en las pantallas(W/m).

θ_j se determina según la siguiente expresión:

$$\theta_j = \theta_s + T_3 \cdot (W_c + W_d + W_s + W_a)$$

donde,

θ_s = temperatura del exterior del tubo.

T_3 = es la resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable (K·m/W).

W_a = pérdidas en la armadura

θ_s se determina según la siguiente expresión:

$$\theta_s = \theta_{amb} + T_4 \cdot (W_c + W_d + W_s + W_a)$$

dónde,

θ_{amb} = temperatura ambiente = 25 °C = 298,15K.

T_4 = es la resistencia térmica, por unidad de longitud, entre la superficie del cable y el medio circundante.

W_c se determina según la siguiente expresión:

$$W_c = I^2 R$$

Dónde,

I = intensidad máxima admisible (A).


R = resistencia del conductor en corriente alterna, a temperatura máxima de trabajo del conductor (Ω/m)

W_d se determina según la siguiente expresión:

$$W_d = \omega \cdot C \cdot U_0^2 \cdot \tan \delta$$

dónde,

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 52/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15

$\omega = 2 \cdot n \cdot f$, siendo f la frecuencia (Hz), en las líneas objeto del presente documento=50
 C = capacidad por unidad de longitud (F/m), determinada en el apartado anterior.
 U_0 = tensión con relación a tierra (V).

Los valores de $\text{tg } \delta$, factor de pérdidas del aislamiento a frecuencia y temperatura de servicio vienen dados en la tabla 3 de la Norma UNE 21144-1-1. Para los conductores utilizados en las líneas objeto del presente documento $\text{tg } \delta = 0,001$.

W_s se determina según la siguiente expresión:

$$W_s = \lambda_1 \cdot W_c$$

dónde,

λ_1 = es la relación de pérdidas en la cubierta metálica o pantalla con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable.

W_a se determina según la siguiente expresión:

$$W_a = \lambda_2 \cdot W_c$$

dónde,

λ_2 = es la relación de las pérdidas en la armadura respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable.

El factor no adiabático se determinara según la siguiente expresión:

$$\varepsilon = 1 + 0.061 \cdot M \cdot \sqrt{t} - 0.069 \cdot (M \cdot \sqrt{t})^2 + 0.0043 \cdot (M \cdot \sqrt{t})^3$$

donde

t = duración del cortocircuito (s).

M = factor que se determina según la siguiente expresión:

$$M = \frac{\left(\sqrt{\frac{\sigma_2}{\rho_2}} + \sqrt{\frac{\sigma_3}{\rho_3}} \right)}{2 \cdot \sigma_1 \cdot \delta \cdot 10^{-3}} \cdot F$$

dónde,

σ_1 y σ_2 = calores específicos volumétricos de los medios adyacentes a la pantalla ($J/K \cdot m^3$).

ρ_2 y ρ_3 = resistividades térmicas de los medios adyacentes a la pantalla ($K \cdot m/W$).

σ_1 = calor específico volumétrico de la pantalla ($J/K \cdot m^3$).

δ = espesor de la pantalla (mm).

F = factor de valor igual a 0,7 cuando componente metálico no está totalmente

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 53/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORATION

Junta de Andalucía

REGISTRO ELECTRONICO

201999906077116

21/11/2019

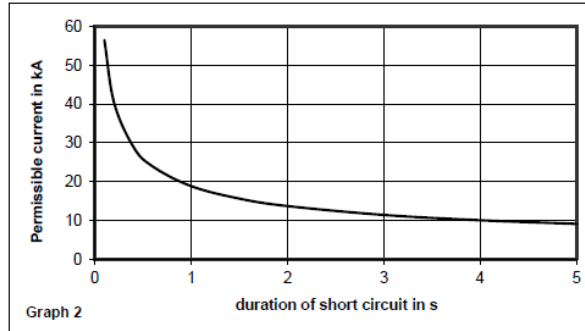
HORA 11:50:15

pegado a una de las caras del medio adyacente, en cuyo caso este factor será igual a 0,9.

A modo orientativo se indica en la siguiente gráfica los valores de la capacidad de cortocircuito en (KA) en función de la duración del cortocircuito.

Metallic screens short circuit capability

Initial temperature	80,0	°C
Maximum final temperature of copper screen	250,0	°C
Maximum final temperature of smooth aluminium sheath	210,0	°C



2.7 Caída de Tensión

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea viene dada por la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sen\varphi) \cdot L = 49 V$$

dónde,

U= caída de tensión (V)

I= Intensidad de la línea (A)

R= resistencia del conductor (Ω/km)

X= reactancia inductiva (Ω/km).

L= longitud de la línea (km)

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

donde:

P = potencia transportada [kW]

U = tensión compuesta de la línea [kV]

La caída de tensión en tanto por ciento de la tensión compuesta será:

$$\Delta U (\%) = P \cdot \frac{L}{10 \cdot U^2} (R + X \operatorname{tg}\varphi) = 0.07\%$$

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 54/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

COMERCIALIZACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	
	HORA 11:50:15	

2.8 Pérdida de potencia

La fórmula a aplicar para calcular la pérdida de potencia es la siguiente:

$$\Delta P = 3 \cdot I^2 \cdot L \cdot R = 31.161 \text{ W}$$

Donde:

P: Pérdida de potencia en (W)

I: intensidad de la línea (A)

R: resistencia del conductor en (Ω/km)

L: longitud de la línea, en km.

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

Donde,


P: potencia activa entregada por la línea en kW.

U: tensión compuesta en el extremo de la línea en kV

Cos φ : factor de potencia.


La pérdida de potencia en tanto por ciento será:

$$\Delta P(\%) = \frac{R \cdot L \cdot P}{10 \cdot U^2 \cdot \cos^2\varphi} = 0.03\%$$

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 55/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

PLIEGO DE CONDICIONES.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 56/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

1 Objetivo y Ámbito de Aplicación

Este Pliego tiene por objeto establecer los criterios que han de cumplirse en la ejecución de Líneas de Alta Tensión Subterráneas (LSAT), que pasen a formar parte de la red de distribución de ENDESA, en condiciones normales de instalación, de tensión nominal superior a 36 kV.

Será de obligado cumplimiento en todas las nuevas instalaciones, ampliaciones y modificaciones de instalaciones existentes, tanto para las obras promovidas por la distribuidora, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas, y que vayan a ser cedidas a ENDESA.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican en cada apartado, no tienen carácter limitativo. La empresa que ejecute el trabajo recogerá en su procedimiento, además de las aquí indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares forma parte de la documentación del Proyecto Tipo de referencia y determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la obras.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa y siempre previa aceptación expresa de ENDESA. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratistas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, mantenimiento, características y calidades de los materiales necesarios en la construcción de Líneas de Alta Tensión Subterráneas, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 57/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019
RECEPCIÓN	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

2 Condiciones de Índole Facultativo

2.1 Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra.

En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La Dirección Facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN,CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

2.2 Empresa Instaladora o Contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por la Dirección Facultativa.

El contratista se obliga a mantener contacto con ENDESA o a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la reglamentación de Seguridad y Salud en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 58/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
C E L E P C I Ó N	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los ~~cargos, tasas e impuestos~~ derivados de ellos.

Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

3 Condiciones de Índole Administrativo

3.1 Antes del Inicio de las Obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra.

3.2 Proyecto de la Instalación

El proyecto constará de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contemplará la documentación descriptiva que se recoge en correspondiente apartado del Proyecto.

Tipo considerada necesaria para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

El desarrollo de los apartados que componen el Proyecto Tipo presupone dar contenido al Proyecto Simplificado hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 59/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMERCIALIZADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA S.A. JUNTA DE ANDALUCÍA	201999906077116	21/11/2019
	Esta obra quedará registrada en el Registro de Obra que	
		HORA 11:50:15

3.3 Documentación Final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de ENDESA, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) *Documentación administrativa y jurídica:* datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- b) *Documentación técnica:* el documento técnico de diseño correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- c) *Certificado de Dirección de Obra:* Es el documento emitido por el Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con la especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con la modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.
- d) *Certificado de Instalación:* Es el documento emitido por la empresa instaladora y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.
- e) *Certificado de Garantía de la Instalación:* el contratista entregará a ENDESA el correspondiente certificado de garantía, todos los certificados de garantía de los materiales suministrados emitidos por los correspondientes fabricantes, así como los certificados de todos los ensayos realizados.

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 60/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCION	COMSA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

4 Consideraciones Generales

Se prohíbe toda variación sobre el contenido del proyecto y sobre las prescripciones de este documento, salvo que la Dirección Facultativa lo autorice expresamente por escrito, y cuente con la aprobación previa y expresa de ENDESA.

La construcción de Líneas de Alta Tensión Subterráneas requiere el conocimiento de toda la normativa vigente de aplicación así como de las Normas y Especificaciones de ENDESA referidas a materiales, Proyectos Tipo, y otros documentos normativos de criterios de ejecución, tales como UNE, UNESA, etc.

4.1 Inspección

En el proceso de ejecución de todas aquellas obras que pretendan ser cedidas a ENDESA, el promotor estará obligado a comunicar el inicio de los trabajos a fin de que ENDESA pueda realizar las labores de inspección precisas.

4.2 Consideraciones Previas

Las instalaciones serán ejecutadas por instaladores eléctricos, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas y a la reglamentación vigente, cumpliéndose además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida, de acuerdo con los planos del proyecto, y cualquier modificación sólo podrá realizarse previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa y/o Gestor de ENDESA

La Dirección Facultativa y/o el Gestor de ENDESA rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora o Contratista a sustituirlas.

Antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa y/o Gestor de ENDESA los catálogos, muestras, etc, que se precisen para la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de ENDESA.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 61/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	Junta de Andalucía	
	Facultativa y/o Gestor	
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA
ser rechazados por la		11:50:15
Dirección Facultativa y/o Gestor de ENDESA, aún después de colocado, si no cumpliese con las		

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección de ENDESA aunque no estén indicadas en este Pliego.

Este control previo no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de ENDESA, aún después de colocado, si no cumpliese con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirán en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de ENDESA. Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

4.3 Orden de los Trabajos

La Dirección Facultativa y/o Gestor de ENDESA fijará el orden que deben llevar los trabajos y el Contratista estará obligado a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular.

4.4 Replanteo

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Facultativa y/o Gestor de ENDESA con el contratista, quien será el encargado de la vigilancia y dar cumplimiento a lo estipulado.

Antes de comenzar los trabajos se marcará en el terreno, por Instalador y en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de ENDESA, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y la posición en la que se ubicarán las arquetas. Se procederá a la identificación de los servicios que puedan resultar afectados o que puedan condicionar y limitar la ejecución de la instalación de acuerdo al proyecto, siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado. Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones que se precisen.

4.5 Marcha de la Obras

Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 62/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCIÓN	COMSA CORPORACIÓN		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

5 Condiciones de Ejecución y Montaje

En este apartado se determinan las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la obra civil, la instalación de los conductores y cables de fibra óptica, de las instalaciones que se desarrollen en aplicación del Proyecto

5.1 Legislación y Normativa Aplicable


En las condiciones de ejecución de arquetas, cámaras de empalme, canalizaciones, obra civil del sistema de puesta a tierra y pistas de acceso a la obra, se ha tenido en cuenta toda la reglamentación vigente de aplicación, y en concreto:

- 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 al 09.
- Cumplimiento de la legislación y normativa de aplicación que sea de obligado cumplimiento, relativa a cada material Normas UNE, EN, CEI, recomendaciones UNESA, etc...

Asimismo se han aplicado las Normas de ENDESA que se indican en la siguiente tabla y normas UNE y EN de obligado cumplimiento; y se han tenido en cuenta las recomendaciones UNESA aplicables a este tipo de instalación.

CATEGORÍA	MATERIAL	CODIFICACIÓN NORMA
Líneas AT	Especificaciones Particulares: Líneas Subterráneas de Alta Tensión	KRZ001
Cables aislados AT	Norma de cables subterráneos de alta tensión	KNE001
Empalmes cables AT	Norma de empalmes cables subterráneos de alta tensión	KNE002
Terminales cables AT	Norma de terminales para cables subterráneos de alta tensión	KNE003
Cajas de puesta a tierra AT	Norma de cajas de conexión y pequeño material para líneas subterráneas de alta tensión	KNE004
Obra civil LSAT	Ejecución de obra civil para instalaciones subterráneas de alta tensión	KMH001

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 63/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



C
E
P
I
O
N

	201999906077116	GE CIVL002	21/11/2019
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15
		NNJ003	

Tubos de polietileno	Norma de Endesa Distribución para Tubos de Polietileno (libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.		
Procedimiento pruebas LSAT	Procedimiento de pruebas de puesta en servicio de instalaciones subterráneas de alta tensión		
Cables Fibra Óptica subterránea.	Norma de cables ópticos subterráneos		
Diseño LSAT	Criterios de diseño de los sistemas subterráneos de alta tensión		KDZ001

FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 64/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



COMSA CORPORACIÓN C E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

5.2 Suministro de Materiales

5.2.1 Conductores de Potencia y Cables de Fibra Óptica

Los conductores serán suministrados adecuadamente protegidos contra daños o deterioros que puedan ocasionarse durante su manipulación.

La longitud de la bobina será la indicada por ENDESA para cada obra, y en su defecto la longitud de bobina estándar para cada conductor. Se admite una tolerancia de -0% y +2% en la longitud de la bobina.

La masa bruta y neta, la tara, la longitud (o longitud y número de piezas, si se acuerda que se suministren en la misma bobina longitudes distintas de conductor), la designación, y cualquier otra identificación necesaria será marcada convenientemente en el interior del embalaje. Esta misma información, junto el número de pedido, el número de serie de fabricación y todas las marcas de expedición y cualquier otra información, aparecerá en la parte externa del embalaje.

5.2.2 Hormigón

Por norma general se usará hormigón de fabricación en planta, la dosificación mínima será de 200 Kg/m³ y resistencia mecánica mínima de 200 Kg /m³.

El tiempo de llegada del hormigón a obra no ha superado las 2 horas desde su salida de planta.

En casos excepcionales se usará hormigón fabricado "in situ", siendo la dosificación mínima de cemento de 350 Kg./m³, con la siguiente composición:

- 200 Kg. cemento P-350
- 1350 Kg. grava tamaño ≤ 40 mm.
- 675 Kg. arena seca
- 180 l de agua limpia.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

El amasado del hormigón se hará preferiblemente en hormigonera o en su defecto sobre chapas metálicas o superficies impermeables cuando se efectúe a mano, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Arena.

La arena puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 65/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019
REGISTRO ELECTRONICO	HORA 11:50:15	

arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.

Piedra.

La piedra podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia.

Sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm. Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedras y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Cementos.

El cemento será de tipo Portland P-350º. En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Agua.

Se empleará agua de río o manantial sancionada como aceptables por la práctica, quedando prohibido el empleo de aguas de ciénagas. Deben rechazarse las aguas en las que se aprecie la presencia de hidratos de carbono, aceites o grasas.

Productos químicos

La adición de productos químicos en mortero y hormigones, con cualquier finalidad, aunque fuera por necesidad, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, la que podrá exigir la presentación de ensayo o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial.

Si, por el contrario, fuese necesario el empleo de algún producto aditivo o corrector, se realizarán en las condiciones que señale la Dirección de Obra.

5.2.3 Tubos para Canalización Subterránea

Los tubos serán de PE-AD o de material sintético similar (en tal caso deberá ser validado previamente por ENDESA), adecuado a las condiciones de instalación, y tendrán la resistencia mecánica adecuada. Los tubos serán lisos en su interior para facilitar el tendido de los conductores y su sustitución en caso de ser necesario.

Se dispondrá un solo conductor por tubo, siendo el diámetro interior de los tubos no inferior a vez y medio el diámetro exterior del cable que se vaya a canalizar. Los diámetros de tubo necesarios así como su disposición espacial en la zanja se reflejan en los planos correspondientes.

Material:

- Capa externa: polietileno alta densidad.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 66/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMERCIALIZACIÓN	201999906077116		21/11/2019
	Registro Electrónico		HORA
	la compresión e impacto.		11:50:15

- Capa interna: polietileno.

Propiedades:

Resistencia a la acción de agentes químicos. Alta resistencia a la compresión e impacto.

Resistencia al punzonamiento.

Observaciones:

Fabricado según UNE-EN-50086-2-4 para tubos enterrados con respecto a resistencia al impacto y compresión.

Clasificado como uso NORMAL en función de la citada norma por su resistencia al impacto.

Identificado con marca, tipo, Ø nominal, material y fecha de fabricación.

Características técnicas tubo bicapa Ø 200 mm

- Material: PEAD
- Diámetro Nominal 200 (mm)
- Diámetro interior 170 (mm)
- Radio mínimo de curvatura 15 m
- Resistencia Compresión > 450 N para deformación 5 %
- Resistencia a Impacto (UNE EN 50086-2-4) Uso Normal (5 Kg a 800 mm)
- Densidad (UNE 53020-73) > 0.945 g/cm³
- Fluidez (UNE 53200-92) < 0.6 g/10 min.
- Temperatura Vicat (ISO 306) > 120 °C

Características técnicas tubo bicapa Ø 160 mm

- Material: PEAD
- Diámetro Nominal 160 (mm)
- Diámetro interior 137 (mm)
- Radio mínimo de curvatura 12 m
- Resistencia Compresión > 450 N para deformación 5 %
- Resistencia a Impacto (UNE EN 50086-2-4) Uso Normal (5 Kg a 800 mm)
- Densidad (UNE 53020-73) > 0.945 g/cm³
- Fluidez (UNE 53200-92) < 0.6 g/10 min.
- Temperatura Vicat (ISO 306) > 120 °C

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 67/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMERCIALIZACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA
	PEAD	11:50:15
	110 (mm)	

Características técnicas tubo bicapa Ø 110 mm

- Material:
- Diámetro Nominal
- Diámetro interior
- Radio mínimo de curvatura
- Resistencia Compresión > 450 N para deformación 5 %
- Resistencia a Impacto (UNE EN 50086-2-4) Uso Normal (5 Kg a 800 mm)
- Densidad (UNE 53020-73) > 0.945 g/cm³
- Fluidez (UNE 53200-92) < 0.6 g/10 min.
- Temperatura Vicat (ISO 306) > 120 °C

5.2.4 Cinta de Señalización de Riesgo Eléctrico

La cinta de señalización, fabricada en polietileno de color amarillo, será de 15 cm de ancho y leyenda impresa: ¡ATENCIÓN DEBAJO HAY CABLES ELÉCTRICOS! y la señal de RIESGO ELÉCTRICO

5.2.5 Material para el Sistema de Puesta a Tierra


Cable de puesta a tierra


El cable de puesta a tierra para corrientes homopolares, cable de puesta a tierra de los empalmes de conductores, cable de puesta a tierra de las autoválvulas y cable de puesta a tierra de los terminales, será cable 0,6/1 kV RV-k 1x240 mm² Cu, según Norma UNE 21123-2.

Cajas de puesta a tierra

Las cajas de puesta a tierra serán envolventes de conexión serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de alguno de los elementos alojados sin que se produzcan daños a elementos externos cercanos. Estas cajas de empalme se podrán instalar en el apoyo de paso aéreo-subterráneo, o ir en subterráneo en las cámaras de empalme.

Las características de las cámaras de empalme serán las indicadas en el proyecto, y deberán contar con la aprobación de ENDESA.

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 68/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15

Picas

Las picas serán barras de acero cobreado de 18 mm. de diámetro y 2,00 m de longitud. Los elementos de unión de los electrodos con el anillo o con los cables de PAT deberán presentar la resistencia mecánica y contra los agentes externos (corrosión) suficiente para garantizar la conexión y durabilidad.

Las soldaduras, si son precisas, serán aluminotérmicas o similares. Se dispondrán tantos como sea necesario para obtener una resistencia de difusión según el apartado 7 de la ITC-LAT 07.

Las uniones utilizadas para conectar las partes conductoras de la red de tierras con los electrodos de puesta a tierra dentro de la propia red, tendrán las dimensiones adecuadas para asegurar una conducción eléctrica y un esfuerzo térmico y mecánico equivalente a los de los electrodos.

Las uniones usadas para el ensamblaje de picas deben tener el mismo esfuerzo mecánico que las picas y deben resistir fatigas mecánicas durante su colocación. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizaran mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

5.3 Recepción y Acopio

Se deberá realizar el transporte, carga y descarga de los materiales sin que éstos sufran daño alguno ni en su estructura para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

Tanto para el transporte como para la carga y descarga, se utilizarán vehículos y grúas adecuadas (con su correspondiente marca CE y la ITV en regla), teniéndose especial cuidado en la distribución de la carga sobre el camión, así como en su colocación y afianzamiento, utilizando la madera necesaria a fin de evitar posibles pandeos, golpes, arañazos, etc. de los materiales.

El transporte se hará en condiciones tales que los puntos de apoyo de materiales largos con la caja del vehículo, queden bien promediados respecto a la longitud de los mismos.

Todos los materiales se dejarán separados del contacto con el terreno, por medio de calzos de madera. En todos los casos, se colocaran en nº suficiente para evitar el pandeo del material durante su almacenaje.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 69/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15

El almacenamiento y protección ambiental de aquellos materiales ~~equipos que pudieran~~ verse afectados por las condiciones externas o climatológicas, se ~~realizará en cada caso en las~~ condiciones más favorables para su conservación.

Se revisará el material en el almacén con el objeto de detectar ~~faltas de material, defectos~~ en el material o deterioros del mismo para evitar retrasos posteriores. Se emitirá un documento de recepción de materiales, en el que figuren:

- Los materiales y unidades de proyecto a recepcionar en cada tipo de obra.
- Las condiciones de recepción de cada material.
- El resultado de la revisión, indicando "si" procede o "no" procede su aceptación.
- Observaciones donde se indiquen los motivos de la no aceptación.

Cuando deba almacenarse una bobina de la que se ha utilizado una parte del cable que contenía, han de taponarse los extremos de los cables, utilizando capuchones termorretráctiles de modo que se garantice la total estanqueidad del extremo del cable.

5.4 Apertura de Accesos

La necesidad de apertura de accesos a los lugares de trabajo, acopio e instalación viene dada por los siguientes condicionantes:

Los parámetros que van a definir el diseño de los viales son los siguientes:

- Máximo aprovechamiento de los viales existentes.
- Mínima longitud de viales a construir.
- Mínima pendiente de trazado.
- Mínimo ancho de viales.
- Mínimo movimiento de tierras.


Cuando en el proyecto esté contemplada la creación o adecuación de accesos, éstos serán ejecutados por el contratista siguiendo el trazado definido en los planos. Cualquier propuesta de cambio debe ser informada y validada por ENDESA.

ENDESA podrá exigir la mejora, adecuación o conservación de pasos y caminos existentes, o la creación de nuevas vías de acceso (aun no estando contempladas en el proyecto de la instalación), diseñadas en las condiciones técnicas y de seguridad exigidas en este pliego.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 70/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMBA CORPORACIÓN		
	201999906077116 Registro Electrónico	21/11/2019 HORA 11:50:15

Todos los accesos utilizados deberán ser restaurados a su estado inicial, retirando a vertedero autorizado todos los materiales de nueva aportación y procediendo a siembra de especies vegetales si es necesario para una correcta restauración. En caso de que para la ejecución del acceso sea preciso realizar explanación, toda la tierra extraída se reservará en un lugar adecuado de acopio, a efectos de reponerla una vez que el acceso no sea necesario para la construcción.

5.5 Ejecución de la Canalización

5.5.1 Descripción de los trabajos

La descripción de los trabajos necesarios para la ejecución de la zanja para canalización subterránea es la siguiente:

- Apertura de zanja en las dimensiones indicadas en los planos según el tipo de canalización. Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga preciso por previsión de desmontes (terreno de relleno o de poca consistencia) o que la legislación vigente de prevención de riesgos laborales lo exija. La excavación la realizará una empresa especializada.
- Capa de hormigón pobre de 50 mm. de espesor (solera) para disposición de los tubos. El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.
- Disposición en capa de la terna o ternas de tubos de 200 mm. en triangulo para los cables de potencia y cuando se utilice el sistema de puesta a tierra de las pantallas Single-Point, se instalará un tubo de diámetro 110 por cada circuito para el cable de tierra, al que habrá que cambiar su posición en la mitad del recorrido. La separación mínima de los tubos para cables de potencia pertenecientes a un mismo circuito será de 50mm y la separación mínima entre circuito será de 100 mm.
- Se añadirá una última capa con un tubo de reserva de 200 mm por cada circuito, y un tubo de 160 mm. para el cable de comunicaciones a instalar.
- Disposición de hormigón para inmovilización de tubos, de calidad H-200, en tongadas de 800 mm. de altura.
- Relleno de tierras, arena todo-uno o zahorras de 150 mm. de espesor, según terreno cruzado por la instalación, en capas compactadas.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 71/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN		JUNTA DE ANDALUCÍA	
C E P C J O N	201999906077116	21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15

- Señalización de la canalización, mediante cintas de 150 mm. de ancho con indicativos de línea de alta tensión, que cubran toda la proyección de la línea
- Relleno de tierras, arena todo-uno o zahorras, según terreno cruzado por la instalación, en capas compactadas hasta alcanzar el nivel para la reposición del firme.
- Reposición de firme (150 mm., aproximadamente), sea éste aglomerado asfáltico o acera. En el caso de pequeños tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

NOTA: Las medidas de los tubos se hacen refiriendo siempre su diámetro exterior.

Los tubos son protegidos de la entrada de suciedad y materiales durante su colocación, para evitar el dañado de los cables en su tendido.

La distribución de los tubos en este tipo de conducción puede verse en los planos correspondientes.

5.5.2 Apertura de Zanja

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el terreno las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se contendrá el terreno. Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, viviendas, comercios, garajes, establos, fincas, etc., así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de peatones, vehículos o animales.

Al marcar el trazado de la canalización sobre el terreno se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura de los tubos, que para el caso de los tubos de 200 mm. de diámetro exterior es de 15 metros.

Las canalizaciones en general tendrán las dimensiones indicadas en el apartado de planos, salvo que las circunstancias (cruzamientos con otros servicios, orografía, compactación del terreno, falta de espacio, etc...) obliguen a una mayor profundidad o a disponer los tubos en una configuración diferente para minimizar el ancho de la canalización.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 72/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15

Se procurará dejar un paso de 50 cm. entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

La tierra excavada y el pavimento, deben depositarse por separado.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras los registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Si las obras obstruyen desagües, se construirán unos provisionales y estos se mantendrán limpios en todo momento.

Las bocas de riego, hidrantes, tapas de arquetas de servicios, etc, deberán de quedar libres en un radio de 3000 mm, si esto no se pudiera lograr, se dejará el mayor espacio posible.

Todos los servicios descubiertos deberán de quedar perfectamente identificados y soportados para evitar todos los daños posibles. Si durante los trabajos se ocasionan averías en canalizaciones ajenas, se repararán de forma provisional y con carácter urgente, para luego, y siguiendo las instrucciones de la compañía propietaria, proceder a la reparación definitiva.

La excavación se realizará mediante pala mecánica con cuchara retroexcavadora provista de martillo rompedor o similar, de acuerdo con la naturaleza del subsuelo. Por exigencias de seguridad para desarrollar los trabajos en la hipótesis de encontrar terrenos blandos, o cuando la legislación vigente así lo exija dadas las características de la canalización, será necesario entibar las zanjas para lo cual se aumentará el ancho de la excavación en el espesor de las entibaciones.

En puntos intermedios se dispondrán registros provisionales en los que los tubos serán accesibles, en previsión de posibles atascos durante el tendido de los cables (aprox. 3 metros de largo por la anchura de la zanja. Hasta que se finalice el tendido estos registros deben quedar abiertos y convenientemente tapados mediante planchas de hierro para evitar la caída de personas, vehículos o animales. Posteriormente, en cada uno de los registros provisionales, una vez finalizado el tendido de los cables de alta tensión, se realizará una pequeña arqueta únicamente hasta la profundidad de los tubos de fibra óptica.

En los cruzamientos de la canalización con viales públicos dónde existan taludes, éstos deberán ser protegidos convenientemente, mediante escollera u otro método similar, para evitar desprendimientos de terreno que puedan afectar a los viales. El sistema de protección de estos taludes deberá contar siempre con la aprobación de la Dirección de Obra.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 73/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
C E P T I O N	HORA 11:50:15	

5.5.3 Colocación de Tubos

Los tubos serán rígidos suministrados en barras (tramos rectos) de longitud no inferior a 6 metros con guía.

Los empalmes de los distintos tramos de tubos se realizarán mediante manguitos con junta tórica, que garanticen su estanqueidad, para evitar la entrada de hormigón en su interior. Los manguitos de unión llevan un pequeño abocardamiento para facilitar la entrada del tubo en los mismos, siendo rápida y sencilla su unión.

Se dispondrá en su interior una guía de poliestireno de paso, de longitud igual al total de la canalización, sin nudos intermedios, de diámetro máximo 12 mm y carga de rotura mínima de 3.500 kg.

Al ser el tubo corrugado por el exterior e ir hormigonado no existe deslizamiento del tubo, ya que el hormigón penetra entre los anillos del mismo, evitándolo

La separación mínima de los tubos de los cables de potencia pertenecientes a un mismo circuito será de 50 mm y la separación mínima entre circuito será de 100 mm.

En cualquier caso se respetará el radio mínimo de curvatura indicado por el fabricante del tubo cuando éste sea superior al indicado en la tabla anterior.

El radio de curvatura mínimo será de 15 m. debido a la dificultad del tendido del cable. En aquellos puntos que sea inviable, no serán nunca inferiores a 10 m. No obstante, antes de realizar un trazado con un radio inferior a 15 m, será necesaria la aprobación del Director de Obra.

Estos radios mínimos deben respetarse a lo largo de toda la canalización, tanto en el plano horizontal en los cambios de dirección, como en el vertical por inclinación del terreno o por cualquier cambio de profundidad como consecuencia, por ejemplo, de los cruzamientos que puedan interferir en el trazado de la zanja.

Se tendrá especial cuidado en evitar el "serpenteo" de los tubos, tanto en el plano horizontal como en el vertical, ya que este serpenteo puede dificultar enormemente e incluso imposibilitar el tendido.

Es imprescindible tomar las medidas necesarias para que los tubos queden separados entre ellos, tal como se indica en los planos, de modo que el hormigón penetre entre los tubos y se impida así que durante el proceso de tendido el cable de tiro pueda rasgar los tubos y dañar los cables anexos. Los tubos pueden mantenerse separados mediante separadores comerciales, o bien mediante tacos de madera convenientemente fijados.

No se deben utilizar varillas de acero hincadas en la solera para ubicar los tubos antes del

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 74/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

vertido de hormigón, especialmente en las curvas, ya que durante el tendido la sirga de acero puede erosionar el tubo y llegar a perforarlo.

El banco formado por los tubos, se depositaran sobre la zanja, en la profundidad indicada en los planos, o en su caso la indicada por la dirección de obra, comprobándose que el lecho en el que se depositan tiene una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón de limpieza, cubriéndose estos según corresponda con hormigón no estructural H-200.

La instalación de los tubos para el conductor de fibra óptica se llevará a cabo con separadores tal y como se ha descrito anteriormente.

Los tubos se deberán proteger de la entrada de suciedad y materiales durante su colocación, dado que se podría dañar el cable en su tendido mediante el tapado y protección de las bocas mediante tapones. Todos los tubos, una vez instalado el cable, serán sellados con un material apropiado para evitar el acceso de roedores (espuma de poliuretano u otro material).

5.5.4 Cruzamientos y Paralelismos

Todos los cruzamientos con infraestructuras y servicios se harán respetando las directrices de los diferentes Organismos afectados, y en todo caso, cumplirán las distancias mínimas exigidas por el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RD 223/2008) y en concreto en lo expuesto en ITC-LAT-06 correspondiente a Líneas Subterráneas con Cables Aislados.

En caso de realizarse cruzamientos en carreteras, calles, caminos o zonas de paso de vehículos pesados mediante zanja (abierta), será preciso cubrir éstas con planchas o protección similar de resistencia mecánica suficiente para permitir el tráfico pesado por encima con seguridad. El dado de hormigón superior, sobre el que se asienta la capa de rodadura o tránsito, tendrá un espesor de al menos 800 mm, hasta la cota de reposición de firme, que será según el material existente (aglomerado asfáltico, acera u hormigón) según las indicaciones realizadas por el Organismo afectado, al que se avisará antes de la ejecución de las obras, pues suele ser bastante exigente en este aspecto.

Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial. Los mínimos anchos para las vías de circulación serán de 3000 mm para sentido único y 6000 mm para doble.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 75/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN C E L E P C I O N	Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

La excavación desde 3m antes y después de los puntos de cruce con otros servicios se realizará a mano.

5.5.5 Relleno, Cierre de Zanjas y Reposición de Pavimentos

Una vez colocados los soportes se instalarán abrazaderas si se necesitaran, verificado que los tubos quedan perfectamente alineados rectilíneamente, que no existen cambios de dirección (ni en vertical ni en horizontal), que a una distancia mínima de suelo de 0,10 m y de 0,30 m por encima de la parte superior del cable existe colocada una cinta de atención, comprobados los radios de curvatura de los tubos y con la expresa autorización del director de obra, se procederá al cierre de la zanja.

Si al efectuar la excavación se observa que la tierra está constituida por cascotes y escombros o tiene abundancia de piedras de aristas vivas, no se utilizarán dichas tierras para el relleno de la zanja, sino que deberán aportarse nuevas tierras limpias.

Queda totalmente prohibido el relleno de las zanjas con barro y/o cascotes.

El cierre de la zanja se hará por capas sucesivas de 200 mm de espesor, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación el relleno debe alcanzar una densidad mínima del 80%.

Se colocaran encima de los tubos las correspondientes cintas de señalización a una distancia mínima al suelo de 0,10 m y a 0,30 m de la parte superior de los tubos.

La placa de protección y cinta de señalización siempre deberán cubrir la proyección horizontal de los cables.

Todas las superficies serán repuestas a su estado original. Cualquier marca sobre las parcelas ocasionadas por rodadura de vehículos o maquinaria, o por cualquier otra causa será reparada, incluso con siembra si fuera necesario.

En caso de carreteras, caminos, aceras, calzadas, etc, la reposición se efectuará de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.


Los muros, cercados, alambradas, cierres de fincas, etc. que sea necesario derribar durante la ejecución de la obra será repuesto por el contratista a su estado original.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

La capa asfáltica se repondrá siempre desde el eje del vial hasta la acera o extremo del vial,

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 76/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMERCIALIZACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

lo que incluye el desbastado de la capa existente, y el pintado de las líneas en caso de existir estas previamente.

Las tierras sobrantes de la excavación, así como los restos de material sobrante deberán ser retiradas a vertedero autorizado.

5.5.6 Protección mecánica y Señalización

Para señalar la existencia de las mismas y protegerlas, a la vez, se colocará a lo largo de toda la canalización la cinta de señalización de existencia de cables eléctricos de AT, a una profundidad aproximada de 30cm.

Para la señalización e indicación del trazado de la línea subterránea se instalarán hitos de hormigón con placa metálica normalizada por ENDESA donde se reflejarán la identificación de línea y características eléctricas de la misma.

Los hitos deberán ir provistos de la correspondiente señal de peligro Riesgo Eléctrico y se colocarán cada 100 metros en tramos rectos y a la distancia necesaria para definir el trazado en tramos curvos.

5.6 **Ejecución de Arquetas**

Se cumplirán las dimensiones de las arquetas tipo definidas en el Proyecto. Excepcionalmente se podrán adaptar estas dimensiones a las características del lugar en el que se ubique previa autorización expresa de ENDESA

Las dimensiones y características de las arquetas serán las indicadas en el apartado planos, en función del conductor utilizado y la función de la arqueta.

El diámetro de la tapa será de 600 mm.

Se realizará la excavación adaptándola a las dimensiones exteriores de la arqueta a construir. Se echará una capa de hormigón armado de 15 cm con maya de redondos de diámetro 12 cada 10 cm. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Los muros y parte superior de las arquetas, se realizarán en hormigón H-250, armado con mallazo de 12 mm. de diámetro, y un espesor mínimo de 250 mm. El recubrimiento mínimo de armaduras será de 40 mm.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 77/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	C E L E P C I O N	JUNTA DE ANDALUCÍA	
		201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Las tapas serán redondas y metálicas con la resistencia mecánica suficiente para soportar la circulación de vehículos pesados y con las características para facilitar su colocación y retirada con seguridad.

Cuando se construyan arquetas, tendrán las dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 30 veces el diámetro exterior del cable. La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura previsto.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. En el suelo o las paredes laterales se situarán puntos de apoyo de los cables, mediante tacos o ménsulas.

Estas arquetas permitirán la presencia de personal para ayuda y observación del tendido y la colocación de rodillos a la entrada y salida de los tubos.

Las arquetas abiertas tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo de barreras y letreros de aviso.

5.7 Ejecución de Cámaras de Empalme

Se cumplirán las dimensiones de las cámaras de empalme tipo definidas en el Proyecto. Excepcionalmente se podrán adaptar estas dimensiones a las características del lugar en el que se ubique dicha cámara, previa autorización expresa de ENDESA

Se realizará la excavación adaptándola a las dimensiones exteriores de la cámara a instalar de acuerdo a los planos incluidos en este documento.

Las excavaciones para las cámaras de empalme tienen que respetar las medidas de seguridad, disponiendo de barreras y letreros de aviso.


Los registros donde se instalen las conexiones de los sistemas de puesta a tierra de la instalación deberán quedar accesibles para su revisión periódica.

Las cámaras de empalme irán provistas de un sistema de puesta a tierra que constará de la instalación de las picas y la conexión de estas mediante un conductor 0,6/1KV. RV-k 1x240 mm²

La instalación de las picas y el cable de conexión en las cámaras de empalmes se realizará durante la excavación. El cable de conexión se introducirá en la cámara de empalmes una vez situada ésta en su posición final, a través de los orificios destinados a este fin. A la entrada del cable de conexión en la cámara de empalmes se dejará enrollado un sobrante de cable igual a 8 m para la conexión en la caja de puesta a tierra.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 78/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN ELECTRICIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15

Todos los tubos que penetren en las arquetas y cámaras de empalmes se dispondrán enfrentados a las caras de las mismas nunca oblicuamente. Se realizará el corte de los tubos mediante un corte vertical y paralelo a la cara de la arqueta que lo aloje. Los tubos sobresaldrán de las paredes de las arquetas un mínimo de 100 mm y un máximo de 200 mm. Los tubos en las arquetas deben dejarse con los tapones colocados.

5.8 Manejo de bobinas

Como norma general:

Las bobinas nunca se dejan caer al suelo

Si esto ocurre, se revisará los posibles daños al cable y se tomará datos de la incidencia ocurrida.


Una lesión al cable no detectado antes de su instalación, puede reducir la vida útil del cable.

Izado mediante grúa

Para el proceso de suspender la bobina, debe introducirse un eje o barra adecuados, que pase por el orificio central de los platos. Las cadenas o estrobos de izado no deberán presionar contra los platos laterales de la bobina al quedar ésta suspendida, por lo que el útil que se utilice deberá poseer un separador de mayores dimensiones que el ancho de la bobina (ver figura).

Figura.-Izado de bobina



FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 79/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

lizado y transporte mediante carretilla elevadora

La bobina ha de quedar soportada por la parte inferior de los platos, de forma que la horquilla se apoye en los dos platos a la vez. El traslado de la carretilla será paralelo al eje de la bobina (ver figura).

Figura.- Transporte de bobina en carretilla elevadora



Carga y descarga del camión o plataforma de transporte

La carga y descarga de la bobina al camión o plataforma, debe hacerse mediante grúa o carretilla elevadora.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina, ya que podrían romper las duelas y apoyarse sobre la capa exterior del cable enrollado.

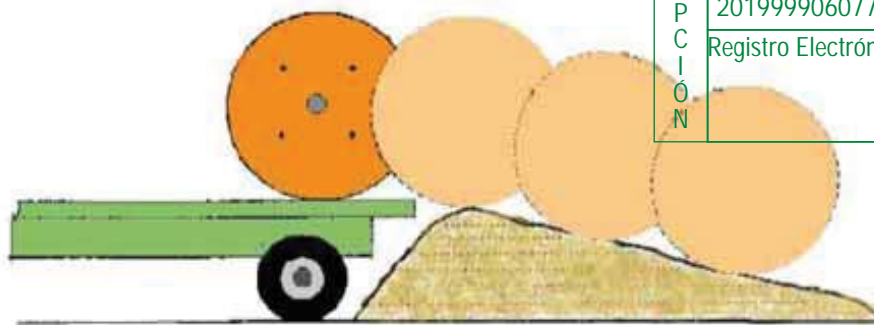
También es totalmente inadmisibles dejar caer la bobina al suelo desde el camión o plataforma de transporte, incluso aunque la bobina sea pequeña y se utilice un amortiguador como arena (ver figura).

Figura.-Descarga de bobina

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 80/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCIÓN	COMSA CORPORACIÓN		Junta de Andalucía	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	



La descarga de la bobina sobre el terreno para el tendido del cable debe hacerse sobre suelo liso y de forma que la distancia a recorrer hasta la ubicación definitiva de la bobina para el tendido sea lo más corta posible.

En cualquiera de estas maniobras debe cuidarse la integridad de las duelas de madera con que se tapan las bobinas, ya que las roturas suelen producir astillas hacia el interior, con el consiguiente peligro para el cable.

Transporte mediante camión o plataforma de transporte

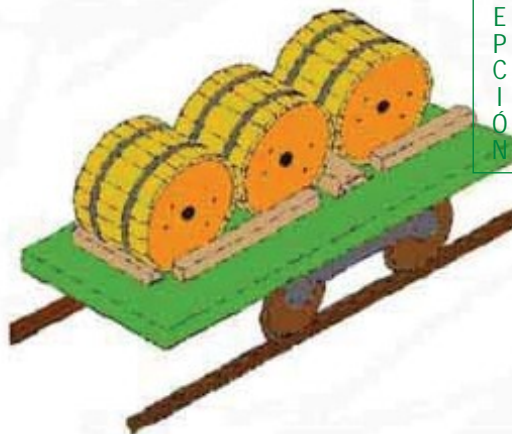
Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales.

Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento lateral. Tanto las trabas como las cuñas es conveniente que estén clavadas en el suelo de la plataforma de transporte. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha (ver figura).

Figura.-Transporte de bobina

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 81/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORACIÓN		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

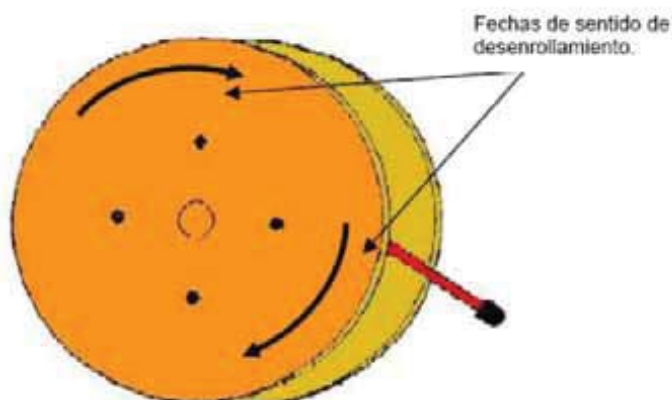


Rodadura sobre el suelo

Hay que evitarla en lo posible, y sólo es aceptable para recorridos cortos. Para desplazar la bobina por el suelo haciéndola rodar, los suelos deben ser lisos y el sentido de rotación debe ser el mismo en que se enrolló el cable en la bobina al fabricarse. Normalmente, en los platos de la bobina se señala con una flecha el sentido en que debe desenrollarse el cable; sentido contrario al de rodadura de la bobina por el suelo.

De no haber indicación hay que hacerla rodar en sentido contrario al que sigue el cable para desenrollarse; de esta forma se evita que el cable se afloje.

Figura.-Sentido desplazamiento de bobina

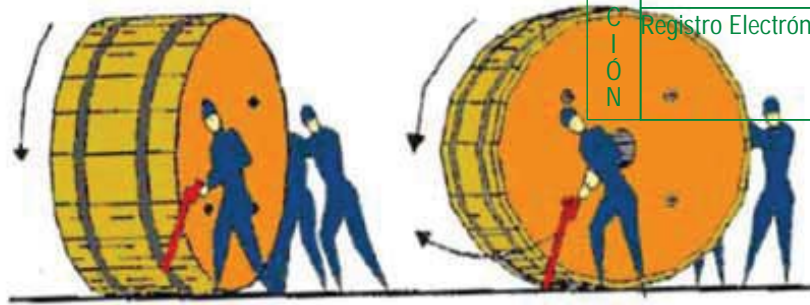


Si es necesario revirar la bobina en algún momento, se empleará un borneador que, apoyado en uno de los tornillos de fijación de los platos laterales, al tropezar con el suelo cuando gira la bobina, la impulsa hacia el lado contrario (ver figura).

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 82/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Figura.-Desplazamiento de bobina



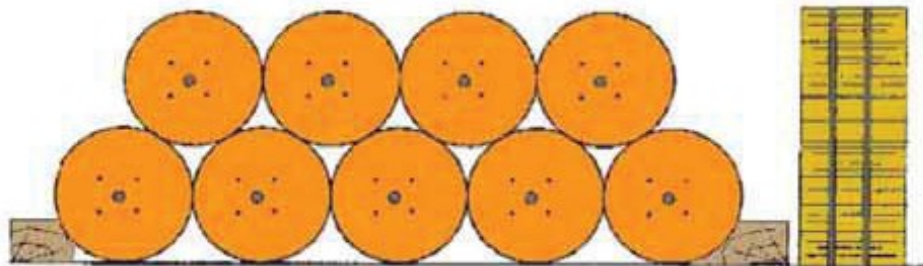
Apilado de bobinas

Hay que evitarlo en lo posible, especialmente sobre suelo blando.

Las bobinas con cable de poco peso y de las mismas dimensiones pueden almacenarse en línea con la parte convexa de los platos en contacto y con una segunda línea sobre la primera. En este caso los platos de las bobinas de la fila superior deben descansar justamente sobre los platos de las bobinas de la fila inferior, pues de lo contrario podrían romperse las duelas dañando la capa exterior del cable. No deben apoyarse los platos contra el cable ya que en este caso podríamos ocasionar deformidades o daños en el cable de imprevisibles consecuencias, si no son detectadas antes de su instalación

Asimismo, deben calzarse adecuadamente las bobinas extremas de la fila inferior para que no se separen, debido al peso de las bobinas de la fila superior (ver figura).


Figura.-Apilamiento de bobinas



Almacenamiento a la intemperie

Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie, sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado, pues la madera puede deteriorarse considerablemente (especialmente los platos), lo que podría causar importantes





C E P C J U N	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

problemas durante el transporte, elevación y giro de la bobina durante el tendido.

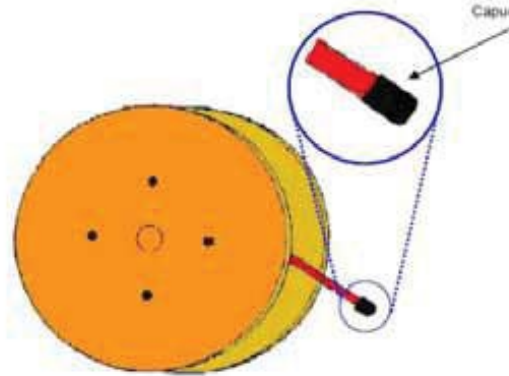
Como se ha comentado en el apartado anterior, el almacenamiento no debe hacerse sobre suelo blando, y debe evitarse que la parte inferior de la bobina esté permanentemente en contacto con agua. En lugares húmedos es aconsejable disponer de una aireación adecuada, separando las bobinas entre sí.

Si las bobinas han de estar almacenadas durante un período largo, es aconsejable cubrirlas para que no estén expuestas directamente a la intemperie.

Los extremos de los cables han de estar protegidos mediante capuchones retráctiles, ver figura, para evitar la penetración de humedad. Es importante cuidar esa protección, ya que pueden perderse en manipulaciones durante el almacenamiento; en este caso, deben reponerse lo antes posible, porque la penetración de agua de lluvia puede provocar lesiones latentes en los aislamientos.

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 84/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

Figura .-Protección del extremo del cable



Ubicación de la bobina

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el mismo. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Si existen curvas o puntos de paso dificultoso próximos a uno de los extremos de la canalización, es preferible colocar la bobina en el otro extremo a fin de que durante el tendido quede afectada la menor longitud posible del cable.

Una vez ubicada la bobina, se procederá a colocarla en el elemento de elevación adecuado, gatos o alza bobinas y que deberán disponer de una base de apoyo suficientemente dimensionada para garantizar la estabilidad de la bobina durante el tendido, para que gire sin problemas y teniendo en cuenta las flechas de giro marcadas en los platos, si esta marca no existe, el cable deberá salir por la parte superior de la bobina hacia el punto de instalación.

5.9 Tendido de los cables

Todas las fases de instalación de la línea subterránea (tendido, confección de accesorios, conexión a línea aérea y ensayos) deben realizarse en presencia de un representante autorizado y cualificado de la empresa fabricante del cable, cuyas indicaciones deben ser observadas por el instalador. A la finalización de los trabajos, la empresa fabricante del cable debe expedir certificado de que la instalación se ha ejecutado siguiendo en todo momento sus instrucciones y procedimientos de trabajo, y con personal homologado por el fabricante.

COMSA CORPORACIÓN	C E L E P C I O N	Junta de Andalucía	
		201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

El tendido del cable es la operación más crítica al instalar una línea subterránea por lo que deberá efectuarse siempre en presencia del Director de Obra o persona por él designada programando dicha operación con la suficiente antelación.

Antes del proceso de tendido se debe haber realizado el paso del testigo calibrado a todos los tubos de la zanja.

Los radios de curvatura se definen en número de veces el diámetro exterior del cable "D". Los radios de curvatura mínimos finales, una vez los cables en su posición definitiva, para los cables unipolares, $R > 15 D$. Durante el tendido el radio de curvatura no debe ser inferior a $20 D$.

En el caso de que la composición del cable obligue a curvas cuyo radio esté comprendido entre 15 y 20 veces su diámetro, durante el tendido se suavizará la curva de forma que el cable no quede sometido a radios de valor inferior a 20 veces su diámetro, a excepción del tramo indispensable, que quedará ubicado definitivamente en la curva.

5.9.1 Extracción del cable desde la bobina

Una vez que la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar (es suficiente una elevación de 0,10 a 0,15 m respecto al suelo)

Se quitarán las duelas de protección, de forma que ni ellas ni el útil empleado para desclavarlas puedan dañar al cable, y se inspeccionará la superficie interior de las tapas para eliminar cualquier elemento saliente que pudiera dañar al cable (clavos, astillas, etc.).

La extracción se hará por rotación de la bobina alrededor del eje, con salida del cable por la parte superior (ver figura) de la bobina, colocándose a su salida rodillos centradores.

Figura.-Extracción del cable

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 86/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
Registro Electrónico			HORA 11:50:15	

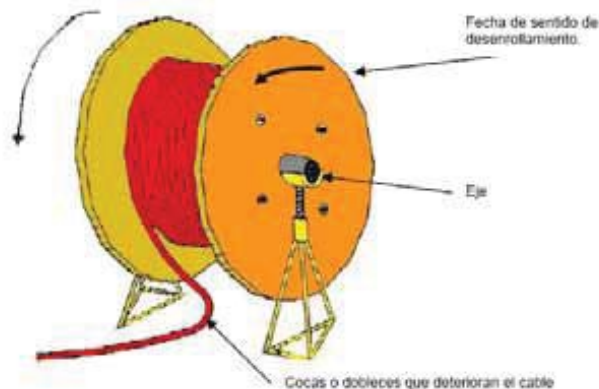


A la salida de cable y después de la posición del rodillo centrador, es aconsejable insertar un empujador, para minimizar el esfuerzo de tendido.

El desenrollado ha de ser lento, para evitar que las capas superiores penetren entre las inferiores debido a la presión con el consiguiente trabado del cable.

La extracción del cable, tirando del mismo, debe estar perfectamente sincronizada con el frenado de la bobina. Al dejar de tirar del cable hay que frenar inmediatamente la bobina, ya que de lo contrario la inercia de la bobina hace que ésta siga desenrollando cable, lo que lleva a la formación de un bucle (ver figura).


Figura .-Extracción defectuosa del cable (formación de un bucle)



Queda prohibido realizar el frenado de las bobinas manualmente o mediante elementos tales como barras o tablonas ya que se pone en peligro la integridad física del operario y la del cable.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 87/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN C E L E P C I O N		
	puede llegar a salir de 201999906077116 Registro Electrónico	21/11/2019 HORA 11:50:15

Debe vigilarse el extremo interior del cable, ya que al desenrollarlo puede llegar a salir de su alojamiento. Si esto se produce hay que dejar libre el extremo interior y recoger el cable sobrante sujetándolo a la bobina. Si se intenta impedir el movimiento del extremo interior del cable, se podrían crear deformaciones en las capas interiores del cable.

5.9.2 Tiro del cable

El sistema a emplear para el tendido de los cables será el tiro, por medio de cuerda de acero, que proporciona un cabrestante. El extremo del cable donde se aplica el esfuerzo estará dotado de un cabezal especial de modo que dicho esfuerzo se aplique directamente al conductor del cable.

El cabezal se pondrá directamente al conductor y consiste en un manguito atornillado, bien mediante tornillos punzantes que se clavarán al conductor cuando sean apretados, o bien mediante mordazas cónicas, que a medida que se rosca el cabezal estas aprietan más contra el conductor y que dispone de una argolla donde se fijará el cable de acero para efectuar la tracción

No está permitida la utilización de mallas para efectuar el tiro del cable.

Para la realización del tiro de cable se distribuirá el personal operario de manera uniforme a lo largo de la zanja. Habrá operarios en la entrada del cable a la zanja y en las entradas y salidas de tubos. En la bobina habrá un operario que se ocupará exclusivamente del frenado de la misma cuando tome demasiada velocidad y uno o dos más se cuidarán de que todas las precauciones se realicen correctamente. Otro operario irá siguiendo el extremo del cable por si aparece alguna dificultad.

Habrà una conexión permanente y continuada, mediante las correspondientes emisoras, entre el supervisor del tendido y el resto del personal. La parada intempestiva del cable se anunciará mediante un medio de comunicación eficiente.

Solo se podrá tirar del cable de forma manual en ocasiones excepcionales y que no haya más opción que realizar un tendido manual de cable.

5.9.3 Condiciones límites de tendido

Por máximo esfuerzo de tiro durante el tendido:

No podrá en ningún caso sobrepasarse el esfuerzo máximo de tracción que soporta el

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 88/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCIÓN	COMSA CORPORACIÓN			
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

cable. Según esto la fuerza máxima de tracción en N/mm², será:

$$P = S \times \sigma$$

donde;

S, es el área de sección transversal del conductor en mm²

σ , es el esfuerzo de tracción máximo permitido y su valor es 3 DaN/mm², para cables con conductor de aluminio debiendo mantenerse constante durante el tendido de estos.

Con el fin de reducir el esfuerzo de tiro durante el tendido se impregnará la cubierta del cable de grasa neutra antes de introducirlo en el tubo. También se utilizarán rodillos a la entrada y a la salida de los tubos; estos rodillos se colocarán elevados respecto al tubo, para evitar el rozamiento entre cable y tubo.

Partiendo del esfuerzo máximo y aplicando un coeficiente de fricción de 0,5 como primera aproximación se puede hallar la longitud máxima que se puede instalar sin sobrepasar los esfuerzos admitidos, indicados anteriormente, bien por limitación de la sección de los conductores o por los esfuerzos laterales en las curvas.

En tendidos largos, es fácil que los límites de esfuerzos calculados puedan ser superados. Para evitar que el cable sufra esos esfuerzos será necesario efectuar catas de tiro donde se instalarán maquinas intermedias de ayuda al tendido, llamadas "Perros tiracables" (ver figura).


Figura. Máquina de ayuda al tendido



Esta máquina posee unos rodillos que giran gracias un motor. El cable al apoyar sobre estos rodillos es empujado de una forma suave sin ser presionado para no dañarlo. De esta forma se reduce la necesidad de aumentar la fuerza del cabrestante para completar el tendido. Es aconsejable sincronizar la velocidad de tiro de ambas máquinas.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 89/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN		
	201999906077116 Registro Electrónico	21/11/2019 HORA 11:50:15

Se certificará que en ningún momento se ha sobrepasado la tensión máxima permitida del cable para lo cual se dispondrán de datos sobre la ejecución del tendido, estos deben de obtenerse mediante máquinas registradoras, instaladas en los cabrestantes, las cuales darán la información sobre los metros de cable instalados, tensión ejercida en cada instante durante el tendido, paradas realizadas, etc.

Por velocidad de tendido:

Será del orden de 3,5 a 6 metros por minuto y debe mantenerse constante durante el tendido

Por temperatura ambiente:

En el caso de temperaturas inferiores a 0°C el aislamiento de los cables adquiere una cierta rigidez que no permite su manipulación.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C no se permitirá hacer el tendido del cable.

Hay que tener en cuenta también que una bobina almacenada a la intemperie durante la noche, puede mantener una temperatura baja, inferior a la temperatura ambiente, durante muchas horas de la siguiente mañana, y este efecto es más acusado y menos visible en el interior de la bobina

Por ángulo de tiro:


El ángulo de tiro del cable con la horizontal no será superior a 10º

A parte de lo indicado en el apartado de Manejo de bobinas del presente documento, se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- El lugar de colocación de la bobina y el cabrestante se determinará en función del desnivel existente en la instalación y las dificultades que puedan apreciarse en el recorrido de la línea. Por lo tanto, será una vez en obra cuando se podrá determinar con exactitud la ubicación de estos elementos
- La bobina se colocará de forma que la salida del cable se produzca por la parte superior de la misma y emplazada de forma que el cable no quede forzado al tomar la alineación del tendido.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 90/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMERCIALIZACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
	Hora de Emisión: 11:50:15	

5.10 Confección e Instalación de Terminales y Empalmes

Se instalarán terminales en los lugares indicados en el Proyecto, si no se especifica en los lugares las transiciones de aéreo a subterráneo, y en la conexión de la línea subterránea con las celdas de la subestación.

Igualmente se instalarán empalmes en los lugares indicados en el Proyecto. Estos empalmes se realizarán en las cámaras de empalme especialmente diseñadas para esta función.

La confección de los terminales y empalmes ha de realizarse por personal autorizado por el fabricante del cable y siempre bajo la supervisión del mismo. Igualmente el supervisor por parte de ENDESA ha de estar presente durante la confección de, al menos, un accesorio por circuito.

Con el fin de facilitar un área de trabajo segura y adecuada se colocarán andamios en las posiciones de los terminales de interior o exterior.

Los andamios de exterior deberán además proveer una protección adecuada, consiguiendo que incluso bajo condiciones ambientales adversas, sean mecánicamente estables. Los andamios deberán cumplir con los RD 486/97 y 1627/97.

La estabilidad mecánica de estas estructuras deberá ser comprobada por personal competente antes de que se permita empezar el montaje de los accesorios

La reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño. El fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes o terminales, así como sus verificaciones y ensayos.

No se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario. Además sólo se aceptarán éstas como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldable y antisurco.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser unidos, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m, cuando el tendido se haya efectuado por medios mecánicos se cortará 1 m del extremo del cable, ya que al haber sido sometido a mayor esfuerzo, puede presentarse desplazamiento de la cubierta en relación con el resto del cable.

A ambos lados del empalme se sujetará el cable mediante elementos de fijación al suelo de forma que evite cualquier vibración del cable que pueda afectar a la vida útil de dicho empalme.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 91/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

5.11 Confección del Sistema de Puesta a Tierra

Se instalará el sistema de puesta a tierra de los elementos indicados en el Proyecto, siguiendo las indicaciones descritas en la memoria del presente Proyecto.

5.12 Entronques Línea Aérea Subterránea

Las fases de cable subterráneo en el tramo de subida hasta la línea aérea irán protegidas contra impactos mecánicos y contra la corrosión. Todos los herrajes serán de acero galvanizado mediante acero.

El sistema de subida de cables se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno 2,5 m, mínimo.

Se asegurará que los drenajes de los pararrayos se conectan a las pantallas metálicas de los cables y que tendrán una longitud lo más corta posible y sin curvas pronunciadas, garantizándose el nivel de aislamiento del elemento a proteger (en este caso los cables unipolares).

En previsión de la instalación de fibra óptica, si es necesario para realizar la transición aéreo – subterránea de éste, se instalará una arqueta con tapa cerca del apoyo. Esta arqueta quedará, próxima al apoyo y conectada mediante un ducto de protección del cable de fibra que ascenderá por la pata del lado opuesto al que descienden los cables eléctricos hasta una altura mayor de 2,5 m, medida desde la base del apoyo. Este ducto deberá de ser metálico y de sección mínima de 90 mm².

En la transición hacia el interior de la arqueta y caja de empalmes, después de colocar los cables, se cerrará el orificio de paso mediante un tapón de obturación que sirva para evitar la entrada de roedores, agua etc.

5.13 Tendido de Cable de Fibra Óptica

Cuando se realice el tendido de la fibra óptica de un tramo subterráneo hasta un apoyo de paso aéreo a subterráneo, se dejarán enrollados en el apoyo donde se vaya a colocar la caja de empalme, un sobrante de cable igual a 20 metros.

El tendido se puede realizar por dos métodos: mediante tendido neumático o mediante máquina de tiro, dependiendo la elección de uno u otro sistema de tendido de la longitud de las

FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 92/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



COMSA CORPORATION

Junta de Andalucía

201999906077116 21/11/2019

Registro Electrónico

HORA 11:50:15

tiradas de cable y de la resistencia a tracción del cable.

Una vez realizado el tendido y hasta la realización de las conexiones de las fibras, se cerrarán los extremos del cable mediante conos de protección para impedir la entrada de humedad, los cuales se fijarán mediante abrazaderas de presión. En otros casos se podrá utilizar cinta adhesiva y autovulcanizable.

5.14 Control de Calidad, Pruebas y Ensayos

5.14.1 Hormigón

Se realizarán probetas de hormigón cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión cuando sea requerido por el Director de Obra.

Éstas serán ensayadas en laboratorio autorizado.

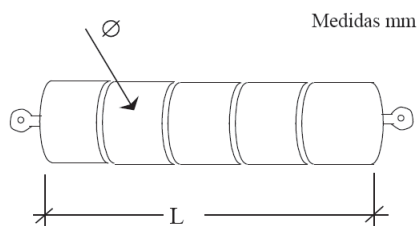
Una vez estudiados los resultados y si no superan los criterios de aceptación del presente pliego o del Director de Obra, el Contratista tomará a su cargo la demolición y ejecución de nuevo de las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

5.14.2 Mandrilado de tubos

Una vez cerrada la zanja, se procederá al mandrilado de todos los tubos en los dos sentidos.

El mandril deberá asegurar que el tubo cumple el mínimo curvado, las uniones están centradas y alineadas y que conserva su concetricidad en sentido longitudinal

Las medidas del mandril se indican a continuación, a título informativo.




Tubo	Dimensiones Testigo	
	∅	L
110	85	200
160	135	640
200	150	690

Esta operación se deberá realizar obligatoriamente en presencia del supervisor de obra.

El mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deslizarse por ellos sin aparente dificultad. Además, deberá arrastrar una cuerda guía que sirva de guía para el tendido del cable.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 93/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

COMBA CORPORACIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15

En el caso de que el testigo calibrado no pasase por estar el tubo obstruido o no cumplir el radio de curvatura adecuado se debe proceder a la nueva ejecución del tramo afectado.

Una vez pasado el testigo calibrado se deberá levantar acta del proceso indicando las dimensiones del testigo calibrado, incidencias ocurridas durante el proceso y se asegurará que en las bocas de los tubos están colocados los correspondientes tapones. Esta acta se entregará a dirección de obra.

Los tapones permanecerán siempre colocados aunque no se utilicen dichos tubos.

5.14.3 Ensayos de cables aislados con pantalla

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el sistema nuevo de cables cumple con los requisitos de calidad y seguridad por lo que se realizan los ensayos correspondientes.

Para la realización de las pruebas se seguirán las prescripciones del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, las normas UNE de obligado cumplimiento y/o normas CEI:

- UNE-EN 60.270 Técnicas de Ensayo en Alta Tensión. Medidas de las Descargas Parciales.
- UNE-HD 632-1 Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um=42 kV) hasta 150 kV (Um=170 kV).
Parte 1: requisitos generales de ensayo.
- UNE-HD 632-3A. Cables de energía con aislamiento extruido y accesorios para tensiones asignadas superiores a 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV)
Parte 3: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 3A)
- UNE 21143 Ensayo de cubiertas exteriores de cables que tienen una función especial de protección y que se aplican por extrusión.
- UNE 211006 Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- Normas CEI

Control de calidad sobre el material suministrado:

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 94/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
C E L P C I O N	201999906077116	21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15

Con el suministro de los conductores, el fabricante facilitará a ENDESA, el plan de control de calidad de fabricación y planes de puntos de inspección, tanto de los cables de potencia como de los accesorios (terminales, empalmes, elementos auxiliares, etc.), indicando los ensayos y procedimientos de control a realizar durante su fabricación y a la finalización de la misma.

Todos los ensayos, tanto su procedimiento como sus resultados, deberán documentarse y entregarse a ENDESA.

Los ensayos de recepción de cables deben realizarse según la norma IEC 60840:

Ensayos de rutina:

Ensayo de descargas parciales:

Se realizará tal y como se describe en la norma IEC 60885-3, excepto a lo que se refiere a la sensibilidad, la cual, tal y como se define en la norma IEC 60885-3, debe ser igual como máximo a 10 μ C.

La tensión de ensayo a la cual deben realizarse las medidas debe incrementarse progresivamente y debe mantenerse a 1,75 veces la tensión U_0 durante 10 s y seguidamente debe ajustarse a 1,5 veces la tensión U_0 para realizar la medición.

Resultado para aceptación: Amplitud de las descargas a 1,5 veces $U_0 < 10 \mu$ C

Ensayo de aislamiento:

El ensayo consiste en la aplicación de tensión alterna (a frecuencia de 50 Hz) igual a 2,5 veces U_0 durante 30 minutos entre conductor y pantalla.

Resultado para aceptación: No debe producirse perforación alguna en el aislamiento.

Ensayos especiales:

Los siguientes ensayos se realizan sobre una muestra de cable para cada lote de fabricación del mismo tipo de cable:

1. Medida de la resistencia de conductor y pantalla
2. Control dimensional de las capas aislantes
3. Ensayo de alargamiento en caliente de las cubiertas aislantes
4. Medición de la capacidad
5. Ensayo de obturación
6. Ensayo sobre los componentes de los cables con pantalla metálica aplicada

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 95/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

longitudinalmente.

Ensayos de instalación terminada:

Con la obra finalizada y previa a la puesta en servicio, se realizarán los ensayos y medidas descritas en el presente pliego de condiciones y se documentará perfectamente el procedimiento seguido para su realización.

Se aplicará la Norma UNE 211006 de ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.

A tal efecto, se realizarán al menos las siguientes comprobaciones y medidas:

1. Ensayo de continuidad y resistencia de la pantalla.
2. Ensayo de rigidez dieléctrica en la cubierta.
3. Ensayos de comprobación del aislamiento principal con equipo resonante (IEC840)
4. Ensayo de descargas parciales en los accesorios (empalmes y terminales)
5. Determinación de Impedancias finales (ensayo que determina los parámetros reales para la calibración de las protecciones: resistencia, reactancia, susceptancia, resistencia homopolar, reactancia homopolar, susceptancia homopolar, impedancia característica, potencia característica, módulo y argumento de impedancia, modulo y argumento de admitancia).

Los ensayos se llevarán a cabo una vez concluida la instalación del cable y antes de la puesta en servicio de la instalación. Se realizaran sobre el cable con todos sus accesorios montados.

En el caso de que la energización de la línea se vaya a realizar pasados 6 meses de los primeros ensayos realizados, se obligará a repetir los ensayos "1," "2" y "3", si alguno de estos diera un resultado negativo, se considerará la realización de la prueba del apartado "4" para los accesorios y para el conductor, y de otros ensayos adicionales (ensayo de tangente de delta o ensayo de capacidad).

Deberá tenerse en cuenta que si se quitan los tapones de los terminales enchufables para la realización de ensayos al volver a montarlos deberán estar limpios y convenientemente impregnados con silicona.

En los casos en los que existan autoválvulas, se deberán desconectar durante las pruebas y volverlas a conectar al finalizar los ensayos.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 96/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN		JUNTA DE ANDALUCÍA	
C E P C I Ó N		201999906077116	21/11/2019
C E P C I Ó N		Registro de Calibración	HORA 11:50:15

5.14.4 Medidas reflectométricas del cable de comunicaciones

Los equipos de medida utilizados deberán disponer del correspondiente, donde se especifique explícitamente la precisión de medida para los parámetros de atenuación, distancias, ORL y reflectancias para el caso de OTDR's, y para el caso de fuentes de luz y medidores de potencia ópticas, la precisión de las medidas de potencia.

Realización de medidas con equipos OTDR.

Con el fin de realizar todas las medidas, independientemente de los equipos empleados, se deben observar las siguientes directrices:

- **Índice de la fibra:** Se utilizará como índice de refracción de la fibra el que recomiende el fabricante, o en su defecto $n=1.46700$, (fibra Corning).
- **Rango dinámico:** el OTDR a utilizar deberá tener un rango dinámico adecuado a las longitudes de fibra a medir, asegurando en el punto más alejado de la curva una mejora de 4 dB sobre el nivel de ruido.
- **Bobinas de lanzamiento y terminación:** Serán de una longitud suficiente que garantice la precisión de la medida en los puntos de inicio y final, (conectores), contrarrestando la zona muerta, (de pérdidas y de retorno) del OTDR.
- **Ancho del pulso y número de promediados:** Se utilizará el ancho de pulso más apropiado para conseguir la mejor precisión, obteniendo una curva lo más nítida posible en la zona de medida, y disminuyendo en lo posible la zona muerta después de los conectores. No deben presentarse en toda la zona de medida picos de ruido superiores a 0,15 dB.
- **Medidas de conectores ópticos:** Para medir las pérdidas de inserción y de retorno de conectores instalados en repartidores ópticos, se colocará una fibra de lanzamiento entre el OTDR y el conector de la fibra a medir y otra bobina de terminación, después del último conector, con el fin de obtener una visualización correcta de los mismos. Se considerarán las pérdidas de inserción del conector como la media en ambos sentidos de las pérdidas de la conexión entre el conector de la fibra de lanzamiento y el conector bajo medida. Como pérdidas de retorno se tomará en valor absoluto la media en ambos sentidos del menor valor de los valores que el equipo de medida determine como pérdida de retorno o como reflectancia de evento.
- **Umbrales de eventos:** En los equipos que se tengan que programar los umbrales de detección de eventos, se programará en los valores más bajos posibles, no siendo superiores en ningún caso a 0,05 dB para pérdidas puntuales, ni superiores (en valor absoluto) a -50 dB para las

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 97/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORATION

Junta de Andalucía

REGISTRO ELECTRONICO

201999906077116

21/11/2019

HORA 11:50:15

reflectancias o pérdidas de retorno.

- *Tabla de eventos:* Junto a la gráfica reflectométrica se incluirá una tabla de eventos donde al menos queden reflejados los empalmes, los conectores ópticos con su ORL o reflectancia y sus pérdidas de inserción, los puntos de discontinuidad mayor o igual a 0,1 dB y las reflectancias puntuales mayores a -50 dB.
- *Cursores y marcadores:* En las gráficas se ubicarán los cursores o marcadores inmediatamente antes del conector óptico, donde empieza la instalación, no teniendo en cuenta la fibra de lanzamiento. El otro marcador se colocará al final del trayecto bajo medida, inmediatamente antes de la última reflexión, para que se indique la longitud total real del trayecto bajo prueba.
- *Escala vertical:* Se utilizará una escala vertical que permita diferenciar visualmente saltos de 0,1 dB.
- *Ficheros:* Todas las medidas del OTDR, deberán conservarse en soporte informático. Deben archivar de forma que posteriormente, y bajo el emulador correspondiente se puedan obtener los valores de los puntos singulares, así como permitir el cambio de parámetros para obtención de todos los datos recogidos en el documento.

Valores límites para la aceptación de la instalación

Estos valores son los siguientes:

- Pérdidas de empalmes
 - Valor máximo individual: 0,20 dB
 - Valor máximo medio: 0,10 dB
- Pérdidas de inserción de conectores ópticos
 - Valor máximo individual: 0,50 dB
 - Valor máximo medio: 0,35 dB
- Pérdidas de retorno de conectores ópticos
 - Conectores FC/PC mejores de 30 dB
 - Conectores FC/SPC mejores de 40 dB

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 98/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico	HORA 11:50:15	

Ante cables en los que la medida solo pudiera realizarse en un sentido y por lo tanto no fuera posible el cálculo de valores medios para las pérdidas de empalme, se considerará como valor de aceptación del empalme, y tras consulta a la dirección de obra, un valor inferior a 0,30 dB.

Almería, Octubre de 2019

El Ingeniero Industrial

Federico Marín díez

Colegiado nº 1371

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 99/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

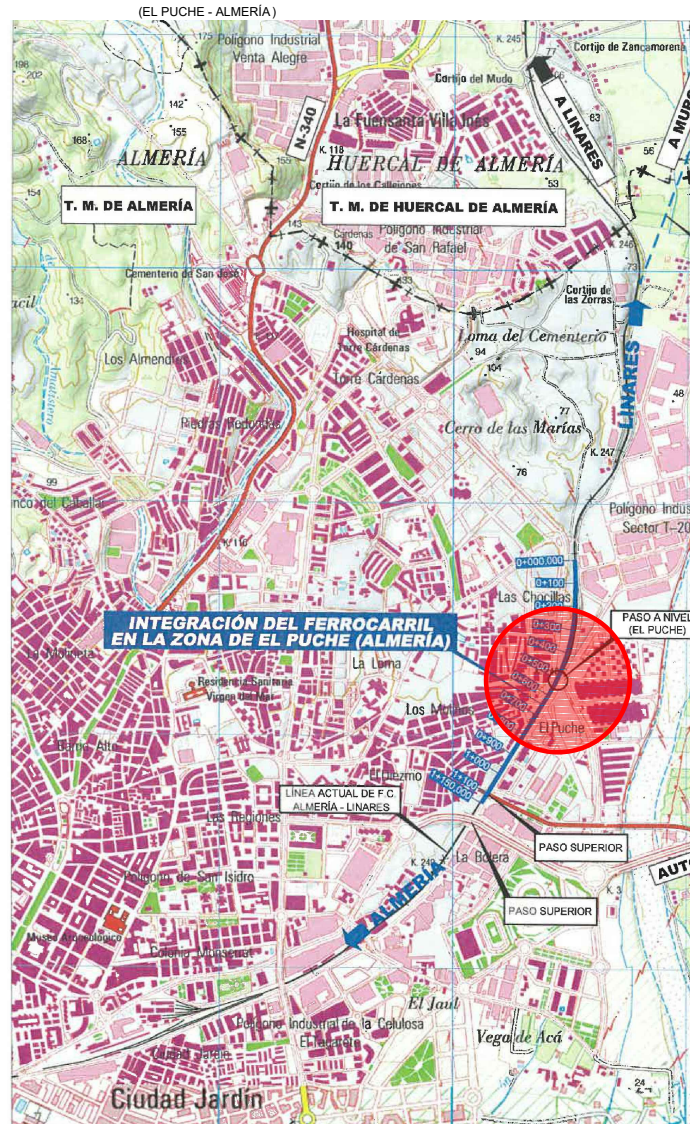
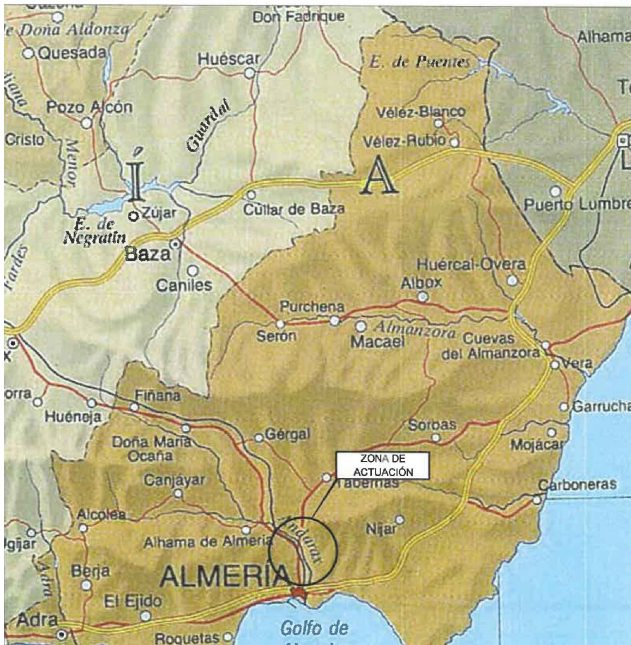
RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

PLANOS DE PROYECTO

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 100/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

SITUACIÓN

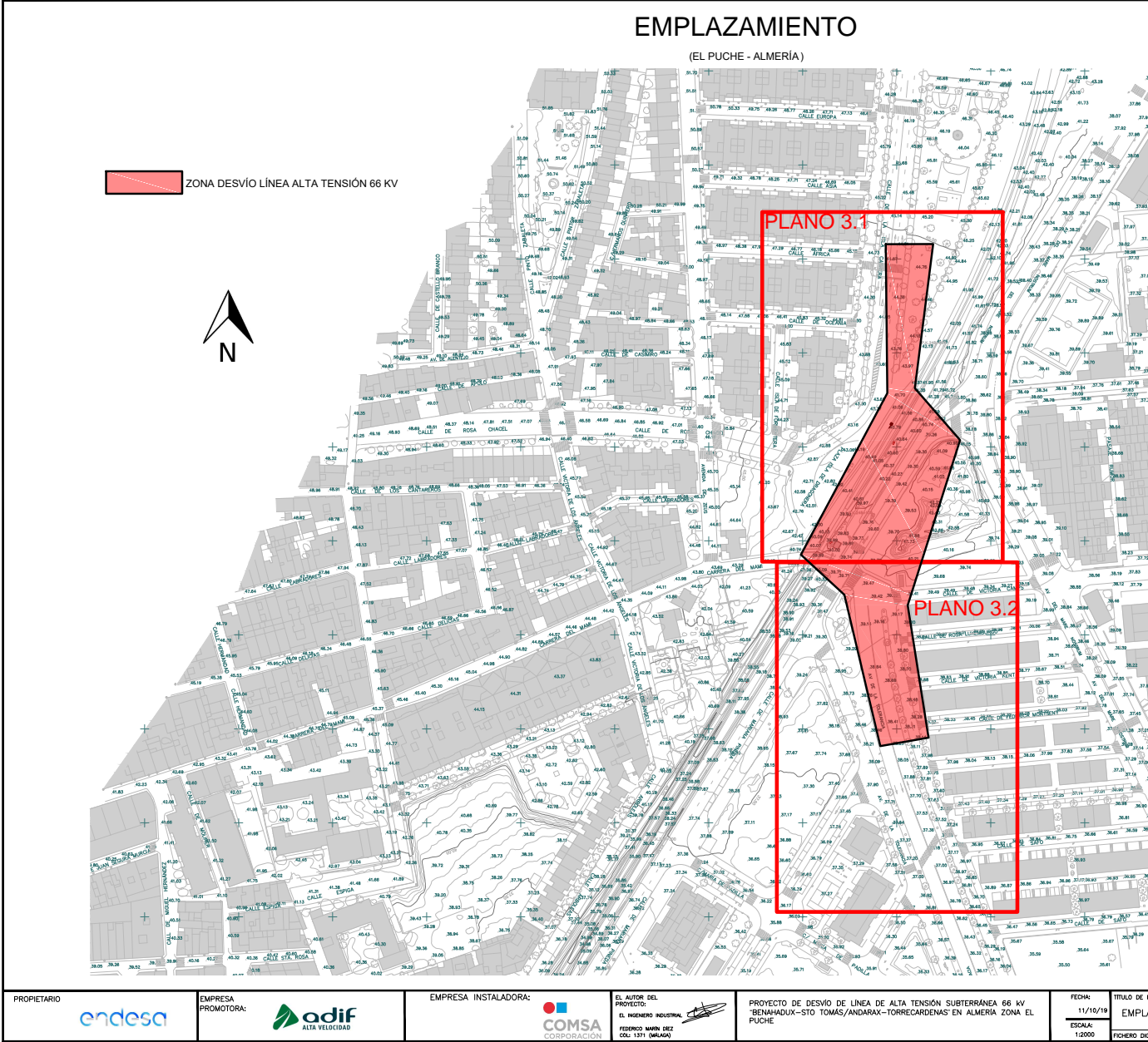


PROPIETARIO 	EMPRESA PROMOTORA: 	EMPRESA INSTALADORA: 	EL AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO INDUSTRIAL FEDERICO MARÍN DÍEZ COL: 1371 (MÁLAGA)	PROYECTO DE DESVÍO DE LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SUBTERRÁNEA 66 KV "BENAHADUX-SO TOMAS/ANDARAX-TORRECARDENAS" EN ALMERÍA ZONA EL PUCHE	FECHA: 11/10/19 ESCALA: 1:10000	TÍTULO DE... SITUA... FICHERO DI...
-----------------	------------------------	--------------------------	--	--	--	---

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 101/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



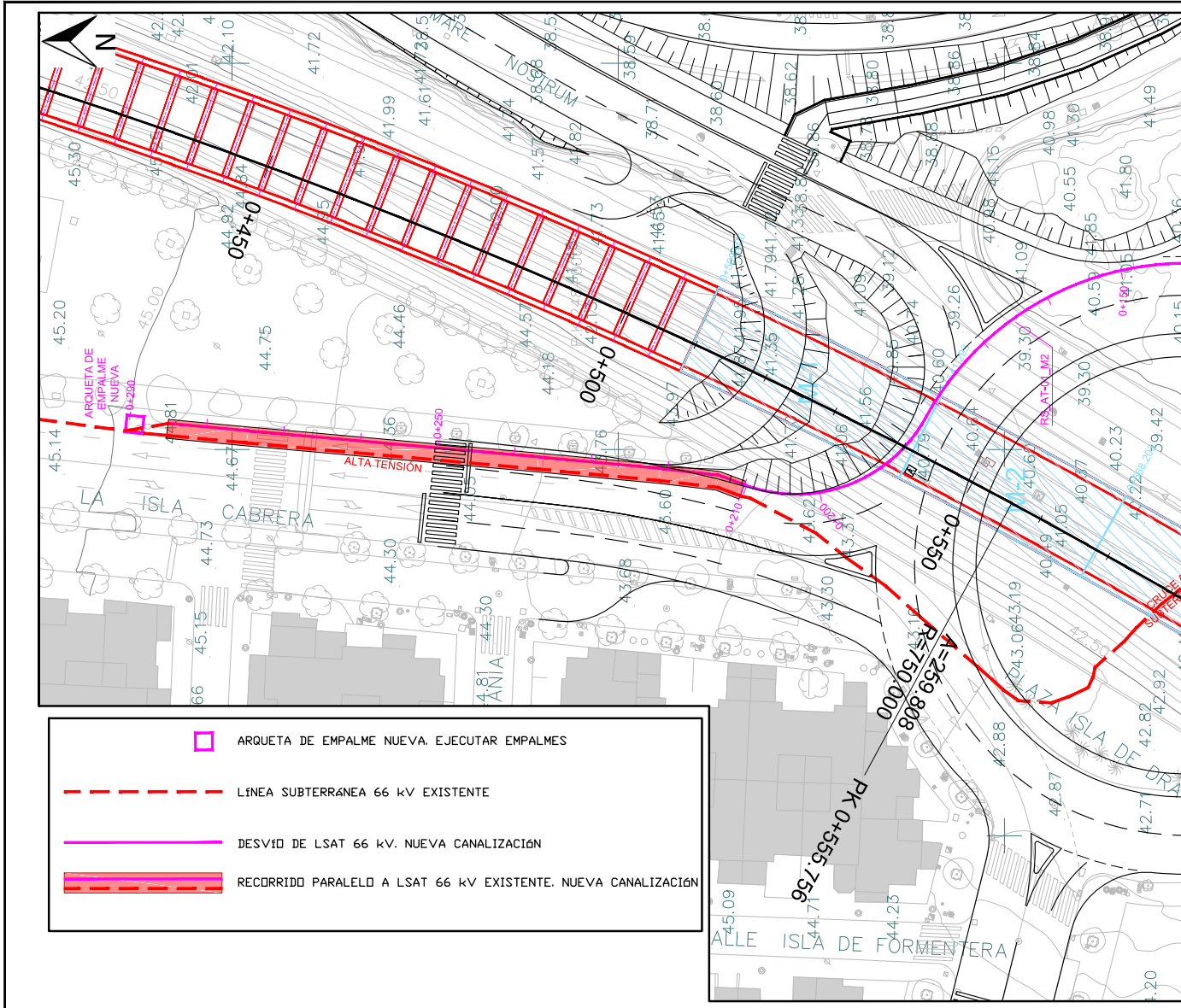
RECEPCIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15



	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 102/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCION	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15



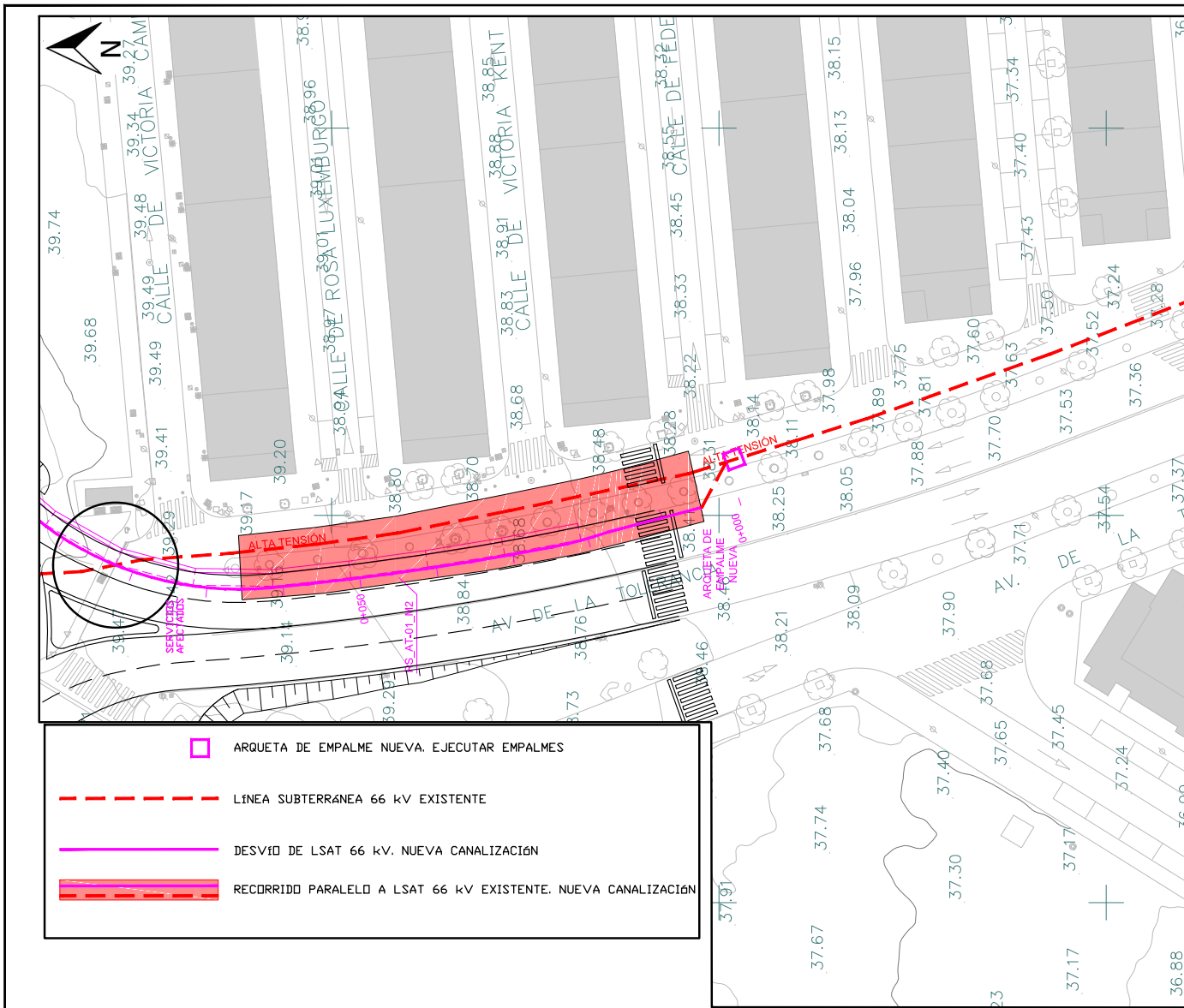
	ARQUETA DE EMPALME NUEVA. EJECUTAR EMPALMES
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 66 kV EXISTENTE
	DESVIÓ DE LSAT 66 kV. NUEVA CANALIZACIÓN
	RECORRIDO PARALELO A LSAT 66 kV EXISTENTE. NUEVA CANALIZACIÓN

PROPIETARIO 	EMPRESA PROMOTORA: 	EMPRESA INSTALADORA: 	EL AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO INDUSTRIAL FEDERICO MARÍN DÍEZ COL: 1371 (MÁLAGA)	PROYECTO DE DESVIÓ DE LÍNEA DE ALTA TENSION SUBTERRÁNEA 66 kV "BENAHADUX-SO TOMAS/ANDARAX-TORRECARDENAS" EN ALMERIA ZONA EL PUCHE	FECHA: 11/10/19 ESCALA: 1:500 TÍTULO DE: PLANT FICHERO DI:
-----------------	------------------------	--------------------------	--	---	--

VERIFICACIÓN	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 103/150
	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



REGISTRO ELECTRONICO	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

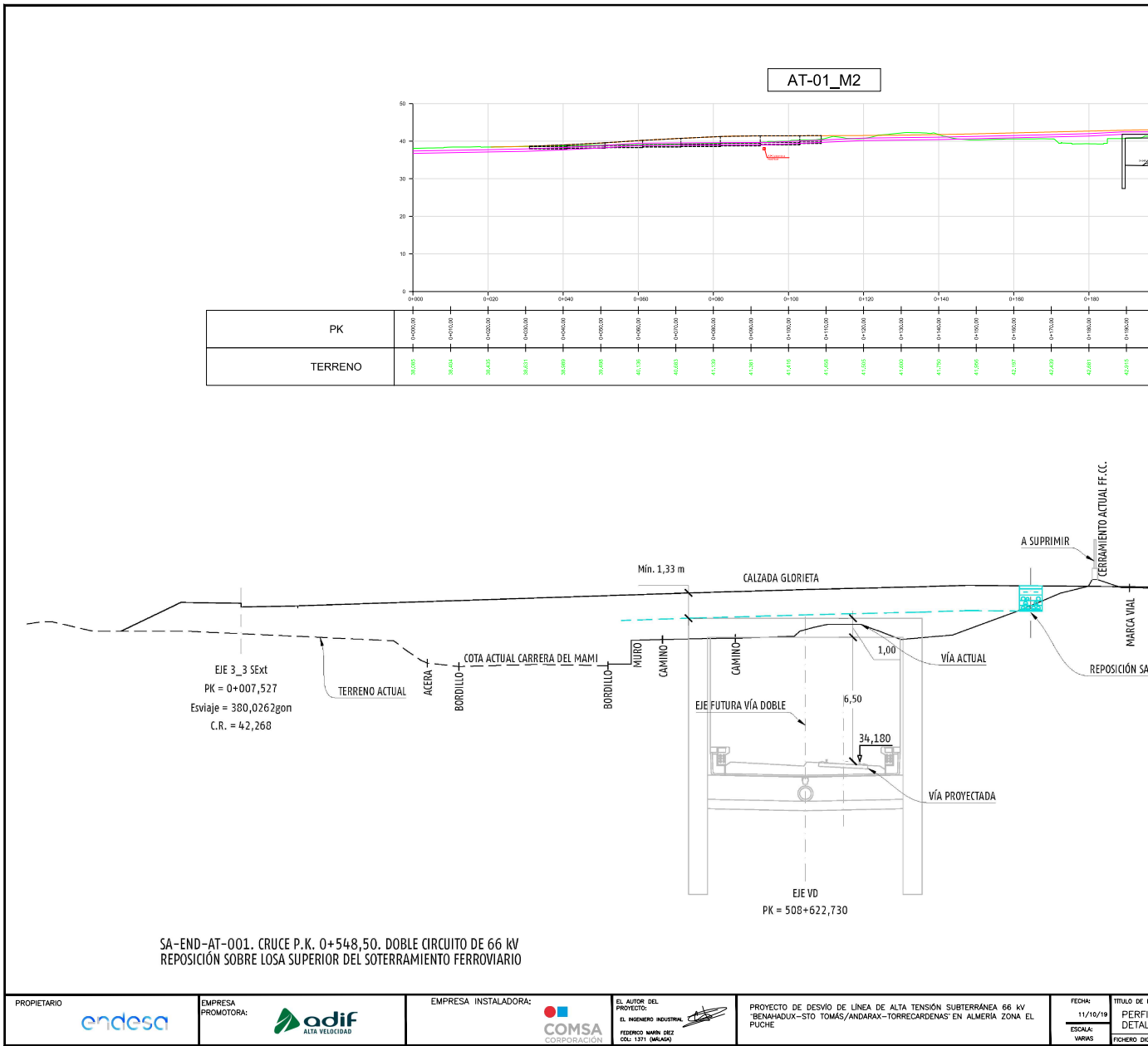


	ARQUETA DE EMPALME NUEVA. EJECUTAR EMPALMES
	LÍNEA SUBTERRÁNEA 66 kV EXISTENTE
	DESVIÓ DE LSAT 66 kV. NUEVA CANALIZACIÓN
	RECORRIDO PARALELO A LSAT 66 kV EXISTENTE. NUEVA CANALIZACIÓN

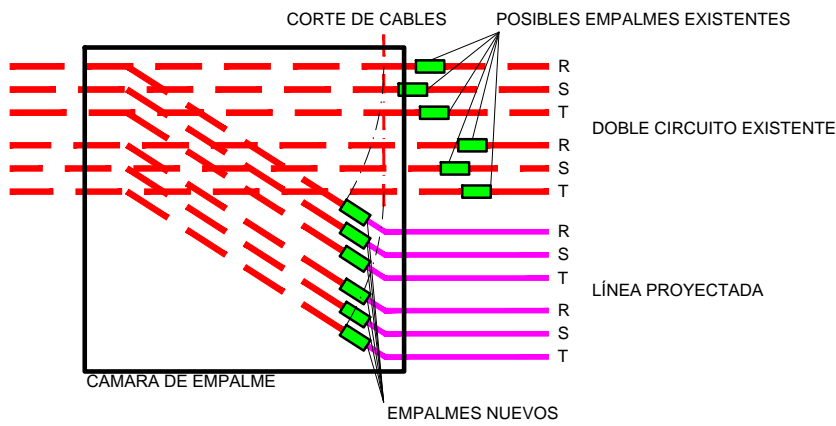
PROPIETARIO 	EMPRESA PROMOTORA: 	EMPRESA INSTALADORA: 	EL AUTOR DEL PROYECTO: EL INGENIERO INDUSTRIAL FEDERICO MARÍN DÍEZ COL: 1371 (MÁLAGA)	PROYECTO DE DESVIÓ DE LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SUBTERRÁNEA 66 kV "BENAHADUX-SO TOMÁS/ANDARAX-TORRECARDENAS" EN ALMERÍA ZONA EL PUCHE	FECHA: 11/10/19 ESCALA: 1:500 FICHERO DE...	TÍTULO DE... PLANT...
-----------------	------------------------	--------------------------	--	---	---	--------------------------

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 104/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

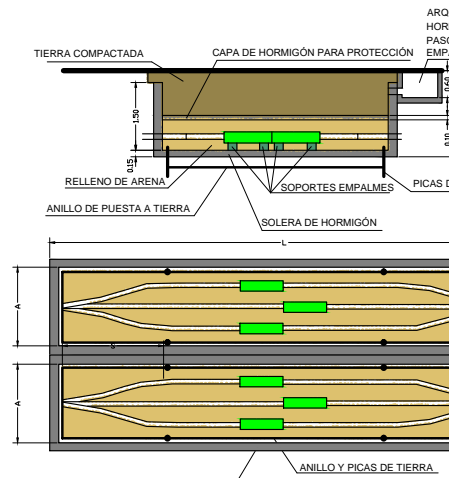




ESQUEMA REALIZACIÓN EMPALMES



CÁMARA DE EMPALME SEGÚN NORMATIVA



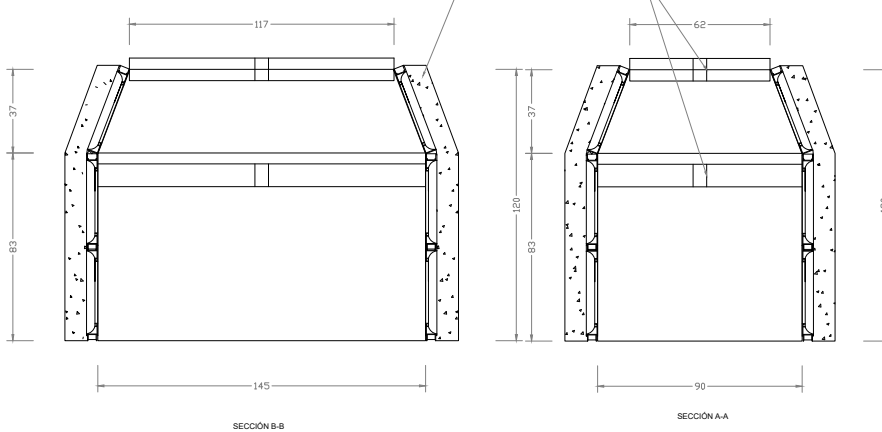
BLOQUES DE HORMIGÓN
Tabla 22: Dimensiones en metros de las cámaras de empalme para 1 circuito

Tensión del sistema	Longitud máxima de solera (L)	Anchura máxima de solera (A)	Longitud sep. app.
26 / 45 kV	4	1,2	
36 / 66 kV	4	1,2	
76 / 132 kV	6	1,9	

NOTA: En caso de necesitar modificar posibles cámaras existentes se ejecutarán conformes a la normativa.

Espesor de hormigón 10-15 cm.

Maderas a modo de entibación



ARQUETA TIPO Hidrostack de 145x90x120 Modelo Sevillana Endesa A2
Arqueta para canalización tipo A2, registrable prefabricada en polipropileno reforzado tipo Hidrostack, de dimensiones interiores 145x90x120 cm sin fondo y troncopiramidal, incluso marco y tapa de fundición dúctil según norma EN 124, clase D-400 y acometida y remate de tubos.

NOTA: Arquetas existentes tipo A2. No se reforman salvo por necesidades operativas

ESCALA 1:20

ZANJA AT DOBLE CIRCUITO HORMIGONADA

Reposición de calzada

Capas de tierra (o similar) compactada cada 25 cm al 95% del próctor modificado

Cintas señaladoras de peligro eléctrico de polietileno

Baliza esférica 10 cm cada 50 m, cambios y arquetas

Hormigón en masa H-200

Tubo polietileno liso alta densidad simple capa Ø63mm para instalación de fibra óptica y puesta a tierra
(Se instalará cable de tierra 95mm² XLPE para sistema PAT Single Point indicado por Compañía)

Tubo polietileno doble capa Ø200 mm y cables RH21 OL 1x1000Al+H95 mm² Cu 36/66 kV

ESCALA 1:20

PROPIETARIO

endesa

EMPRESA PROMOTORA:

adif
ALTA VELOCIDAD

EMPRESA INSTALADORA:

COMSA
CORPORACIÓN

EL AUTOR DEL PROYECTO:
EL INGENIERO INDUSTRIAL
FEDERICO MARÍN DÍEZ
COL: 1371 (MÁLAGA)


PROYECTO DE DESVÍO DE LÍNEA DE ALTA TENSIÓN SUBTERRÁNEA 66 kV "BENAHADUX-STO TOMÁS/ANDARAX-TORRECARDENAS" EN ALMERÍA ZONA EL PÚCHE

FECHA: 11/10/19
ESCALA: Varías
FICHERO DIO

TÍTULO DE ZANJA

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

PRESUPUESTO

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 107/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMERCIALIZACIÓN	PRECIO UNITARIO		20190906077116	21/11/2019
	IMPORTE			
Registro Electrónico			HORA 11:50:15	

UD	CONCEPTO	MEDICIÓN	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	
TRABAJOS PREVIOS Y OBRA CIVIL					
PA	REPLANTEO, CATAS, SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	1	1.350,00	1.350,00	
	<p>Replanteo del recorrido tanto de la canalización a ejecutar y como a demoler, realización de catas en puntos sensibles donde se prevea cruces con otros servicios (saneamiento, electricidad, gas, comunicaciones, agua, etc..) estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas y arquetas de empalme existentes, señalización de ubicación de inicio y fin del recorrido, ancho del mismo, arquetas temporales para tendido, cámaras de empalme. Realización de fotos antes de acometer trabajos para posterior reposición al estado actual o respuesta ante posibles reclamaciones. Se realizará la señalización y balizamiento necesarios a fin de salvaguardar la seguridad tanto de los operarios como de viandantes o tráfico rodado.</p>				
M	DEMOLICIÓN DE CANALIZACIÓN HORMIGONADA SUBTERRÁNEA DOBLE CIRCUITO 66 KV EXISTENTE	220	21,00	4.620,00	
	<p>Demolición de canalización subterránea hormigonada existente para doble circuito de alta tensión 66kV, incluso comunicación y corte de suministro de Endesa. La canalización que discurre por c/ Isla de Cabrera y Av. Tolerancia cuyo cable será retirado no está prevista su demolición.</p>				
M	CANALIZACIÓN HORMIGONADA SUBTERRÁNEA DOBLE CIRCUITO 66 KV	305	153,00	46.665,00	
	<p>Canalización subterránea hormigonada axh 1,20x1,32 para doble circuito de alta tensión 66kV en 6 tubos corrugados XLPE doble capa de 200 mm de diámetro al tresbolillo hormigonada para cables de potencia, incluso 4 tubos lisos XLPE simple capa de 63 mm de diámetro para cables de fibra óptica y para tierra de pantallas, incluso colocación de cinta de señalización de peligro eléctrico, ensayo de hormigón H-200 de solicitarse por la DF. Dimensiones de zanja y composición del relleno según planos y norma KRZ001 de Endesa. Tubos según norma GE CNL002. Ejecución canalizaciones según norma KMH001. Incluye colocación de balizas cada 50 m, en cambios de dirección, en cajas y en arquetas.</p>				
UD	CÁMARA DE EMPALME 66KV DOBLE CIRCUITO	2	12.500,00	25.000,00	
	<p>Ejecución de cámara de empalme para cables de alta tensión 66 kV en doble circuito con capacidad para 6 empalmes con muro de separación entre circuitos de profundidad 1,90 m, con solera de hormigón en masa HM-20 de 15 cm de espesor, relleno con arena de río de granulometría 0,2 a 1 mm cubierta por capa de hormigón en masa de protección HM-20 de 10 cm. Incluso ejecución de caja anexa de transposición o conexión a la cámara con salida de cables y reposición de pavimento. Según planos y norma KRZ001 de Endesa. (Esta partida solo se ejecuta a decisión por Endesa y la DF)</p>				
SUMINISTRO Y TENDIDO DE CONDUCTORES					
M	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DE ALTA TENSIÓN	1830	85,00	155.550,00	
	<p>Suministro y tendido de cable RHZ1 OL 36/66 KV 1X1000 AL H-95 en tubos de 200 mm. Incluyendo: preparación, descarga y emplazamiento de gatos adecuados al tamaño de la bobina, descarga y montaje de bobinas en gatos, descarga, acopio y colocación de rodillos en zanja, tendido de cables haciendo los bucles necesarios, extraer tapón de tubulares y pasar guías, tendido del cable por tubulares, taponar tubulares, encintar haz circuito y puntas de cables, desmontar y cargar bobinas, cargar gatos y rodillos, recoger y transportar bobinas al almacén correspondiente. Todo ello según procedimiento de Endesa Distribución y pliego de condiciones del proyecto. La medición se comprobará in situ en el replanteo</p>				
M	SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DE TIERRA	610	29,00	17.690,00	
	<p>Suministro y tendido de cable RHZ1 15KV 1X95 CU en tubos de 63 mm. Incluyendo: preparación, descarga y emplazamiento de gatos adecuados al tamaño de la bobina, descarga y montaje de bobinas en gatos, descarga, acopio y colocación de rodillos en zanja, tendido de cables haciendo los bucles necesarios, extraer tapón de tubulares y pasar guías, tendido del cable por tubulares, taponar tubulares, encintar haz circuito y puntas de cables, desmontar y cargar bobinas, cargar gatos y rodillos, recoger y transportar</p>				

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 108/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCIÓN		
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

bobinas al almacén correspondiente. Todo ello según procedimiento de Endesa Distribución y pliego de condiciones del proyecto. La medición se comprobará in situ en el replanteo

M SUMINISTRO Y TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Suministro de cable de fibra óptica de 48 fibras tipo G.652 en el interior de 4 tubos holgados (12 fibras en 4 tubos) y cintas de protección con código de colores Azul, Naranja, Verde, Marrón, Gris, Blanco, Rojo, Negro o Natural, Amarillo, Violeta, Rosa y Turquesa, entendiéndose como turquesa el azul claro y el azul como oscuro y código de tubos azul, naranja, verde y marrón (según ANSI/EIA/TIA-598-1995).

Tendido en tubos de 63 mm. Incluyendo: preparación, descarga y emplazamiento de gatos adecuados al tamaño de la bobina, descarga y montaje de bobinas en gatos, descarga, acopio y colocación de rodillos en zanja, tendido de cables haciendo los bucles necesarios, extraer tapón de tubulares y pasar guías, tendido del cable por tubulares, taponar tubulares, encintar haz circuito y puntas de cables, desmontar y cargar bobinas, cargar gatos y rodillos, recoger y transportar bobinas al almacén correspondiente. Todo ello según procedimiento de Endesa Distribución y pliego de condiciones del proyecto. Cable conforme a norma Endesa NNJ003. La medición se comprobará in situ en el replanteo

UD SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE EMPALME DE CABLE 1000 mm² 66KV 12 450,00 5.400,00

Suministro y ejecución de empalme premodelado para cable RHZ1 OL 36/66 KV 1X1000 AL H-95 en cámara de empalme subterránea manteniendo las mismas características mecánicas y eléctricas del cable, asegurando su compatibilidad con el cable (diámetro nominal del conductor 38,5 mm con tolerancia 38,0 – 38,9 mm y en el aislamiento 60,5 mm con tolerancia 60,0 – 61,5 mm), con electrodos de alta tensión internos, una capa aislante y una capa externa semiconductor. Todo ello según procedimiento de Endesa Distribución y pliego de condiciones del proyecto. Cable conforme a norma Endesa KNE002. Incluso comprobación de continuidad y orden de fases, señalización de las mismas

UD SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE EMPALME DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA 48 FIBRAS 4 904,47 3.617,88

Realización de empalme de cable de fibra óptica de 48 fibras según procedimiento de Endesa Distribución y pliego de condiciones del proyecto

UD SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE CAJA DE CONEXIÓN A TIERRA PARA SINGLE POINT 4 750,00 3.000,00

Suministro e instalación de caja de conexión a tierra de pantallas de conductores, 6 conductores, envolventes fabricadas en acero galvanizado, grado de protección IP68 con la totalidad de la caja a un metro de profundidad según UNE 20324 y un grado de protección mecánica IK10 según EN 50102, conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior, provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta, de forma que tenga un grado de protección IPXXB con la tapa abierta, tornillería para cierre en acero inoxidable, etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión, identificadas en el exterior mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997.

Las dimensiones máximas serán las siguientes:

- Altura: 850 mm.
- Anchura: 680 mm.
- Profundidad: 395 mm.

según procedimiento de Endesa Distribución

UD ENSAYOS DE CABLE 2 1.450,00 2.900,00

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 109/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION			
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Realización de conjunto de ensayos de cables para recepción por parte de Endesa. Ensayo de cubierta, ensayo de tensión sobre aislamiento, ensayo de descargas parciales, medidas parámetros eléctricos (verificación de orden de fases, de resistencia de conductor, medida de resistencia de pantalla, medida de capacidad, medida de impedancia directa y homopolar), verificación de conexiones de puesta a tierra, reflectometría en cable de fibra óptica y pérdida de potencia. Se entregará acta de los resultados en formato incluido en el anexo KME002 de Endesa firmadas junto a certificados de calibración de los equipos usados Criterio de medición (1 conjunto de ensayos por circuito). Ensayos según norma Endesa KME002

SEGURIDAD Y SALUD				
PA	CAPÍTULO DE SEGURIDAD Y SALUD	1	2.700,00	2.700,00
GESTIÓN DE RESIDUOS				
M3	RCD NIVEL I	425	4,00	1.700,32
	Tierras y pétreos de la excavación			
M3	RCD NIVEL II			
	RCD de naturaleza pétreo	2	10,00	20,50
	RCD de naturaleza no pétreo	49	10,00	492,00
	RCD potencialmente peligrosos	0	10,00	0,00
PA	RESTO DE COSTES DE GESTIÓN	1	158,99	158,99
	Costes administrativos, alquileres, portes, etc..			
TOTAL PRESUPUESTO				272.999,69 €


Almería, Octubre de 2019

El Ingeniero Industrial




Federico Marín Díez

Colegiado nº 1371

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 110/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 111/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

1 Objeto del presente estudio básico

1.1 Objeto del presente estudio básico de seguridad y salud

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud (E.B.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.1. Establecimiento posterior de un plan de seguridad y salud en la OBRA

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.B.S.S.

2 Identificación de la obra

2.1 Tipo de obra

La obra, objeto de este E.B.S.S, consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar posteriormente la actividad de:

Líneas Subterráneas de Alta Tensión para transporte y distribución de energía.

2.2 Situación del terreno y/o locales de la obra

Zona: Entre arquetas de empalme a realizar de c/ Isla de Cabrera y Av. De la Tolerancia

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 112/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

dentro del ámbito del proyecto general de soterramiento del ferrocarril en la zona del Puche en Almería.

Ciudad: Almería

Provincia: Almería

2.3 Accesos y comunicaciones

Desde la vía pública (Av. Tolerancia, c/ Mariana Pineda, Carrera del Mami, c/ Isla de Cabrera)

2.4 Características del terreno y/o de los locales

Calle urbana en obras.

2.5 Servicios y redes de distribución afectados por la obra

Definidos en el Proyecto General de ADIF.

2.6 Denominación de la obra

Desvío de Línea de Alta Tensión Subterránea (66 kV) para permitir el soterramiento del ferrocarril a su paso por la Glorieta de la Isla de Dragonera.

2.7 Propietario / promotor

Nombre y Apellidos:

Razón social: Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U.

Dirección: C/ Ribera del Loira 60

Ciudad: Madrid

Provincia: Madrid

Código postal: 28042

Teléfono: 902 534 100

email: solicitudes.nnss@endesa.es

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 113/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

4 Estudio básico de seguridad y salud

4.1 Autor del estudio básico de seguridad y salud

Nombre y Apellidos: Federico Marín Díez

Titulación: Ingeniero Industrial

Colegiado en: Málaga

Núm. colegiado: 1371

4.2 Presupuesto total de ejecución de la obra

El presupuesto total de la obra asciende a 272.999,69 €

4.3 Plazo de ejecución estimado


El plazo de ejecución se estima en 2 meses.

4.4 Número de trabajadores

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de 8 trabajadores aproximadamente

4.5 Relación resumida de los trabajos a realizar

Mediante la ejecución de las fases de obra antes citadas que, componen la parte técnica del proyecto al que se adjunta este E.B.S.S., se pretende la reposición y desvío de un tramo de una línea subterránea de alta tensión para permitir el soterramiento del ferrocarril a su paso por el Puche en Almería.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 114/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

5 Fases de obra con identificación de riesgos

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan.

Albañilería.

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Ambiente pulvígeno.
- Aplastamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caída ó colapso de andamios.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Derrumbamientos.
- Desprendimientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Hundimientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas de altura.

Excavación mecánica - zanjas.

- Ambiente pulvígeno.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 115/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Hundimientos.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Hormigonado de cimientos por vertido directo.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Derrumbamientos.
Golpe por rotura de cable.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 116/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Hundimientos.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Instalaciones eléctricas alta tensión

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Animales y/o parásitos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Cuerpos extraños en ojos.
Desprendimientos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.
Caída de personas de altura.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 117/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
REGISTRO ELECTRONICO	HORA 11:50:15	

6 Relación de medios humanos y técnicos previstos con identificación de riesgos

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos

6.1 Maquinaria.

Camión grúa.

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Desprendimientos.
- Golpe por rotura de cable.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.

Camión hormigonera.

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 118/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCIÓN	COMBA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Contactos eléctricos directos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

Compresor.

Atrapamientos.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Explosiones.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.

Hormigonera.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 119/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

Hormigonera (motor de explosión).

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Atrapamientos.

Caídas de personas al mismo nivel.

Cuerpos extraños en ojos.

Explosiones.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Sobreesfuerzos.

Ruido.

Vuelco de máquinas y/o camiones.

Retro-excavadora.

Quemaduras físicas y químicas.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Cuerpos extraños en ojos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 120/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMPA CORPORAÇÃO		Junta de Andalucía	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Vibraciones.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.

6.2 Medios de transporte

Bombas de achique de aguas.

Aplastamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.


Carretilla manual.

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

6.3 Medios auxiliares

Bombas de extracción conductos y "alcachofas" de achique de aguas.

Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 121/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Sobreesfuerzos.

Detector de conducciones eléctricas y metálicas.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Detector de corrientes erráticas.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Escaleras de mano.

Aplastamientos.

Atrapamientos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

Caídas de personas al mismo nivel.

Contactos eléctricos directos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Letreros de advertencia a terceros.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Listones, llantas, tableros, tablones.

Caída de objetos y/o de máquinas.


Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 122/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMBA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Regadora para extendido de productos bituminosos.

- Quemaduras físicas y químicas.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Inhalación de sustancias tóxicas.
- Sobreesfuerzos

6.4 Herramientas

-Herramientas de combustión.


Compactador manual

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

-Herramientas hidroneumáticas.

Gatos hidráulicos.

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 123/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Sobre esfuerzos.

Ruido.

-Herramientas de mano.

Bolsa porta herramientas

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Caja completa de herramientas dieléctricas homologadas

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Capazo, cesto carretero, espuerta, carretilla de mano, carro chino

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobre esfuerzos.

Cubeta, cubos, recipientes

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobre esfuerzos.

Cuerda de servicio

Quemaduras físicas y químicas.

Atrapamientos.


Sobre esfuerzos.

Destornilladores, berbiqués

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Pisada sobre objetos punzantes.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 124/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Sobreesfuerzos.

Nivel, regla, escuadra y plomada

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Rastrillo

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Reglas, escuadras, cordeles, gafas, nivel, plomada

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

6.5 Tipos de energía

Combustibles líquidos (gasoil, gasolina).

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Deflagraciones.

Derrumbamientos.

Explosiones.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

Esfuerzo humano.

Sobreesfuerzos.

Explosivos.

Derrumbamientos.

Desprendimientos.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 125/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019		
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Explosiones.

Incendios.

Motores de explosión.

Quemaduras físicas y químicas.

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Cuerpos extraños en ojos.

Explosiones.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Incendios.

Inhalación de sustancias tóxicas.

Sobreesfuerzos.

6.6 Materiales

Aguas

Inundaciones.

Apuntalamientos, cimbras

Caída de objetos y/o de máquinas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Sobreesfuerzos.

Aridos ligeros

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Ambiente pulvígeno.

Cables tensores (vientos)

Caída de objetos y/o de máquinas.

Caídas de personas a distinto nivel.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 126/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Caídas de personas al mismo nivel.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Cables, mangueras eléctricas y accesorios

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Cemento

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Ambiente pulvígeno.
Sobreesfuerzos.

Chapas metálicas y accesorios

Aplastamientos.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Electrodos

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Inhalación de sustancias tóxicas.

Hormigón, mortero

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Cuerpos extraños en ojos.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 127/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		Junta de Andalucía	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Ladrillos de todos los tipos

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

Manto vegetal

- Quemaduras físicas y químicas.
- Ambiente pulvígeno.

Pinturas

- Atmósferas tóxicas, irritantes.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Incendios.

Tubos de conducción (corrugados, rígidos, etc)


- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Sobreesfuerzos.

6.7 Mano de obra, medios humanos

Responsable técnico

7 Medidas de prevención de los riesgos

7.1 Protecciones colectivas

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 128/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

GENERALES:

-Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

A) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.

B) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.

C) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

D) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Tipos de señales:

a) En forma de panel:

Señales de advertencia

Forma: Triangular

Color de fondo: Amarillo

Color de contraste: Negro

Color de Símbolo: Negro

Señales de prohibición:


Forma: Redonda

Color de fondo: Blanco

Color de contraste: Rojo

Color de Símbolo: Negro

Señales de obligación:

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 129/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Forma: Redonda
Color de fondo: Azul
Color de Símbolo: Blanco

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:

Forma: Rectangular o cuadrada:
Color de fondo: Rojo
Color de Símbolo: Blanco

Señales de salvamento o socorro:

Forma: Rectangular o cuadrada:
Color de fondo: Verde
Color de Símbolo: Blanco

Cinta de señalización

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45º.

Cinta de delimitación de zona de trabajo

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

Zonas o partes del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3ª Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 130/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION			
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

a) En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Señales óptico-acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

-Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales

intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.

-Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.

-Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

-En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.

-Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.

-Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas,

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 131/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

lámparas destelleantes, etc.).

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALBAÑILERIA

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

Barandillas de protección:

Se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m; estarán constituidas por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm. de altura, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes.


Pasarelas:

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria: La plataforma será capaz de resistir 300 Kg. de peso y estará dotada de guirnalda de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

Escaleras portátiles:

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 132/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
C E P C I O N		201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobre pasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

Cuerda de retenida

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

Sirgas

Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad
Variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

Redes de seguridad:

Paños de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, de poliamida de alta tenacidad, con luz de malla 7,5 x 7,5 cm, diámetro de hilo 4 mm y cuerda de recercado perimetral de 12 mm de diámetro, de conformidad a norma UNE 81-650-80.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 133/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019
C E P C J O N	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Pescantes de sustentación de redes en fachadas:

Horcas metálicas comerciales, homologadas o certificadas por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, constituidas por un mástil vertical (de 8 m de longitud generalmente) coronado por un brazo acartelado (de 2 m de voladizo generalmente), confeccionado con tubo rectangular en chapa de acero de 3 mm de espesor y 5 x 10 cm. De sección, protegido anticorrosión y pintado por inmersión.

El conjunto del sistema queda constituido por paños de red de seguridad según norma UNE 81-650-80 colocadas con su lado menor (7 m) emplazado verticalmente, cubriendo la previsible parábola de caída de personas u objetos desde el forjado superior de trabajo y cuerdas de izado y ligazón entre paños, también de poliamida de alta tenacidad de 10 mm de diámetro, enanos de anclaje y embolsamiento inferior del paño confeccionados con "caliqueños" de redondo corrugado de 8 mm de diámetro, embebidos en el canto del forjado y distanciados 50 cm entre sí; cajetines sobre el forjado u omegas de redondo corrugado de 12 mm de diámetro, situados en voladizo y en el canto del forjado para el paso y bloqueo del mástil del pescante, sólidamente afianzados todos sus elementos entre sí, capaz de resistir todo el conjunto la retención puntual de un objeto de 100 kg. de peso, desprendido desde una altura de 6m por encima de la zona de embolsamiento, a una velocidad de 2 m/seg.

Montaje:

Deberá instalarse este sistema de red cuando se tengan realizados la solera de planta baja y un forjado.

Una vez colocada la horca, se instalará un pasador en el extremo inferior para evitar que el brazo pueda girar en sentido horizontal.

Ciclo normal de utilización y desmontaje:

Los movimientos posteriores de elevación de la red a las distintas plantas de la obra, se ejecutarán siguiendo los movimientos realizados en la primera. El desmontaje se efectúa siguiendo el ciclo inverso al montaje. Tanto en el primer caso como en el segundo, los operarios deberán estar protegidos contra las caídas de altura mediante protecciones colectivas, cuando por el proceso de montaje y desmontaje las redes pierdan la función de protección colectiva.

FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 134/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Condena de huecos horizontales con mallazo

Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia > 1.500 N/m² (150 Kg/m²).

Marquesinas rígidas

Apantallamiento en previsión de caídas de objetos, compuesto de una estructura de soporte, generalmente metálica, en forma de ménsula o pies derechos, cuajada horizontalmente de tablonos durmientes de reparto y tableros, capaces de retener, sin colapsarse, un objeto de 100 Kg. de peso, desprendido desde una altura de 20 m, a una velocidad de 2 m/s.

Plataforma de carga y descarga

La carga y descarga de materiales se realizará mediante el empleo de plataformas de carga y descarga. Estas plataformas deberán reunir las características siguientes:


Muelle de descarga industrial de estructura metálica, emplazable en voladizo, sobresaliendo de los huecos verticales de fachada, de unos 2,5 m² de superficie.

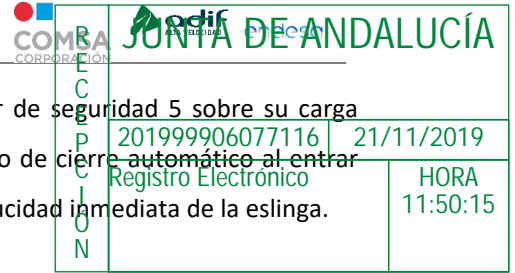
Dotado de barandilla de seguridad de 90 cm. de altura en sus dos laterales y cadena de acceso y tope de retención de medios auxiliares desplazables mediante ruedas en la parte frontal. El piso de chapa industrial lagrimeada de 3 mm de espesor, estará emplazada al mismo nivel del forjado de trabajo sin rampas ni escalones de discontinuidad.

Podrá disponer opcionalmente de trampilla practicable para permitir el paso del cable de la grúa torre si se opta por colocar todas las plataformas bajo la misma vertical.

El conjunto deberá ser capaz de soportar descargas de 2.000 Kg/m² y deberán tener como mínimo un certificado de idoneidad, resistencia portante y estabilidad, garantizado por el fabricante, si se siguen sus instrucciones de montaje y utilización.

Eslingas de cadena

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 135/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			



El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Eslinga de cable

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

EXCAVACIÓN MECÁNICA - ZANJAS

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cuerda de retenida

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Sirgas

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.


Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras

Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):

Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos.

Mantenerse en buen estado de funcionamiento

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 136/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Utilizarse correctamente

Los conductores han de recibir formación especial

Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua
Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad

resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrán de una puerta a cada lado.

Condiciones generales en trabajos de excavación y ataluzado

Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el R.D. 1627/97 (Anexo II) y por ello debe constar en este Estudio de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas:

Topes para vehículos en el perímetro de la excavación

Se dispondrá de los mismos a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.

Ataluzado natural de las paredes de excavación:

Como criterio general se podrán seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1,50 m de profundidad y con la siguiente inclinación:

Roca dura 80 °.

Arena fina o arcillosa 20 °.

La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por Documentación Técnica complementaria.

El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie del mismo, garantizan su comportamiento.

Se evitará, a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación, en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.

En taludes de alturas de más de 1,50 m se deberán colocar bermas horizontales de 50 ó 80 cm de ancho, para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de la obra.

	FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 137/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico	HORA 11:50:15	

La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitararlo.

En taludes de grandes dimensiones, se habrá previsto en proyecto la realización en su base, de cuntones rellenos de grava suelta o canto de río de diámetro homogéneo, para retención de rebotes de materiales desprendidos, o alternativamente si, por cuestión del espacio disponible, no pudieran realizarse aquellos, se apantallará la parábola teórica de los rebotes o se dispondrá un túnel isostático de defensa.

Barandillas de protección

En huecos verticales de coronación de taludes, con riesgo de caída de personas u objetos desde alturas superiores a 2 m, se dispondrán barandillas de seguridad completas empotradas sobre el terreno, constituidas por balaustre vertical homologado o certificado por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, pasamanos superior situado a 90 cm. sobre el nivel del suelo, barra horizontal o listón intermedio (subsidiariamente barrotes verticales o mallazo con una separación máxima de 15 cm.) y rodapié o plinto de 20 cm sobre el nivel del suelo, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, y de resistencia suficiente.

Los taludes de más de 1,50 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente excavadas en el terreno o prefabricadas portátiles, que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.

Las bocas de los pozos y arquetas, deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg. de peso, dotada de guirnalda de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la coronación del talud igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 138/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
C E P T I O N	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

distancia mínima al borde es de 50 cm.

El acopio y estabilidad de los elementos prefabricados (p.e. canaletas de desagüe) deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para la puesta en obra de dichos elementos.

La madera a utilizar estará clasificada según usos y limpiezas de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada. Altura máxima de la pila (sin tabloneros estacados y arriostrados lateralmente) : 1 m.

Prevención de incendios, orden y limpieza

Si las zanjas o pozos entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de la maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá de un extintor.

La evacuación rápida del personal interior de la excavación debe quedar garantizado por la retirada de objetos en el fondo de zanja, que puedan interrumpir el paso.

Las zanjas de más de 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente de aluminio, que rebasen 1 m sobre el nivel superior del corte, disponiendo una escalera por cada 15 m de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar correctamente arriostrada transversalmente.

Las bocas de los pozos deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 Kg. de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos en terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm

El acopio y estabilidad de los escudos metálicos de entibación deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 139/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	Junta de Andalucía	
	201999906077116	21/11/2019
C E P T I O N	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

específico para este tipo de entibados.

La madera de entibar estará clasificada según usos y limpiezas de clavos, flejados o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada.

Altura máxima de la pila (tablones estacados y arriostrados lateralmente) : 1 m.

HORMIGONADO DE CIMENTOS POR VERTIDO DIRECTO

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cuerda de retenida

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Sirgas

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Condena de huecos con mallazo

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Eslingas de cadena

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Eslingas de cable

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

INSTALACIONES ELECTRICAS ALTA TENSION

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 140/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cuerda de retenida

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Sirgas

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Eslingas de cadena

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Eslingas de cable

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

7.2 Equipos de protección individual (epis)

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Guantes de protección frente a abrasión

Guantes de protección frente a agentes químicos

Quemaduras físicas y químicas.

Guantes de protección frente a abrasión


Guantes de protección frente a agentes químicos

Guantes de protección frente a calor

Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 141/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
C E P C I O N	Registro Electrónico	
	HORA 11:50:15	

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Ambiente pulvígeno.

Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Animales y/o parásitos.

Aplastamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

Atmósferas tóxicas, irritantes.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)

Impermeables, trajes de agua

Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Atrapamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos


Guantes de protección frente a abrasión

Atropellos y/o colisiones.

Caída de objetos y/o de máquinas.

Bolsa portaherramientas

Calzado con protección contra golpes mecánicos

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 142/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMBA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

Caída ó colapso de andamios.

Cinturón de seguridad anticaídas

Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

Caídas de personas a distinto nivel.

Cinturón de seguridad anticaídas

Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

Caídas de personas al mismo nivel.

Bolsa portaherramientas

Calzado de protección sin suela antiperforante

Contactos eléctricos directos.

Calzado con protección contra descargas eléctricas

Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos

Gafas de seguridad contra arco eléctrico

Guantes dieléctricos

Contactos eléctricos indirectos.

Botas de agua

Cuerpos extraños en ojos.

Gafas de seguridad contra proyección de líquidos

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Deflagraciones.

Derrumbamientos.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 143/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORACIÓN		Junta de Andalucía	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Desprendimientos.

Explosiones.

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Gafas de oxicorte

Gafas de seguridad contra arco eléctrico

Gafas de seguridad contra radiaciones

Mandil de cuero

Manguitos

Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactivo

Pantalla para soldador de oxicorte

Polainas de soldador cubre-calzado

Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

Golpe por rotura de cable.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)

Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Bolsa portaherramientas

Calzado con protección contra golpes mecánicos

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos


Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores

Gautes de protección frente a abrasión

Pisada sobre objetos punzantes.

Bolsa portaherramientas

Calzado de protección con suela antiperforante

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 144/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

RECEPCIÓN	COMSA CORPORATION		JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116		21/11/2019	
	Registro Electrónico		HORA 11:50:15	

Hundimientos.

Incendios.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

Inhalación de sustancias tóxicas.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura

Inundaciones.

Botas de agua

Impermeables, trajes de agua

Vibraciones.

Cinturón de protección lumbar

Sobreesfuerzos.

Cinturón de protección lumbar

Ruido.

Protectores auditivos

Vuelco de máquinas y/o camiones.

Caída de personas de altura.

Cinturón de seguridad anticaídas

7.3 Protecciones especiales

GENERALES

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 145/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	
			

COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico R.D. 1627/97 de 24/10/97	HORA 11:50:15

Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km./h. y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio.

En su caso se utilizarán portátiles con protección antichoques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9).

Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

Protecciones y resguardos en máquinas:

Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 146/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALBAÑILERIA

Caída de objetos:

Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.

Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:

Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.

No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, copiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.

Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.

Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tabloneros, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.

Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 147/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.

Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.

Acopio de materiales paletizados:

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalar mediante cintas de señalización.

La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.

No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.

Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

Se comprobará que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas contra caídas de altura que puedan afectar al tajo: barandillas, redes, mallazo de retención, ménsulas y toldos.

La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra.

Las zancas de escalera deberán disponer de peldaño integrado, quedando totalmente prohibida la instalación de patés provisionales de material cerámico, y anclaje de tableros con llantas. Deberán tener barandillas o redes verticales protegiendo el hueco de escalera.

Las armaduras, tolvas de hormigón, puntales, sopandas, riostras, cremalleras, tableros y

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 148/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



COMSA CORPORACIÓN	JUNTA DE ANDALUCÍA	
	201999906077116	21/11/2019
C E L E P C I O N	Registro Electrónico	HORA 11:50:15

chapas de encofrar, empleados para la ejecución de una estructura, se transportarán en bateas adecuadas, o en su defecto, se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Acopio de áridos:

Se recomienda el aporte a obra de estos materiales mediante tolvas, por las ventajas que representan frente al acopio de áridos sueltos en montículos.

Las tolvas o silos se deben situar sobre terreno nivelado y realizar la cimentación o asiento que determine el suministrador.

Si está próxima a lugares de paso de vehículos se protegerá con vallas empotradas en el suelo de posibles impactos o colisiones que hagan peligrar su estabilidad.

Los áridos sueltos se acopiarán formando montículos limitados por tabloneros y/o tableros que impidan su mezcla accidental, así como su dispersión.

EXCAVACION MECANICA - ZANJAS

Circulación de vehículos en las proximidades de la excavación:

Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos de excavación y las zonas de circulación de peatones o vehículos, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la circulación. Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones, maquinaria de movimiento de tierras, mantenimiento o servicio. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil. En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar para el acopio de materiales, teniendo en cuenta que los productos inflamables y combustibles, queden en un lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

Se prestará especial atención a la preservación de plantas y arbustos que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y posterior traslado.

FEDERICO MARÍN DÍEZ		21/11/2019 11:50	PÁGINA 149/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	



Condiciones del centro de trabajo durante la excavación por medios mecánicos:

Las zonas en que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

201999906077116	21/11/2019
Registro Electrónico	HORA 11:50:15

En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.

En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.

Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá a todo lo largo de la excavación, y en el borde contrario al que se acopian los productos procedentes de la excavación, o en ambos lados si estos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 cm. de los cortes de excavación.

HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO

Condiciones preventivas durante el hormigonado de cimientos por vertido directo:

En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de hormigonado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones hormigonera y maquinaria de mantenimiento o servicio de la misma.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de hormigonado cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas de armaduras posicionadas verticalmente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso el equipo indispensable para el que el operario que ayuda al transportista del camión hormigonera, disponga de una provisión

FEDERICO MARÍN DÍEZ	21/11/2019 11:50	PÁGINA 150/150
VERIFICACIÓN	PECLA293E048F48157D4F7CA34CEB3	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/

