RESOLUCIÓN DE ENCARGO A MEDIOS PROPIOS PERSONIFICADOS EN LA EMPRESA DE TRANSFORMACIÓN AGRARIA S.A., S.M.E., M.P (TRAGSA) PARA LA EJECUCIÓN DE LA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DEL SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA DE ALTA TENSIÓN TORREARENILLAS-ROCIO DENTRO DE LA PARCELA DEL CENTRO DE EXCELENCIA PARA SISTEMAS NO TRIPULADOS (CEUS)

ANTECEDENTES DE HECHO

Primero.- El proyecto "Centro de Excelencia para Sistemas No Tripulados" (CEUS, en sus siglas en inglés) es una iniciativa de interés estratégico para Andalucía que tiene por objeto la creación, en la provincia de Huelva, de un innovador equipamiento destinado a la experimentación y certificación de vehículos aéreos no tripulados (RPAS/UAS), que se apoyará en los sistemas de trayectometría y seguimiento existentes en la actualidad en las instalaciones del Centro de Experimentación de El Arenosillo (CEDEA), que el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas" (INTA), posee en el término municipal de Moguer (Huelva).

Con fecha 16 de septiembre de 2020 se firmó un Protocolo general de actuación entre la Junta de Andalucía, representada por la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial "Esteban Terradas" (INTA) para el desarrollo del centro de ensayos de sistemas aéreos no tripulados, en adelante Protocolo CEUS. Las actuaciones concretas derivadas de la ejecución del presente Protocolo que conlleven financiación se determinarán mediante Convenios que se suscriban entre las Partes.

Así, con objeto de contribuir al logro de los objetivos específicos el INTA y la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación, firmaron el 2 de junio de 2022 un Convenio en el que entre sus compromisos se incluye que la Junta de Andalucía se obliga a llevar a cabo todas las actuaciones necesarias para el soterramiento de la línea de Alta Tensión, denominada ROCIO-TORREARENILLAS, que cruza la zona de afección del centro (zona de pista de aviones no tripulados delimitada por el vallado existente), y que se debe realizar para que el centro pueda ser operativo.

Segundo. En la memoria justificativa de fecha 2 de mayo de 2023, suscrita por la Directora General de Fomento de la Innovación, se propone la actuación objeto del presente encargo financiado con fondos propios de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación con cargo a la partida presupuestaria 1500018084 G/72A/61150/00 01 2022000723 por un importe de 341.869,71 euros y se justifica la elección de la figura del encargo a medios propios personalizados en la empresa de Transformación Agraria S.A., S.M.E., M.P., en adelante TRAGSA.

Tercero. Por la no disponibilidad de recursos materiales y humanos con el nivel de especialización exigido, la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación debe optar por encargar a medio propio o proceder a la licitación del expediente.

El encargo a medio propio personificado en TRAGSA se considera como opción preferente a un procedimiento de contratación pública, por las razones que se incluyeron en la memoria justificativa de 2 de mayo 2023 de la Directora General de Fomento de la Innovación para el inicio de expediente, valorándose la Idoneidad en la coordinación con otras fases ejecutivas del proyecto y por resultar económicamente más rentable, quedando acreditado así que concurre alguna de las circunstancias indicadas en el párrafo a) del apartado 2 del artículo 53 bis de la Ley 9/200 octubre, de la administración de la Junta de Andalucía.

Calle Johannes Kepler, 1, Isla de la Cartuja.
41092 – Sevilla
T: 955 06 39 10
https://juntadeandalucia.es/organismos/universidadinvestigacioneinnovacion.html

Es copia auténtica de documento electrónico

Cuarto. A propuesta de la Directora General de Fomento de la Innovación de la Secretaría General de Investigación e Innovación, el Secretario General de Investigación e Innovación, con fecha 02 de mayo de 2023, acuerda el inicio del expediente de encargo a la TRAGSA para la realización de las actuaciones incluidas en la ejecución del Soterramiento de la línea a 220 KV Rocío-Torrearenillas.

Quinto. La actuación se desarrolla conforme al proyecto redactado por la Secretaría General de Investigación e Innovación y tiene como objeto la operatividad del centro CEUS para la Investigación, Desarrollo, Experimentación y Certificación de Sistemas Aéreos Tripulados.

Sexto. El presupuesto del proyecto ha sido tarifado con las tarifas TRAGSA vigentes en la actualidad correspondientes al año 2023.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

Primero. Esta Consejería es competente para dictar esta resolución, de conformidad con el Decreto del Presidente 10/2022 de 25 de julio sobre reestructuración de Consejerías y con el Decreto 158/2022 de 9 de agosto, por el que se regula la estructura orgánica de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación, en el que se asignan funciones en apoyo a la innovación tecnológica, así como las autorizaciones y demás actos administrativos que le correspondan conforme a la normativa en esas materias.

Segundo. De acuerdo con el Apartado Segundo 4. c) de la Orden de 22 de marzo de 2023 de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación, por la que se delegan competencias en órganos directivos de la Consejería y en determinados órganos de sus agencias administrativas, la Secretaría General de Investigación e Innovación, es competente para la tramitación y celebración, modificación o prórroga, así como el seguimiento y control de la ejecución, incluido el abono y liquidación, de los encargos a medios propios personificados regulados en el artículo 32 de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, así como en el artículo 53.bis de la Ley 9/2007, de 22 de octubre, en el ámbito de las materias de su competencia.

Tercero. El artículo 53 bis.4 de la Ley 9/2007, de 22 de octubre, de la Administración de la Junta de Andalucía recoge la regulación de los encargos de los poderes adjudicadores y no adjudicadores a medios propios personificados que se establece en la vigente Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

El artículo 32 de la citada Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en adelante LCSP, regula los encargos que los poderes adjudicadores pueden hacer a los medios propios personificados a cambio de una compensación tarifaria, aprobada por Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas, publicado por Resolución de 13 de abril de 2023, de la Subsecretaría de Hacienda (B.O.E. de 18 de abril de 2023) y cuya fecha de entrada en vigor coincide con la de dicha publicación, y debiendo quedar acreditada la necesidad o conveniencia de realización de los trabajos a través de esta figura, porque sea una opción más eficiente que la contratación pública y resulte sostenible y eficaz, aplicando criterios de rentabilidad económica, o porque resulte necesario por razones de seguridad pública o de urgencia en la necesidad de disponer de las prestaciones propias de los contratos citados en este apartado, suministradas por el medio propio.

Cuarto. De acuerdo a la disposición adicional vigésima cuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 (LCSP) , TRAGSA, y su filial «Tecnologías y Servicios Agrarios, S. A., S. M. E., M. P.» (TRAGSATEC), tienen por función entre otras, la realización de obras de construcción en el ámbito forestal, y otros ámbitos conexos, con arreglo a lo establecido en esa disposición.

Es copia auténtica de documento electrónico

TRAGSA y su filial TRAGSATEC tendrán la consideración de medios propios personificados y servicios técnicos de la Administración General del Estado, de las Comunidades Autónomas, de las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla, de los Cabildos y Consejos Insulares, de las Diputaciones Forales del País Vasco, de las Diputaciones Provinciales y de las entidades del sector público dependientes de cualesquiera de ellas que tengan la condición de poderes adjudicadores, siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el punto 2° de la letra d) del apartado 2 del artículo 32, y en las letras a) y b) del apartado 4 del mismo artículo, y estarán obligadas a realizar, con carácter exclusivo, los trabajos que estos les encomienden en las materias señaladas en los apartados 4 y 5, dando una especial prioridad a aquellos que sean urgentes o que se ordenen como consecuencia de las situaciones de emergencia que se declaren.

Vistos los antecedentes de hecho y las demás normas de general aplicación, esta Secretaría General de Investigación e Innovación, en uso de las atribuciones que tiene conferidas,

RESUELVE

Primero. Objeto

Encargar a TRAGSA la ejecución de las obras de canalización subterránea del soterramiento de la línea de alta tensión TORREARENILLAS-ROCÍO dentro de la parcela del futuro centro CEUS.

Segundo. Actuaciones, compromisos y obligaciones

La ejecución de las obras y actuaciones dentro del encargo se desarrollará conforme al proyecto redactado por Damuvi Ingeniería bajo el título “PROYECTO PARA LA EJECUCIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN A.T. TRAMO TORREARENILLAS – ROCIO DENTRO DE LA PARCELA DEL CEUS”, a instancia de la Secretaría General de Investigación e Innovación y en base al estudio y especificaciones técnicas de Red Eléctrica de España (REE) y que se adjunta como anexo I de la presente resolución.

Las actuaciones a realizar por TRAGSA contemplan:

- La ejecución de las obras de canalización subterránea del soterramiento de la línea de alta tensión TORREARENILLAS-ROCÍO dentro de la parcela del centro CEUS (unos 300 metros), entre los apoyos AP-31 y AP-32 del trazado de la línea a 220 KV que cruza en la actualidad de forma aérea la futura pista de aterrizaje y despegue del centro CEUS.

- La dirección de obra y la coordinación de seguridad y salud de dichas obras.

- El pago de las tasas por licencia municipal y por el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO)

El presupuesto del encargo ha sido tarifado con las tarifas TRAGSA vigentes en la actualidad, correspondientes al año 2023.

Tercero. Forma y condiciones de realización

La dirección de las actuaciones comprendidas en este encargo corresponde a la persona titular de la Dirección General de Fomento de la Innovación, y como suplente a un funcionario, con nivel de Jefatura de Servicio, de dicha Dirección General.

Es copia auténtica de documento electrónico

Es labor del director de la actuación:

- Formalizar el acta de comprobación de replanteo de la obra en la que debe constar la comprobación de la realidad geométrica y disponibilidad de los terrenos.
- Conformar las certificaciones emitidas por TRAGSA para su pago.
- Exigir que el Programa de Trabajos se cumpla, en consecuencia, exigir la existencia de los medios y organización necesarios para el buen desarrollo de las actuaciones objeto del encargo.
- Dar las órdenes oportunas para lograr los objetivos previstos.
- Vigilar que el equipo de trabajo propuesto por TRAGSA en su Programa de Trabajo, una vez aprobado este, no pueda ser modificado sin autorización previa, expresa y por escrito del Director de la actuación, ante solicitud motivada.
- Formalizar el acta de recepción de la obra en la que se da conformidad a la inversión realizada.

Incumbe también al Director de la actuación, ejercer de manera continuada y directa, la inspección y vigilancia de las actividades, con la colaboración de los técnicos pertenecientes que estime oportunos para las tareas previstas.

En caso de divergencias técnicas en el desarrollo de las actividades comprendidas en el presente encargo, el criterio de la Dirección General de Fomento de la Innovación será inapelable.

Cuarto. Otras condiciones

Con objeto de garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores, TRAGSA cumplirá los requisitos establecidos en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio por el que se aprueban las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

TRAGSA se ocupará de tramitar los permisos y licencias que se requieran para la realización de los trabajos en nombre de la Consejería promotora del encargo.

Quinto. Plazo de realización. Comienzo del encargo

Los trabajos tendrán una duración de 3 meses, comenzando una vez sea comunicada la resolución de encargo.

Sexto. Presupuesto y Partida presupuestaria

El presupuesto total de ejecución estimado del presente encargo es de TRESCIENTOS CUARENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS Y SETENTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (341.869,71euros), con cargo a la partida presupuestaria 1500018084 G/72A/61150/00 01 2022000723:

Partida	2023
1500018084 G/72A/61150/00 01 2022000723	341.869,71€

Es copia auténtica de documento electrónico

El presupuesto resumido por capítulos se detalla a continuación:

CAPÍTULO 1 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA LÍNEA 220 KV REE PARCELA CEUS				
SUBCAPITULO 01: MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Código Tarifa	**Descripción**	**Cantidad (Unidad)**	**Precio Unidad (€)**	**Importe Total (€)**
I03005	Excavación mecánica zanja, terreno compacto	917,12 (m3)	3,60	3.301,63
I02026	Carga mecánica, transporte D<= 5 m	1.118,89 (m3)	0,55	615,39
I02027	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km	1.118,89 (m3)	1,70	1.902,11
I03008	Relleno y apisonado de tierras en zanja, manual	629,40 (m3)	30,42	19.146,35
			TOTAL SUBCAPITULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS	**24.965,48**
SUBCAPITULO 02: OBRA CIVIL				
Código Tarifa	**Descripción**	**Cantidad (Unidad)**	**Precio Unidad (€)**	**Importe Total (€)**
I14009bc	Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D = 32 km	500,58 (m3)	104,24	52.180,46
Z_CANALIZ	Canalización subterránea de AT entubada con 6T 250 mm	297,00 (m)	283,70	84.258,90
			TOTAL SUBCAPITULO 02 OBRA CIVIL	**136.439,36**
SUBCAPITULO 03: MANDRILADO DE CANALIZACIONES				
Código Tarifa	**Descripción**	**Cantidad (Unidad)**	**Precio Unidad (€)**	**Importe Total (€)**
Z_MAN250	Mandrilado canalización 250 mm	3.564,00 (m)	11,33	40.380,12

Es copia auténtica de documento electrónico

Z_MAN110	Mandrilado canalización 100 mm	2.376,00 (m)	10,84	25.755,84
Z_MAN40	Mandrilado canalización 40 mm	4.752,00 (m)	10,57	50.228,64
			TOTAL SUBCAPITULO 03 MANDRILADO DE CANALIZACIONES	**116.364,60**
SUBCAPITULO 04: CALIDAD				
Código Tarifa	**Descripción**	**Cantidad (Unidad)**	**Precio Unidad (€)**	**Importe Total (€)**
Z_CC	Partida alzada a justificar Control de Calidad	1,00 (ud)	2.500,00	2.500,00
			TOTAL SUBCAPITULO 04 CALIDAD	**2.500,00**
SUBCAPITULO 05: SEGURIDAD Y SALUD				
Código Tarifa	**Descripción**	**Cantidad (Unidad)**	**Precio Unidad (€)**	**Importe Total (€)**
	Según detalle en el proyecto			5.256,38
			TOTAL SUBCAPITULO 05 SEGURIDAD Y SALUD	**5.256,38**
			TOTAL CAPITULO 01	**285.525,82**
CAPITULO 02: DIRECCIÓN DE OBRA				
Código Tarifa	**Descripción**	**Cantidad (Unidad)**	**Precio Unidad (€)**	**Importe Total (€)**
T_D.O	Dirección de obra	1,00 (ud)	3.296,80	3.296,80
			TOTAL CAPITULO 02 DIRECCIÓN DE OBRA	**3.296,80**
CAPITULO 03: COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD				
Código Tarifa	**Descripción**	**Cantidad (Unidad)**	**Precio Unidad (€)**	**Importe Total (€)**

Es copia auténtica de documento electrónico

T_CC_SYS	Coordinación de seguridad y salud de la obra	1,00 (ud)	1.171,84	1.171,84
TOTAL CAPITULO 03 COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD				**1.171,84**
TOTAL CAPITULO 01+02+03				**289.994,46**
COSTES DIRECTOS TOTALES				289.994,46
7,50 % Costes Indirectos s/ 289.994,46				21.749,58
6,00 % Gastos Generales s/ 311.744,04				18.704,64
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR ADMINISTRACIÓN				**330.448,68**
SUPLIDOS				
Tasa por licencia municipal e ICIO: Tasa 1,2% € e I.C.I.O. 2,8% sobre la base imponible de los costes directos del proyecto de ejecución (285.525,82 €)				11.421,03
TOTAL SUPLIDOS				**11.421,03**
TOTAL ENCARGO (Presupuesto de ejecución por Administración más suplidos)				**341.869,71**

1 CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA LÍNEA 220 KV REE PARCELA CEUS 285.525,82

1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS..... 24.965,48

1.2 OBRA CIVIL..... 136.439,36

1.3 MANDRILADO CANALIZACIONES..... 116.364,60

1.4 CALIDAD 2.500,00

1.5 SEGURIDAD Y SALUD 5.256,38

2 DIRECCIÓN DE OBRA 3.296,80

3 COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD 1.171,84

Costes Directos Totales289.994,46

7,50 % Costes Indirectos s/ 289.994,46 21.749,58

6,00 % Gastos Generales s/ 311.744,04 18.704,64

Es copia auténtica de documento electrónico

Total Presupuesto de Ejecución Material **330.448,68**

Total Presupuesto de Ejecución por Administración **330.448,68**

SUPLIDOS

Tasa por licencia municipal e ICIO: Tasa 1,2% € e I.C.I.O. 2,8% sobre la base imponible de los costes directos del proyecto de ejecución **11.421,03**

TOTAL ENCARGO (Presupuesto de ejecución por Administración más suplidos) **341.869,71**

Séptimo. Pago, facturas y tarifas de aplicación

El procedimiento de pago se realizará mediante certificaciones de carácter mensual una vez iniciado el encargo.

Las facturas se presentarán en el Punto General de entrada de facturas electrónicas en la Comunidad Autónoma de Andalucía: https://juntadeandalucia.e-factura.net/puef/home.htm a nombre de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación, Secretaría General de Investigación e Innovación, con la siguiente tripleta:

Órgano de contratación (Órgano Gestor): Código DIR3: A01034524

Órgano de destino (Unidad Tramitadora): Código DIR3: A01034524

Centro contable (Oficina Contable): Intervención General. Código DIR3: A01004456.

El Director de la actuación deberá expedir el documento de certificación de conformidad con los gastos presentados en las facturas emitidas por TRAGSA, verificando la realización de las unidades de ejecución, cuyos costes son de aplicación según lo dispuesto en el artículo 3 del R.D. 1072/2010, de 20 de agosto, por el que se desarrolla el régimen jurídico de TRAGSA, y de sus filiales.

En virtud de los establecido en el artículo 7.8ª c) de la Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del impuesto sobre el valor añadido, su facturación estaría NO SUJETA A IVA.

Para la elaboración del Presupuesto se han utilizado los precios de las tarifas de TRAGSA 2023 por Acuerdo de la Comisión para la determinación de tarifas, publicado por Resolución de 13 de abril de 2023, de la Subsecretaría de Hacienda (B.O.E. de 18 de abril de 2023) y cuya fecha de entrada en vigor coincide con la de dicha publicación.

Octavo. Subcontrataciones

Al objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 15 de la Ley 1/2014, de 24 de junio de Transparencia Pública de Andalucía, la entidad receptora del encargo deberá comunicar, con carácter previo, al Director de la actuación del encargo las subcontrataciones que se pretendan realizar y, con carácter posterior, mención de las personas adjudicatarias, procedimiento seguido para la adjudicación e importe de la misma, en un plazo no superior a 15 días a contar desde el momento en que éstas se produzcan. En este caso, además, deberá aportar a los trabajos subcontratados, una vez realizados de conformidad con los mismos, para garantizar el cumplimiento del límite de contratación con terceros establecido en el artículo 32.7 b) de la LCSP. según consta en certificado emitido por el representante de TRAGSA, de fecha julio de 2022, la subcontratación prevista para el encargo asciende al 47,5 % del importe total.

Es copia auténtica de documento electrónico

Noveno. Modificación

Cuando sea necesario introducir alguna modificación en el encargo, ésta deberá acordarse mediante resolución, sobre la base de la propuesta técnica de la persona designada para dirigir la actuación, integrada por los documentos que justifiquen, describan y valoren dicha modificación.

Cuando por retraso en el comienzo de la ejecución del encargo sobre lo previsto al iniciarse el expediente, modificaciones en la misma o por cualesquiera otras razones de interés público debidamente justificadas se produjese desajuste entre las anualidades establecidas en la presente resolución y las necesidades reales en el orden económico que el normal desarrollo de los trabajos y actuaciones exija, se procederá a reajustar las anualidades por el mismo órgano que efectuó el encargo, siempre que lo permitan los créditos presupuestarios.

Décimo. Confidencialidad y Protección de Datos

A. CONFIDENCIALIDAD

TRAGSA, como medio propio, deberá respetar el carácter confidencial de aquella información a la que tenga acceso con ocasión de la ejecución del encargo, pudiendo poner en conocimiento de terceros aquella información que le autorice expresamente la Consejería de Universidades, Investigación e Innovación, a los exclusivos efectos de ejecución del encargo. Este compromiso debe trasladarse a los miembros de su organización y se mantendrá durante un plazo de cinco años desde el conocimiento de esa información. No podrá transferir información alguna sobre los trabajos a terceras personas o entidades sin el consentimiento expreso del poder adjudicador que le hace el encargo, siendo en todo caso necesario que se trasladen las presentes pautas de confidencialidad a los precitados terceros.

B. PROTECCIÓN DE DATOS

TRAGSA, deberá cumplir el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales (RGPD), la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales (LOPD y GDD) y demás normativa de aplicación en vigor en materia de protección de datos.

Para ello, y en aplicación análoga de la disposición adicional vigésima quinta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, TRAGSA tendrá la consideración de Encargado del tratamiento en el caso en que la contratación implique el acceso de TRAGSA a datos de carácter personal de cuyo tratamiento sea responsable el poder adjudicador que hace el encargo. En este supuesto, el acceso a esos datos no se considerará comunicación de datos, cuando se cumpla lo previsto en el artículo 28 del RGPD. En todo caso, las previsiones de este deberán constar por escrito.

B.1. Responsable del tratamiento y Encargado del tratamiento.

Cuando la ejecución del encargo requiera el tratamiento por TRAGSA de datos personales por cuenta del Responsable del tratamiento, TRAGSA deberá tratar los datos personales de la manera que se especifica en el Anexo TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES de esta resolución, que describe en detalle los datos personales a proteger, el tratamiento a realizar y las medidas a implementar, así como la finalidad para la cual se cederán los datos personales.

Es sobre el centro directivo perteneciente al poder adjudicador y con competencias en la materia a la que pertenece el dato personal tratado sobre quien recaen las responsabilidades, establecidas en la normativa de aplicación, del Responsable del tratamiento mientras que TRAGSA ostenta las establecidas para el Encargado del tratamiento. No obstante, si este último destinase los datos a otra finalidad, los comunicara o

Es copia auténtica de documento electrónico

los utilizara incumpliendo las estipulaciones de la presente Resolución y/o la normativa vigente, será considerado también Responsable del Tratamiento, respondiendo en dicho caso de las infracciones en que hubiera incurrido personalmente.

En caso de que, como consecuencia de la ejecución del encargo, resultara necesaria la modificación de lo estipulado en el Anexo TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES, TRAGSA, a través del responsable del encargo en la entidad, lo requerirá razonadamente y señalará los cambios que solicita. En caso de que el poder adjudicador estuviese de acuerdo con lo solicitado emitiría un Anexo actualizado, de modo que el mismo siempre recoja fielmente el detalle del tratamiento.

B.2. Obligaciones del Encargado del tratamiento

De conformidad con lo previsto en el artículo 28 del RGPD, TRAGSA, como Encargada del tratamiento, se obliga a garantizar el cumplimiento de las siguientes obligaciones:

a. Tratar los Datos Personales conforme a las instrucciones documentadas en la presente Resolución y demás documentos aplicables a la ejecución del encargo, salvo que esté obligado a ello en virtud del Derecho de la Unión o nacional que se aplique al Encargado; en tal caso, el Encargado informará al responsable de esa exigencia legal previa al tratamiento, salvo que tal Derecho lo prohíba por razones importantes de interés público;

b. No utilizar ni aplicar los Datos Personales con una finalidad distinta a la ejecución del objeto del presente encargo.

c. Tratar los Datos Personales de conformidad con los criterios de seguridad y el contenido previsto en el artículo 32 del RGPD, así como observar y adoptar las medidas técnicas y organizativas de seguridad necesarias o convenientes para asegurar la confidencialidad, secreto e integridad de los Datos Personales a los que tenga acceso. En particular, y sin carácter limitativo, se obliga a aplicar las medidas de protección del nivel de riesgo y seguridad detalladas en el ANEXO TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES.

d. Mantener la más absoluta confidencialidad sobre los Datos Personales a los que tenga acceso para la ejecución del encargo, así como sobre los que resulten de su tratamiento, cualquiera que sea el soporte en el que se hubieren obtenido. Esta obligación se extiende a toda persona que pudiera intervenir en cualquier fase del tratamiento por cuenta del Encargado del tratamiento, siendo deber de TRAGSA instruir a las personas que de él dependan, de este deber de secreto, y del mantenimiento de dicho deber aún después de la terminación de la prestación objeto del encargo.

e. Llevar un listado de personas autorizadas para tratar los Datos Personales objeto de este encargo y garantizar que las mismas se comprometen, de forma expresa y por escrito, a respetar la confidencialidad, y a cumplir con las medidas de seguridad correspondientes, de las que les debe informar convenientemente. Y mantener a disposición del poder adjudicador, Responsable del tratamiento, dicha documentación acreditativa.

f. Garantizar la formación necesaria en materia de protección de datos personales de las personas autorizadas a su tratamiento.

g. Salvo que cuente en cada caso con la autorización expresa del Responsable del tratamiento, no comunicar, ceder ni difundir los Datos Personales a terceros, ni siquiera para su conservación.

h. Nombrar Delegado de Protección de Datos, en caso de que sea necesario según el RGPD, y comunicarlo al poder adjudicador, también cuando la designación sea voluntaria, así como la identidad y datos de contacto de la(s) persona(s) física(s) designada(s) por el medio propio como sus representante(s) a

Es copia auténtica de documento electrónico

efectos de protección de los Datos Personales (representantes del Encargado del tratamiento), responsable(s) del cumplimiento de la regulación del tratamiento de Datos Personales, en las vertientes legales/formales y en las de seguridad.

i. Una vez finalizada la prestación contractual objeto del presente documento, se compromete, según corresponda y se instruya en el Anexo TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES, a devolver o destruir (i) los Datos Personales a los que haya tenido acceso; (ii) los Datos Personales generados por TRAGSA por causa del tratamiento; y (iii) los soportes y documentos en que cualquiera de estos datos consten, sin conservar copia alguna; salvo que se permita o requiera por ley o por norma de derecho comunitario su conservación, en cuyo caso no procederá la destrucción. El Encargado del tratamiento podrá, no obstante, conservar los datos durante el tiempo que puedan derivarse responsabilidades de su relación con el Responsable del tratamiento. En este último caso, los Datos Personales se conservarán bloqueados y por el tiempo mínimo, destruyéndose de forma segura y definitiva al final de dicho plazo.

j. Según corresponda y se indique en el Anexo TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES, a llevar a cabo el tratamiento de los Datos Personales en los sistemas/dispositivos de tratamiento, manuales y automatizados, y en las ubicaciones que en el citado Anexo se especifican, equipamiento que podrá estar bajo el control del poder adjudicador o bajo el control directo o indirecto de TRAGSA, u otros que hayan sido expresamente designados por el mismo, según se establezca en dicho Anexo en su caso, y únicamente por las personas usuarias o perfiles de personas usuarias asignados a la ejecución del objeto de este encargo.

k. Salvo que se indique otra cosa en el Anexo TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES o se instruya así expresamente por el poder adjudicador, a tratar los Datos Personales dentro del Espacio Económico Europeo u otro espacio considerado por la normativa aplicable como de seguridad equivalente, no tratándolos fuera de este espacio ni directamente ni a través de cualesquiera subcontratistas autorizados conforme a lo establecido en esta Resolución o demás documentos contractuales, salvo que esté obligado a ello en virtud del Derecho de la Unión o del Estado miembro que le resulte de aplicación. En el caso de que por causa de Derecho nacional o de la Unión Europea TRAGSA se vea obligado a llevar a cabo alguna transferencia internacional de datos, TRAGSA informará por escrito al poder adjudicador de esa exigencia legal, con antelación suficiente a efectuar el tratamiento, y garantizará el cumplimiento de cualesquiera requisitos legales que sean aplicables al mismo, salvo que el Derecho aplicable lo prohíba por razones importantes de interés público.

l. De conformidad con el artículo 33 del RGPD, comunicar al poder adjudicador, de forma inmediata y a más tardar en el plazo de 72 horas, cualquier violación de la seguridad de los datos personales a su cargo de la que tenga conocimiento, juntamente con toda la información relevante para la documentación y comunicación de la incidencia o cualquier fallo en su sistema de tratamiento y gestión de la información que haya tenido o pueda tener que ponga en peligro la seguridad de los Datos Personales, su integridad o su disponibilidad, así como cualquier posible vulneración de la confidencialidad como consecuencia de la puesta en conocimiento de terceros de los datos e informaciones obtenidos durante la ejecución del encargo. Comunicará con diligencia información detallada al respecto, incluso concretando qué interesados sufrieron una pérdida de confidencialidad.

m. Cuando una persona ejerza un derecho de acceso, rectificación, supresión y oposición, limitación del tratamiento, portabilidad de datos y a no ser objeto de decisiones individualizadas automatizadas, u otros reconocidos por la normativa aplicable (conjuntamente, los “Derechos”), ante el Encargado del tratamiento, éste debe comunicarlo al poder adjudicador con la mayor prontitud. La comunicación debe hacerse de forma inmediata y en ningún caso más allá del día laborable siguiente al de la recepción del ejercicio de derecho, juntamente, en su caso, con la documentación y otras informaciones que puedan ser relevantes para resolver la solicitud que obre en su poder, e incluyendo la identificación fehaciente de quien ejerce el derecho.

n. TRAGSA asistirá al poder adjudicador, siempre que sea posible, para que ésta pueda cumplir y dar respuesta a los ejercicios de Derechos.

Es copia auténtica de documento electrónico

o. Colaborar con el poder adjudicador en el cumplimiento de sus obligaciones en materia de (i) medidas de seguridad, (ii) comunicación y/o notificación de brechas (logradas e intentadas) de medidas de seguridad a las autoridades competentes o los interesados, y (iii) colaborar en la realización de evaluaciones de impacto relativas a la protección de datos personales y consultas previas al respecto a las autoridades competentes; teniendo en cuenta la naturaleza del tratamiento y la información de la que disponga.

p. Asimismo, pondrá a disposición del mismo, a requerimiento de este, toda la información necesaria para demostrar el cumplimiento de las obligaciones previstas en esta Resolución y demás documentos contractuales y colaborará en la realización de auditoras e inspecciones llevadas a cabo, en su caso, por la Junta de Andalucía.

q. En los casos en que la normativa así lo exija, llevar, por escrito, incluso en formato electrónico, y de conformidad con lo previsto en el artículo 30.2 del RGPD un registro de todas las categorías de actividades de tratamiento efectuadas por cuenta del poder adjudicador, Responsable del tratamiento, que contenga, al menos, las circunstancias a que se refiere dicho artículo.

r. Disponer de evidencias que demuestren el cumplimiento de la normativa de protección de Datos Personales y del deber de responsabilidad activa, como certificados previos sobre el grado de cumplimiento o resultados de auditorías, que habrá de poner a disposición del órgano de contratación a su requerimiento. Asimismo, durante la vigencia del contrato, pondrá a disposición toda información, certificaciones y auditorías realizadas en cada momento.

s. Derecho de información: el Encargado del tratamiento, en el momento de la recogida de los datos, debe facilitar la información relativa a los tratamientos de datos que se van a realizar. La redacción y el formato en que se facilitará la información se debe consensuar con el responsable antes del inicio de la recogida de los datos.

La presente cláusula y las obligaciones en ella establecidas, así como el Anexo II (TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES), constituyen el contrato de encargo de tratamiento entre Responsable del tratamiento y la persona adjudicataria a que hace referencia el artículo 28.3 del RGPD. Las obligaciones y prestaciones que aquí se contienen tendrán la misma duración que la prestación objeto de este encargo, prorrogándose en su caso por períodos iguales a éste. No obstante, a la finalización del encargo, el deber de secreto continuará vigente, sin límite de tiempo, para todas las personas involucradas en la ejecución del mismo.

Undécimo. Instrucciones de desarrollo y ejecución

Se faculta a la persona titular de la Secretaría General de Investigación e Innovación para dictar cuantas instrucciones sean necesarias para el desarrollo y ejecución de la presente resolución.

Contra la presente resolución, que pone fin a la vía administrativa, se podrá interponer recurso especial en materia de contratación, de conformidad con lo previsto en los artículos 44.2.e) y 50.1.f) de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, en el plazo de quince días hábiles contados desde el día siguiente de su publicación en el perfil del contratante, o recurso contencioso-administrativo ante el Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, con sede en Sevilla, en el plazo de dos meses a partir del día siguiente de su publicación en el perfil del contratante, de conformidad con lo previsto en los artículos 10.1, 14.1 y 46.1 de la Ley 29/1998 de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-administrativa.

EL CONSEJERO DE UNIVERSIDAD, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
P.D. EL SECRETARIO GENERAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN
(Orden de 22 de marzo de 2022, BOJA número 59, de 28 de marzo)

Es copia auténtica de documento electrónico

Anexo I

PROYECTO TÉCNICO

Es copia auténtica de documento electrónico

David Muñoz de la Villa
Ingeniero Industrial
Escultor León Ortega, 8, bajo izqda. - 21002 Huelva.
[t] 959 28 43 84 [f] 959 24 01 66
[e] info@damuvi.com [w] www.damuvi.com

PROYECTO PARA LA EJECUCIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN A.T. TRAMO TORREARENILLAS – ROCIO DENTRO DE LA PARCELA DEL CEUS.

PROMOTOR:

Nombre: **Secretaría General de Investigación e Innovación**
Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía
Dirección: C/ Johannes Kepler Nº 1
Localidad: 41.092 - Sevilla

COGITI ACREDITACION INGENIERO ADVANCE HU/000238/9-2015

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR | PABLO FABIO CORTES ACHEDAD | | 18/05/2023 | PÁGINA 15/329
VERIFICACIÓN | Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ | | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

INDICE

Es copia auténtica de documento electrónico

MEMORIA DESCRIPTIVA. 2
0. ANTECEDENTES. 2
1. OBJETO. 5
2. PETICIONARIO. 5
3. EMPLAZAMIENTO. 6
4. CARACTERISTICAS TÉCNICAS. 6
4.1.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO. 6
4.2.- DIMENSIONES DE LA ZANJA. 6
4.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA CANALIZACIÓN. 6
4.4.- CIERRE DE LA ZANJA. 11
4.5.- MANDRILADO. 11
5. ALINEACIONES Y CRUZAMIENTOS. 12
PLIEGO DE CONDICIONES. 13
1. CONDICIONES GENERALES. 13
1.1. OBJETO. 13
1.2. DISPOSICIONES GENERALES. 13
2. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO. 14
2.1.- DATOS DE LA OBRA. 14
2.2.- REPLANTEO DE LA OBRA. 14
2.3.- ACCESOS. 16
2.4.- EXCAVACION. 17
2.5.- COLOCACIÓN DE TUBOS. 21
2.6.- RELLENO, HORMIGONADO DE ZANJAS Y COLOCACIÓN DE TUBOS DE TELECOMUNICACIONES. 22
2.7.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SUPERFICIES. 28
2.8.- MANDRILADO DE TUBOS. 29
2.9.- COLOCACIÓN DE HITOS DE SEÑALIZACIÓN. 32
3. CARACTERISTICAS DE LA RED, CONSTRUCTIVAS Y AMBIENTALES. 32
3.1.- CONSIDERACIUONES PREVIAS Y DE SEGURIDAD. 32
3.2.- TRANSPORTE, GESTION Y ACOPIO DE MATERIALES. 39
3.3.- MEDIOS MECANICOS Y HERRAMIENTAS. 41
MEDICIONES Y PRESUPUESTOS. 45
ANEXOS 58
PLANOS 59

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 16/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

FIRMADO POR | PABLO FABIO CORTES ACHEDAD | | 18/05/2023 | PÁGINA 17/329
VERIFICACIÓN | Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ | | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

MEMORIA DESCRIPTIVA

Es copia auténtica de documento electrónico

MEMORIA DESCRIPTIVA.

0. ANTECEDENTES.

El proyecto “Centro de Excelencia para Sistemas No Tripulados” (CEUS, en sus siglas en inglés) es una iniciativa de interés estratégico para Andalucía, que tiene por objeto la creación, en la provincia de Huelva, de un innovador equipamiento destinado a la experimentación y certificación de vehículos aéreos no tripulados (RPAS/UAS), que se apoyará en los sistemas de trayectometría y seguimiento existentes en la actualidad en las instalaciones del Centro de Experimentación de El Arenosillo (CEDEA), que el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial “Esteban Terradas” (INTA) posee en el término municipal de Moguer (Huelva).

La inversión empresarial del Proyecto CEUS fue declarada de interés estratégico para Andalucía por su especial relevancia para el desarrollo económico, social y territorial de Andalucía, por Acuerdo de 18 de marzo de 2014, de la Comisión Delegada para Asuntos Económicos. Asimismo, la inversión empresarial del Proyecto CEUS fue declarada de Interés Autonómico por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía con fecha 24 de febrero de 2015, afectando y comprendiendo dicha Declaración de Interés Autonómico las obras que dicha inversión requieran.

Con fecha 16 de septiembre de 2020, el INTA suscribió un Protocolo Marco de Actuación con la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía para establecer un marco de colaboración estable entre las partes, para impulsar el desarrollo de un centro para la investigación, desarrollo, experimentación y certificación de sistemas aéreos no tripulados (Proyecto CEUS). Con objeto de contribuir al logro de los objetivos específicos el INTA y la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación, han firmado el 2 de junio de 2022 un Convenio en el que se comprometen al siguiente reparto de las inversiones necesarias para la construcción del Centro:

- INTA: Financiar la construcción del centro, a excepción del soterramiento de la línea de Alta Tensión que llevará a cabo la Junta de Andalucía. Las instalaciones a construir son: vial de ensayos de 2 km. de longitud, con los viales de acceso necesarios, dos hangares de 40 x 50 m, un edificio de oficinas, un edificio de servicios, un edificio de control de accesos y la urbanización de la parcela

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 18/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

• JUNTA DE ANDALUCIA: Ejecutar el soterramiento de la línea de Alta Tensión, denominada ROCIO-TORREARENILLAS, que cruza la zona de afección del centro, y que se debe realizar

Actualmente Tragsa está ejecutando, como medio propio personificado del INTA, las obras de construcción del centro CEUS en sus diferentes fases, y la ejecución del vial se encuentra en un estado muy avanzado: el movimiento de tierras está prácticamente finalizado y el aporte de la capa de material granular está iniciado y se prevé finalizar en unas semanas, para dar comienzo a la ejecución de la última capa de aglomerado.

Dentro de las necesidades que se precisa para el futuro normal funcionamiento del citado proyecto se hace necesario el soterramiento de una Línea Aérea de Transporte de Energía Eléctrica a 220 kV en Simple Circuito propiedad de Red Eléctrica Española, denominada Línea Rocío – Torrearenillas, entre los apoyos AP30 y AP33 la cual cruza en la actualidad de forma aérea la futura pista de aterrizajes del CEUS.

Es por ello, por lo que se hace necesario el soterramiento de dicho tramo de línea, para lo cual se ha solicitado a Red Eléctrica Española, como titular de la línea y en el ejercicio de sus funciones, realice estudio técnico del soterramiento parcial de la citada línea eléctrica.

En dicho Estudio Técnico, REE informa de las modificaciones y actuaciones que se precisan levar a cabo, siendo necesario para ello:

- Ejecutar Nuevo Apoyo AP-30 para paso aéreo-subterránea en S/C

- Ejecutar Nuevo Apoyo AP-33 para paso aéreo-subterránea en S/C.

- Ejecutar Nueva Canalización de unos 1,182 Km entre AP30 y AP33.

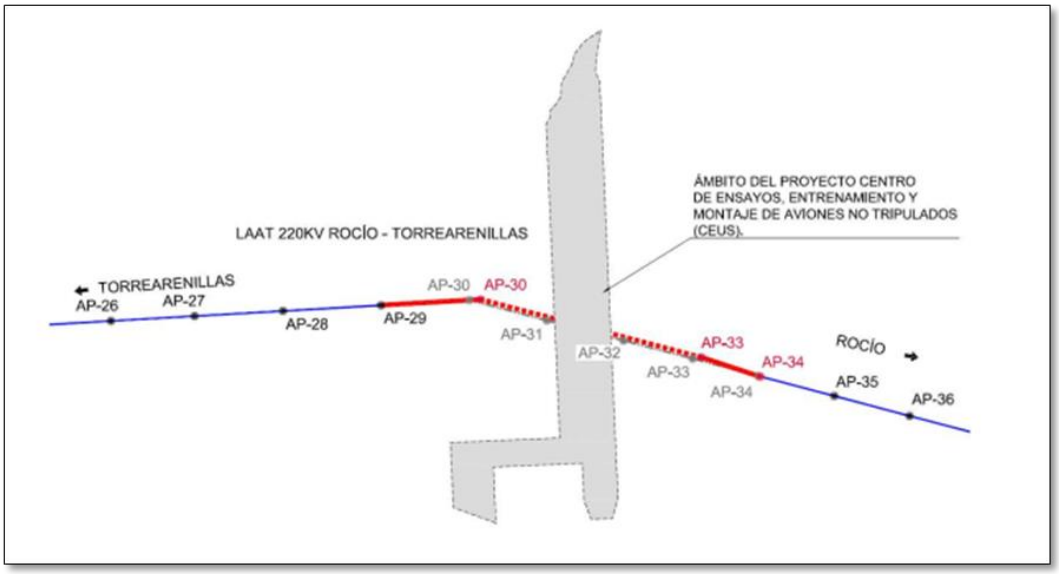
- Ejecutar Nuevo Apoyo AP-34 para paso aéreo-subterránea en S/C.

- Modificar Tendido Aéreo entre apoyos 29 – 30 y 33 - 35

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 19/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

-



Detalle de las Actuaciones

La financiación de este soterramiento le corresponde a la Junta de Andalucía, en virtud del mencionado convenio suscrito entre ambas Administraciones, y para su ejecución se está tramitando un convenio entre la Junta de Andalucía y la propietaria de la línea, Red Eléctrica de España, que tiene la consideración de Transportista Único del Sistema Eléctrico en régimen de exclusividad, según lo estipulado en la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico (LSE).

Sin embargo, debido al alto grado de avance de las obras del vial de ensayos, se hace necesario que se ejecute en una primera fase la obra civil del soterramiento que afecta a la parcela del centro CEUS (unos 300 metros), porque si se espera tener redactado el proyecto completo para iniciar su ejecución, el vial ya estaría finalizado, y las obras de soterramiento provocarían una ruptura y posterior reparación de lo ejecutado, que se pretende evitar tanto para no generar un sobrecoste de ejecución, como por los efectos que puede producir en la futura operatividad del vial, por posibles asentamientos del terreno o problemas en la capa superior de aglomerado.

En este sentido, se ha acordado que la ejecución de esa obra civil bajo el vial de ensayos se acometerá por parte de la Junta de Andalucía, en base a un proyecto que se ha redactado siguiendo las especificaciones técnicas aportadas por REE.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 20/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

1. OBJETO.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la futura Pista de Aterrizaje del CEUS se encuentra afectada por una Línea Aérea de Alta Tensión (220 kV) propiedad de REE la cual hay que proceder a su soterramiento conforme al Estudio Técnico realizado y facilitado por REE.

Tras el citado Estudio Técnico REE procederá a realizar el preceptivo Proyecto Técnico incluyendo la valoración de las obras así como detallar todos aquellos organismos que pudiesen verse afectados por las obras de soterramiento.

Es por todos conocidos, la dilatación de los tiempos que esta fase de desarrollo de proyecto previa a la ejecución ocupa, no siendo por tanto coincidente con los plazos rigurosos de los que se dispone para la ejecución de las pistas y urbanización del CEUS.

Es por ello por lo que la Junta de Andalucía, ha optado por acometer la ejecución de las canalizaciones de Alta Tensión en su trazado de cruzamiento con la nueva parcela del CEUS, conforme se indica en la documentación gráfica que se adjunta, todo ello al objeto de permitir poder continuar con el desarrollo de las obras de ejecución de la Pista de Aterrizaje de una forma definitiva, quedando por ejecutar finalmente el tendido de conductores, actividad que será desarrollada íntegramente por REE.

Esta solución propuesta ha sido previamente consensuada con REE, debiendo emitir de forma previa al inicio de los trabajos de canalización un documento de conformidad con lo recogido en el presente documento desde el punto de vista Técnico y de Ejecución del tramo de Canalización Subterránea para Línea de AT en su cruce con la parcela que nos ocupa.

2. PETICIONARIO.

El presente Proyecto Técnico se redacta a petición de:

Secretaría General de Investigación e Innovación, de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía.

Domicilio Social: C/ Johannes Kepler Nº 1
41.092 – Sevilla

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 21/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

3. EMPLAZAMIENTO.

Las obras que se describen en el presente Proyecto se corresponden exclusivamente con la ejecución de las canalizaciones eléctricas en AT para soterramiento de la Línea de 220 kV propiedad de REE, que cruzarán la parcela donde se ubicarán las nuevas instalaciones del CEUS sito en el Polígono 32, Parcela 85 de Moguer (Huelva), conforme a lo que se muestra en la documentación gráfica adjunta.

4. CARACTERISTICAS TÉCNICAS.

Las características técnicas de la canalización que nos ocupa son las indicadas en la documentación que forma parte del convenio formalizado entre las partes y que incluye todas las especificaciones relativas a los suministros como a la ejecución.

4.1.- DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO.

El trazado de la canalización se corresponderá exclusivamente con el tramo comprendido entre los límites interiores del vallado que forman la parcela del CEUS en el intervalo comprendido con la proyección horizontal del vuelo de la línea actual, comprendiendo la traza entre el pK 0+405 y el pK 0+702, tal y como se indica en la documentación gráfica adjunta.

4.2.- DIMENSIONES DE LA ZANJA.

El tramo que nos ocupa será recto, por lo que no existirá curvatura alguna en su trazado en planta.

Conforme a la zanja tipo de REE, esta tendrá unas dimensiones mínimas de 1800 mm de anchura y 1450 mm de profundidad.

4.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA CANALIZACIÓN.

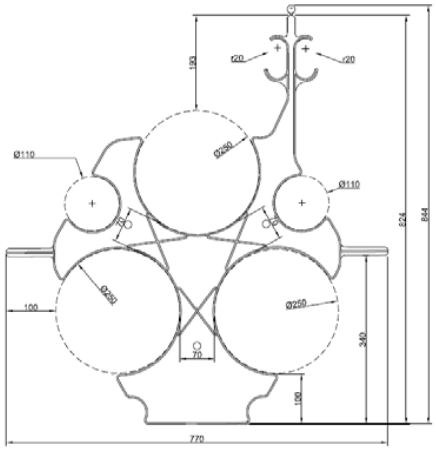
Aunque la línea aérea a soterrar es de Simple Circuito, se procederá a ejecutar el tramo subterráneo en Doble Circuito, para así poder atender futuras modificaciones en la línea; es por lo que se precisará para cada circuito la instalación de 3 tubos de 250 mm de diámetro exterior, en disposición al tresbolillo por donde discurrirán los conductores polares, además se instalarán 2 tubos corrugados de 110 mm de diámetro y una tubería formada por cuatro tubos de 40 mm de diámetro de PVC para las telecomunicaciones.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 22/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Los tubos serán tubos rígidos corrugados de doble pared fabricados en polietileno de alta densidad. El tramo que nos ocupa, al estar afectado por las futuras pistas del Centro de Ensayos, Entrenamiento y Montaje de Aviones no tripulados (CEUS) se instalaran otra zanja adicional de las mismas características, en previsión de poder solventar posibles averías sin necesidad de realizar ninguna obra civil el tramo afectado por las futuras pistas del CEUS.

Para la colocación de cada terna de tubos se empleará el separador brida cuyas dimensiones se indican a continuación. Los separadores se instalarán cada metro y en posición vertical de forma que el testigo del hormigón quede en su posición más elevada.



Separador Homologado

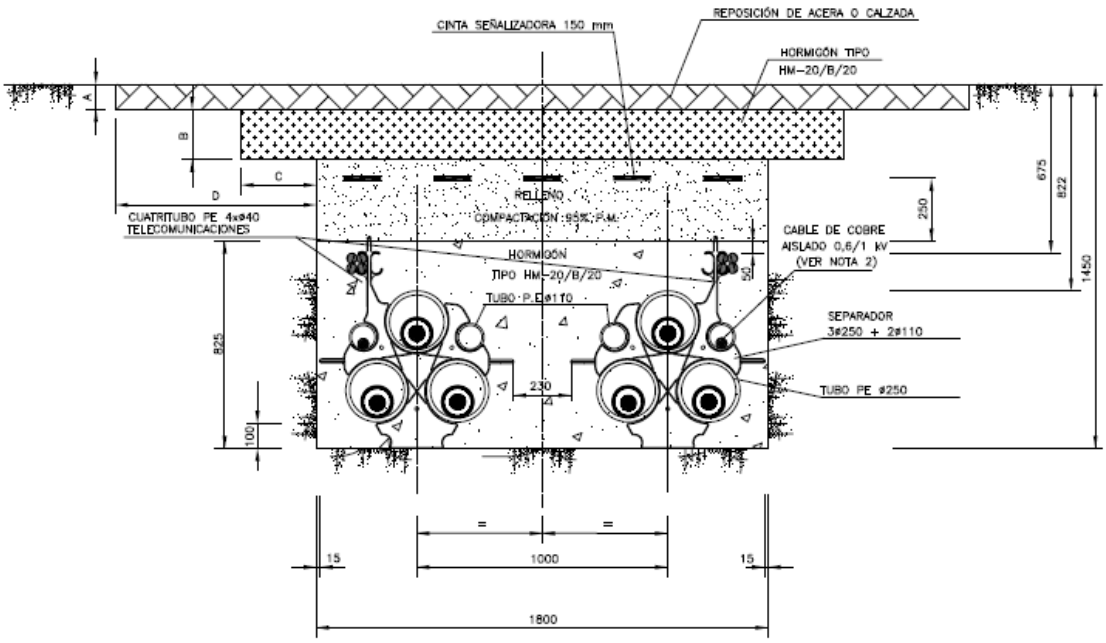
A continuación, se muestra detalle del montaje del perfil de la canalización que se precisa.

Detalle de Seccion de Canalización
Formada por 3tubos de 250 mm; 2 tuos de 110 mm
y cuatrotubo de 40 mm sobre plantilla separador

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 23/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Como se ha comentado anteriormente, esta sección de canalización, se ejecutará en Doble circuito, es decir, la canalización será redundante en todo el tramo que nos ocupa, siendo por tanto el perfil de la canalización:



Seccion de Canalizacion a Homologada REE

Como se puede comprobar en la sección tipo mostrada anteriormente, se precisa la colocación de cinta señalizadora de “Peligro Eléctrico” mediante el empleo de cintas de señalización de 150 mm de ancho, con las siguientes indicaciones.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 24/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Cinta de de Señalización Homologada REE

Para la unión de las tuberías de 250 mm y 110 mm se emplearán los manguitos de unión, de forma que la unión entre los tubos se realice de forma rápida y sencilla, sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

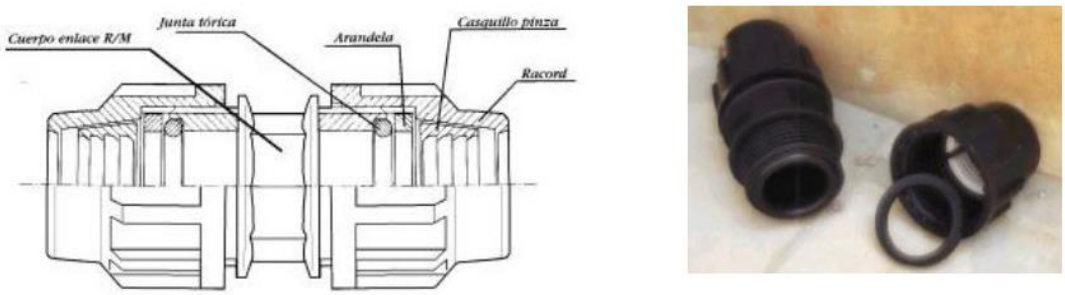
Manguito de Unión

De la misma forma, para la unión de la tubería de telecomunicaciones formada por cuatritubo de 40 mm de diámetro se emplearán manguitos de unión; para este caso, el manguito de unión será monotubo y estará constituido por los siguientes elementos:

DESCRIPCIÓN	MATERIAL
Racord	Polipropileno estabilizado a los rayos U.V.
Cuerpo	Polipropileno
Casquillos cónico de apriete	Resina acetálica
Arandela de apriete	Polipropileno estabilizado a los rayos U.V.
Junta tórica	NBR uso alimentario

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 25/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	



Manguito Unión Monotubo 40 mm

Para la unión de dos cuatritubos se realizará mediante la unión de cada conducto que constituye el cuatritubo de forma independiente:

- En cada extremo del cuatritubo a unir se eliminará durante una longitud aproximada de 500 mm el nervio que une los conductos que constituyen el cuatritubo de tal forma que los dos tramos a unir queden divididos en monotubos independientes.

- Cada uno de los monotubos resultantes se unirán de forma independiente mediante la instalación de manguitos de unión de monotubos (uno por cada conducto).

Detalle de union de dos cuatritubos

Los extremos de la canalización, una vez mandrilado todos los tubos, se sellarán con espuma y se colocarán tapones, dejando la cuerda guía accesible dentro de los tubos; esta cuerda será continua sin empalmes.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 26/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Asimismo, en los extremos de las canalizaciones se dejaran 5,00 metros sin hormigonar para facilitar su posterior conexión, quedando tapada la canalización con arena o material sin piedras y señalizado en la superficie.

4.4.- CIERRE DE LA ZANJA.

Una vez colocada todos los tubos sobre los separadores y verificado el correcto tendido de la tubería y todas y cada una de las uniones, se procederá al cierre de la zanja, para lo cual se empleará:

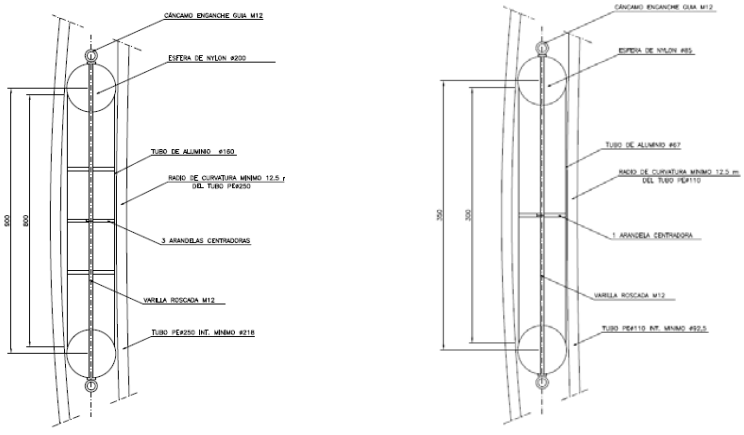
a) Hormigón tipo HM-20/B/20 con una altura de 825 mm.

b) El resto de la zanja hasta alcanzar los 30 cm con respecto al acabado se ejecutará con relleno procedente de la excavación, debidamente compactada al 95% del Proctor Medio, colocándose la cinta de señalización en esta capa a una altura de 37,5 cm del acabado.

c) Los 32,5 cm últimos estará formado por 22,5 cm de hormigón tipo HM-20/B/20 y 10 cm de asfalto.

4.5.- MANDRILADO.

Concluida la ejecución de toda la canalización, se procederá a realizar el mandrilado de todos y cada uno de los tubos que forman la canalización, en ambos sentidos debiéndose dejar las cuerdas guía, conforme a las especificaciones de REE que se aportan en el Anexo adjunto, para ello se empleará una máquina de tiro que será la encargada de fraccionar del mandril homologado en función del tipo de tubería de que se trate.

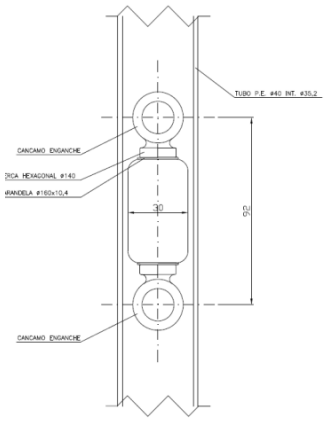


Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 27/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Mandril Tubo 250 mm

Mandril Tubo 110 mm



Mandril Tubo 40 mm

5. ALINEACIONES Y CRUZAMIENTOS.

La actuación que nos ocupa no llevará aparejado paralelismo alguno con otras instalaciones, si existiendo un cruzamiento con otra línea subterránea de media tensión (15 kV) que será de propiedad del CEUS, encargada de dotar de suministro eléctrico a todo el complejo aeronáutico.

Este cruzamiento se realizará por el lateral oeste, entre el pK 0+410 y el pK 0+420.

Al ser la tensión de la otra línea (15 kV) inferior a la de la línea que nos ocupa (220 kV), es por lo que se ejecutará primeramente dicha canalización y a una distancia no inferior a 25 cm del tubo más profundo, se ejecutará la canalización descrita en los apartados anteriores.

En la documentación gráfica, se muestra el lugar previsto para el cruce, así como la sección y medidas de cada uno de los elementos que formarán el cruzamiento.

Huelva, febrero de 2.023.
EL INGENIERO T. INDUSTRIAL

Fdo: David Muñoz de la Villa

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 28/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

FIRMADO POR | PABLO FABIO CORTES ACHEDAD | | 18/05/2023 | PÁGINA 29/329
VERIFICACIÓN | Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ | | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

PLIEGO DE CONDICIONES

Es copia auténtica de documento electrónico

PLIEGO DE CONDICIONES.

1. CONDICIONES GENERALES.

No se podrán realizar cambios sin la autorización previa de Red Eléctrica y todas las fases de la ejecución serán supervisadas por red Eléctrica. En caso de conflicto prevalecerán los indicados del supervisor de Red Eléctrica.

1.1. OBJETO.

El presente Pliego de Condiciones determina los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de la canalización para el soterramiento de línea de 220 kV de REE que se especifica en el presente pliego y correspondiente proyecto.

1.2. DISPOSICIONES GENERALES.

La obra deberá ajustarse a la descripción realizada en la Memoria, Planos y Presupuesto del presente proyecto y a lo recogido en el Convenio firmado con REE.

Las calidades de los materiales deberán respetar las especificaciones técnicas de REE.

El director técnico de la obra será la única persona capacitada para juzgar, en caso de duda y omisiones del proyecto. Lo mismo que en caso de variación de parte o del total de la obra, si no estuviese bien realizada.

El contratista está obligado al cumplimiento de la reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 30/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

2. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

2.1.- DATOS DE LA OBRA.

Se entregará al Contratista una copia de los planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la Obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, ni adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

2.2.- REPLANTEO DE LA OBRA.

Se procederá a realizar el replanteo de la obra según la documentación constructiva entregada y la normativa de Red Eléctrica, comprobando las coordenadas que definen el trazado de la instalación, comprobando los servicios afectados y las posibles interferencias.

Para verificar la existencia de servicios el proveedor adjudicatario realizará un estudio georadar a lo largo de toda la traza y realizará las calas que sean necesarias. Como resultado

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 31/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

de dicho estudio se aportará un informe con los puntos de presencia de servicios encontrados convenientemente localizados y profundidad identificada.

Se realizarán obligatoriamente calas, como mínimo en todos los emplazamientos de cámaras de empalme, fosos de entrada/salida de las perforaciones dirigidas, conducciones de aguas, gas, electricidad y servicios telefónicos. También se harán calas en las zonas en los que hayan sido ejecutados previamente tramos de la instalación, con el fin de identificar perfectamente los puntos de conexión.

Las dimensiones mínimas de las calicatas serán 800x1.500x1.500mm (ancho x largo x profundidad) considerando siempre la cantidad necesaria que permita la identificación completa del servicio afectado. En caso de tener datos de la existencia de algún servicio en la zona de la cala, la profundidad se adaptará a éste. En aquellos puntos de paralelismo con otros servicios se deberán realizar calas con la periodicidad necesaria que permita aclarar el trazado de dichos servicios en caso de que se detecte proximidad y dudas de la trayectoria de los mismos.

En esta fase también se identificarán aquellas zonas de la obra que puedan dificultar el acceso a fábricas, zonas de carga y descarga de mercancías, accesos a parques de bomberos, etc., con el fin de planificar con antelación esas actuaciones de acuerdo con los afectados, tratando de causar los mínimos perjuicios.

El proveedor adjudicatario elaborará un plan de cortes para la ordenación del tráfico en la zona, habilitando en todo momento el acceso de los vecinos. Dicho plan se realizará con el acuerdo y con permiso de las autoridades locales.

Previo al inicio de la obra, el contratista de la obra civil realizará un estudio geotécnico para caracterizar la agresividad del entorno (terreno y agua) frente al hormigón y las armaduras de los elementos estructurales, siguiendo las indicaciones del “Código Estructural” en vigor, presencia de agua y excavabilidad. Esta campaña geotécnica completará la información que pueda facilitar Red Eléctrica, de manera que se disponga al menos de testigos mediante perforación de profundidad mínima de 6 m bajo el apoyo de la cámara en las ubicaciones de las cámaras de empalme, de 3 metros de profundidad en la mitad de tramo de zanja entre accesorios (terminales subestación, apoyos PAS y cámaras de empalme), y de 3 metros de profundidad en los extremos de línea. El resultado de dichos estudios se

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 32/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

comunicará a Red Eléctrica para confirmar las características del hormigón a emplear y posibles necesidades de medios de entibación especiales. Se tendrá especial cuidado en caso de que se pudiera entrar en zona de proximidad de instalaciones eléctricas cercanas.

2.3.- ACCESOS.

Todos los accesos necesarios para la ejecución de los trabajos serán realizados de forma que se ocasionen los menores daños posibles. En estos trabajos se considerarán incluidas las talas y desbroces necesarios para la correcta ejecución de la instalación.

En esta actividad están incluidos los accesos para la ejecución de la canalización, así como aquellos accesos y adecuación de emplazamientos necesarios para la instalación de las cámaras de empalme.

Se deberá reponer el terreno a su estado original al finalizar los trabajos tanto de las zonas afectadas por la zanja como las campas de acopio, salvo indicación por escrito de Red Eléctrica.

El acceso a la zanja se realizará atendiendo a las indicaciones de los organismos y servicios afectados y de Red Eléctrica.

Para aquellos trazados ubicados en fincas de cultivo, prados, pinares, etc, o que resulte necesario atravesar dichos lugares para acceder a la zona de realización de los trabajos, el proveedor adjudicatario deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Señalización del acceso por medio de cintas, de manera que todos los vehículos realicen su entrada y salida por un mismo lugar y utilizando una sola rodadura.
- Causar los mínimos daños en la propiedad, ajustándose en todo momento a lo acordado entre los propietarios afectados, Red Eléctrica y el proveedor adjudicatario.
- Mantener cerrados en todo momento las propiedades atravesadas cuando sea preciso, a fin de evitar la entrada y salida de ganado.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 33/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

2.4.- EXCAVACION.

Se seguirán las recomendaciones del PG3, en todos los artículos que sean de aplicación.

Se procederá a realizar la limpieza, talas, desbroce (incluida la retirada de tocones) del terreno, retirada de vallas y demás impedimentos encontrados para hacer la obra. La capa de tierra vegetal que se vaya a usar en la reposición del terreno deberá ser cuidadosamente apilada para su posterior uso. Se pondrá especial cuidado en no mezclarla con materiales extraños que la puedan contaminar. La excavación será realizada por medios mecánicos o manuales, siguiendo las instrucciones de Red Eléctrica.

Las dimensiones de las excavaciones serán las especificadas en los planos y, en cualquier caso, las indicadas por Red Eléctrica.

El fondo y las paredes laterales de la zanja tendrán las dimensiones indicadas en los planos con una tolerancia comprendida entre +0 cm y +5 cm respecto a las dimensiones teóricas.

Las demoliciones de pavimentos, actuaciones en zonas verdes o ajardinadas se realizarán de acuerdo con las normativas de los organismos y empresas de servicios afectados y de Red Eléctrica.

Se prohíbe de forma expresa el empleo de maquinaria y herramientas que causen contaminación acústica por sobrepasar los niveles especificados en la legislación vigente.

En el caso de ser necesario el corte de pavimento asfaltado para la ejecución de la zanja, este corte será realizado mediante cortadora disco, procediendo a la demolición del pavimento por los medios habituales.

Todos los adoquines, bordillos, piezas de hormigón y demás elementos susceptibles de ser reutilizados serán apilados con el mayor cuidado posible dentro de la zona señalizada de obras.

Todos los materiales extraídos y que no vayan a ser reutilizados, serán trasportados a un vertedero autorizado.

Se deberá entibar toda excavación que tenga una profundidad igual o superior a 1,30 m y aquellas que aun teniendo una profundidad menor se realicen en terrenos no consolidados, de relleno, con servicios próximos o en viales abiertos al tráfico según se indique en el Plan de

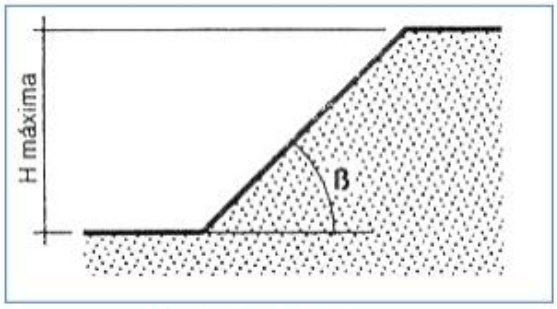
Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 34/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Seguridad de la instalación, empleando el tipo de entibación adecuado a las cargas que deba de soportar, de tal manera que garantice la integridad de las personas y objetos que se encuentren en la obra y en sus alrededores.

En toda excavación que tenga una profundidad igual o superior a 1,30 m, en la que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se podrá sustituir la entibación por un talud, si se realizase un estudio detallado de la capacidad portante del terreno, así como de su composición y plasticidad, para definir las características del talud necesario según cuadro siguiente. Dichas medidas deberán ser incluidas en el Plan de Seguridad de la instalación.



Ángulo de talud

Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm²				
		0,250	0,375	0,500	0,625	≥ 0,750
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00
		(H máx. en m)*				

Profundidad máxima permitida

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 35/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

En cualquier caso, se cumplirá siempre con la legislación que sea de aplicación y las NTP del INSST sobre esta actividad.

Una vez realizada la excavación, el fondo de la misma se limpiará de todo material suelto o flojo, raíces, etc. y sus grietas, blandones y hendiduras se repararán convenientemente. Se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas, así como los estratos excesivamente delgados. Asimismo, se compactará el fondo de la excavación.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar el deterioro del fondo de la excavación en el tiempo que medie entre la excavación y el hormigonado.

Durante la realización de los trabajos en presencia de agua, se instalarán y mantendrán los achiques necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. En caso de situaciones especiales se recurrirá al empleo de sistemas de drenaje especiales (tipo well-point o similar). No se dispondrán drenajes definitivos sin la aprobación de Red Eléctrica.

Como norma general se deberá respetar una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de la zanja, libre de cargas y de circulación de vehículos alrededor de la excavación. Se deberá evitar la acumulación de materiales de la excavación y equipos en esa zona, tomando las medidas necesarias para evitar derrumbamientos y la caída de materiales al fondo de la misma. La separación entre el borde de la excavación y los materiales acopiados (equipos o productos de excavación), deberá ser como mínimo igual a la mitad de la profundidad de ésta. En caso de que no se pudieran garantizar estas distancias, los materiales deberán ser retirados y llevados a campa de acopio o gestionados a vertedero.

Para el paso de carreteras nacionales, autovías, ríos y ferrocarriles se tomará en consideración la realización de la excavación mediante perforación dirigida u otras técnicas de excavación sin zanja, siempre que esto sea técnicamente posible, definiendo en cada caso la actuación a realizar y los medios necesarios. En este procedimiento deberán identificarse las zonas de dominio público de estas infraestructuras que deberán quedar libres de los pozos provisionales de ataque y recepción y deberá ser aprobado por Red Eléctrica.

Los cruzamientos y paralelismos con otros servicios se realizarán de acuerdo a lo prescrito en la ITCLAT-06 del R.D. 223/2008 en cuanto a distancias de seguridad. Estas distancias siempre se considerarán como mínimas. En todos los casos se procurará evitar largos paralelismos con otras instalaciones de gas o de electricidad.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 36/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Asimismo, con el objeto de conseguir cierta independencia térmica entre los circuitos de Red Eléctrica y los paralelismos con otras infraestructuras eléctricas, evitando cualquier reducción en la capacidad de transporte de la instalación, se guardarán las distancias mínimas marcadas en los planos (se procurará guardar distancias superiores a 3 m entre ejes). En caso de reducirse estas distancias entre infraestructuras eléctricas se requerirá la aprobación de Red Eléctrica.

En cualquier caso, cualquier cruzamiento que suponga un incremento en las profundidades indicadas en la documentación constructiva facilitada por Red Eléctrica, requerirá de aprobación por parte de Red Eléctrica. Además, se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar que se respeta la capacidad de transporte admisible comprometida en el correspondiente proyecto de ejecución (separación adicional entre circuitos, etc.).

Por otra parte, se procurará que los cruzamientos con otros servicios, especialmente si se trata de instalaciones de gas, sean lo más perpendiculares posibles, respetando siempre los radios de curvatura mínimos (50 veces el diámetro exterior del tubo utilizado), tanto vertical como horizontalmente.

En zonas en las que el fondo de la excavación tenga elevadas pendientes se deberán adoptar medidas adicionales para asegurar el correcto hormigonado posterior del banco de tubos.

En las proximidades de las cámaras de empalme no deberán superarse pendientes del fondo de la excavación del 10% sin la autorización expresa de Red Eléctrica. En caso de que se superen dichas pendientes se deberá consultar a Red Eléctrica las medidas adicionales a adoptar.

Todos los servicios descubiertos deberán 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.

Cualquier daño producido a terceros será comunicado por escrito y de inmediato al propietario de la instalación y a Red Eléctrica. En el caso de que durante el proceso de excavación surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a Red Eléctrica.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 37/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

2.5.- COLOCACIÓN DE TUBOS.

Previamente a la colocación de los tubos, se realizará la comprobación de la rasante del fondo de la zanja, así como las dimensiones de la misma. No se admitirán desviaciones superiores al 3% (o tolerancias entre +0 cm y +5 cm, en las dimensiones de la sección teórica en planta de la zanja).

A continuación, se colocarán los separadores de tal forma que queden sujetos en posición vertical (con el testigo del hormigón en la posición más elevada) y dispuestos espacialmente, colocando la terna de tubos corrugados de los cables de potencia y los dos tubos adicionales para los cables de acompañamiento, de acuerdo con las indicaciones recogidas en la documentación constructiva.

Las características de los tubos y de sus uniones serán las definidas en la documentación constructiva de la obra y normativa vigente de Red Eléctrica. No se deberá colocar ningún tubo que presente fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de deterioro.

Se deberán desechar aquellos tubos cuya superficie exterior presente síntomas de decoloración y cristalización por haber estado expuestos a la intemperie de forma prolongada.

Los tubos corrugados o de telecomunicaciones serán unidos entre sí a través de los empalmes/manguitos definidos a tal efecto, asegurándose de que, antes de colocar el empalme, no existe ningún objeto extraño en su interior. Previa a la unión de 2 tubos contiguos deberán eliminarse las rebabas o aristas cortantes que impidan un perfecto encastre con las conexiones comercializadas y puedan provocar daños a la cubierta del cable de potencia o de telecomunicaciones durante el tendido.

Durante el montaje de los tubos y siempre antes del hormigonado, se irá colocando en el interior de cada uno de los tubos de los cables de potencia y acompañamiento una cuerda guía continua entre cámaras de empalme, es decir, sin ningún tipo de nudo o unión. Esta cuerda será de ø ≥10 mm y carga de rotura ≥1850 kg para tubos destinados a cables de potencia. Los tubos de telecomunicaciones no precisarán de cuerda guía salvo en las perforaciones dirigidas que se instalará una cuerda guía de ø ≥6 mm y carga de rotura ≥500

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 38/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

kg, y en aquellos tramos en los que de forma excepcional y previa autorización de Red Eléctrica, haya sido necesario el empleo de empalmes no siendo posible garantizar el cumplimiento de la prueba de presión. Deberá prestarse especial atención durante el proceso de unión de dos tubos contiguos para que estos hagan tope con la cara interior de la conexión y que la cuerda guía colocada en el interior de la canalización no quede enganchada con la misma.

A continuación, en los tramos en curva se verterá un tocón de hormigón sobre las juntas y manguitos de empalme de los tubos, de tal forma que estos puntos queden fijados antes de proceder al resto del hormigonado.

Al terminar la jornada de trabajo se deberán dejar los extremos de los tubos tapados con tapones con el fin de evitar la entrada de elementos extraños. Con los tubos de telecomunicaciones se procederá de forma análoga.

En los casos en los que exista agua freática que pueda introducirse por las puntas de los tubos hacia las cámaras de empalmes o sótanos de cables, se protegerán las puntas adicionalmente con bridas y plásticos, así como el empleo de medidas adicionales, que aseguren su estanqueidad.

No se colocará alrededor del tubo ningún elemento metálico que pueda conformar una espira cerrada alrededor del mismo.

Se evitará pisar los tubos durante las labores de instalación. Se evitará sujetar los tubos al suelo o entre ellos con alambre o cable metálico, estando permitido el empleo de cuerda o bridas de plástico para este cometido.

Los extremos de los tubos deberán quedar sellados y estancos en sus correspondientes entradas y salidas de las cámaras de empalme prefabricadas registrables, a través de empresas calificadas técnicamente por Red Eléctrica y de acuerdo con los procedimientos aprobados.

2.6.- RELLENO, HORMIGONADO DE ZANJAS Y COLOCACIÓN DE TUBOS DE TELECOMUNICACIONES.

El hormigón cumplirá las características indicadas en la documentación constructiva, adecuándose estas características a los terrenos por los que discurra el trazado conforme al

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 39/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

estudio geotécnico realizado por el contratista de obra civil. Si fuera necesario añadir aditivos al hormigón, deberá ser autorizado expresamente por Red Eléctrica.

La documentación constructiva deberá incluir información que caracterice la agresividad del medio circundante respecto al hormigón (y/o respecto a las armaduras en aquellos casos en los que se requiera de soleras armadas o construcciones como cámaras de empalmes) de acuerdo con las clases de exposición general y específica recogidas en la última edición del Código Estructural. Asimismo, deberá cumplir especialmente las recomendaciones del Código Estructural en materia de Durabilidad del Hormigón.

En cuanto a la resistencia del hormigón frente a la reactividad álcali-árido se deberán seguir las indicaciones marcadas en la edición vigente del Código Estructural.

La resistencia mínima del hormigón en masa no será inferior a 20 N/mm2. Sin embargo, este requerimiento podría incrementarse de acuerdo con la clase de exposición específica del medio en el que se ejecute la instalación.

En cuanto a los áridos empleados serán preferiblemente áridos silíceos, aunque podrán aceptarse mezclas de áridos silíceos y gravas graníticas. El tamaño máximo de árido será 14 mm con el fin de facilitar el paso del hormigón a través de los tubos

Se prestará especial atención a la aproximación de las hormigoneras a las zanjas abiertas, sobre todo cuando el terreno no tenga la resistencia adecuada y en la posible aproximación a líneas aéreas de media tensión y otras infraestructuras eléctricas, siendo apoyada la maniobra por los operarios necesarios. En caso de proximidad o invasión de vías con tráfico rodado se deberá señalizar de acuerdo a la normativa vigente. Adaptando en cualquier caso los medios necesarios para garantizar las condiciones de seguridad.

El vertido del hormigón se realizará evitando en todo momento que los tubos sean dañados por esta operación y respetando cronológicamente las siguientes fases:

Fase 1: Tras la colocación de los tubos y el vertido de tocones de hormigón sobre las juntas de los mismos en los tramos en curva, se procederá a cubrir por completo con hormigón el banco de tubos de los cables de potencia y acompañamiento. Durante el vertido se emplearán los medios necesarios para que el hormigón penetre totalmente dentro del haz de tubos, dejando un prisma sin bolsas de aire o coqueras, no estando permitido el empleo de vibradores mecánicos salvo autorización expresa de Red Eléctrica.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 40/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

A este respecto, deberán tenerse en cuenta las indicaciones recogidas en la documentación constructiva sobre la consistencia recomendada del hormigón. Dicha recomendación tendrá como objetivo conseguir un nivel de docilidad adecuado para que, con los métodos previstos de puesta en obra, el hormigón se introduzca entre los tubos y rellene completamente la canalización sin que se produzcan coqueras o huecos de aire. Pero en contraprestación su fluidez deberá limitarse para evitar que el hormigón penetre entre las juntas de los tubos, inutilizando la canalización.

La consistencia del hormigón será la establecida según la documentación constructiva cumpliendo las especificaciones indicadas en el Código Estructural. En casos controlados, en los que se empleen hormigones con características especiales, previa autorización de Red Eléctrica, y en los que se asegure la toma de medidas adicionales que garanticen la estanqueidad de las juntas/uniones de los tubos, se podrá valorar la utilización de consistencias más fluidas con el fin de mejorar la trabajabilidad del hormigón. Se deberá prestar especial atención en no verter hormigón directamente sobre los tubos para evitar deformarlos por efecto del impacto que causa la masa al caer desde el camión hormigonera.

Fase 2: Una vez fraguado el hormigón de la fase anterior (mínimo 24 horas desde el hormigonado), se colocarán los tubos de telecomunicaciones en la posición correspondiente del separador y de acuerdo con la documentación constructiva, para hormigonarlos en una segunda y última tongada.

Se evitará pisar los tubos durante las labores de instalación y hormigonado de los mismos. Asimismo, se evitará sujetar los tubos al suelo o entre ellos con alambre o cable metálico, estando permitido el empleo de cuerda o bridas de plástico para este cometido.

- **Controles sobre el Hormigón:**

Se realizarán ensayos sobre el hormigón utilizado, de acuerdo con las recomendaciones de control de obra recogidas en la última edición del Código Estructural (anterior Instrucción Española de Hormigón Estructural en adelante EHE) y con los criterios de Red Eléctrica (de ser estos más exigentes) recogidos en esta especificación.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 41/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Los resultados de los ensayos de resistencia a compresión (UNE EN 12390-3:2009) y docilidad del hormigón (Cono de Abrams UNE-EN 12350-2:2009), serán remitidos a Red Eléctrica directamente por el laboratorio.

Se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo incluidos en el Código Estructural. Si por alguna razón la empresa suministradora del hormigón no pudiera cumplir con alguno de los requerimientos indicados, deberá comunicarse expresamente a Red Eléctrica para su valoración.

Ambos ensayos, de compresión y docilidad, se realizarán sobre el hormigón de la misma cuba tomándose 5 probetas para la resistencia a compresión (2 para resistencia a 7 días, 2 resistencia a 28 días y 1 a 56 días) y 2 para el ensayo de docilidad.

Dichos ensayos se realizarán cada 100 ml de zanja, cada vez que se vierta un hormigón de características diferentes o cada vez que Red Eléctrica o la Dirección Facultativa lo requiera. Asimismo, las probetas se tomarán cuando se haya vertido entre 1/4 y 3/4 del volumen de la amasada (hormigonera).

- **Relleno de Zanja**

El relleno de zanja comenzará una vez transcurridas al menos 24 horas tras haberse finalizado la fase 2 de hormigonado.

De forma excepcional y previa autorización de Red Eléctrica, se podrá contemplar la posibilidad de realizar este relleno de forma completa hasta la cota de la capa asfáltica, si por condicionantes municipales o restricciones al tráfico rodado fuera necesaria una apertura inmediata de la circulación, valorando en cuyo caso el empleo de hormigones con características especiales.

Cuando las tierras excavadas cumplan con el criterio mínimo de “terreno adecuado” permitiéndose elementos con tamaño máximo de 30 mm o criterios más exigentes en función de los requerimientos de tráfico rodado de acuerdo con los criterios definidos en el PG-03 y cuando éstas permitan alcanzar el grado de compactación requerido, se usarán para el relleno de la zanja retirando a vertedero las tierras sobrantes. Para la aceptación de las tierras excavadas en su valorización en el relleno de la zanja, será necesario realizar ensayo previo para comprobar su idoneidad según las especificaciones anteriores.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 42/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

No se usarán en el relleno fragmentos de piedras, cascotes, tierras orgánicas, etc. No se permitirá el relleno con tierra excesivamente húmeda que impida una correcta compactación.

Si las tierras extraídas no fuesen aptas para el relleno se procederá a traer tierra de préstamo. En esos casos el contratista deberá presentar la documentación necesaria que justifique la idoneidad de las tierras de aportación.

1. Granulometría
2. Concentración de materia orgánica
3. Sales solubles

Las tongadas del terreno de relleno no serán superiores a 250 mm y el índice de compactación de cada una de las tongadas será el especificado en la documentación constructiva correspondiente, realizándose pruebas de compactación con una frecuencia mínima de 50 ml realizando el ensayo no sólo en la tongada superior. Será necesario realizar este ensayo en todas y cada una de las tongadas de la sección transversal seleccionada en la que se realiza la verificación del Proctor.

Los resultados de los ensayos sobre el hormigón y ensayos de compactación formarán parte de los registros de calidad y serán remitidos a Red Eléctrica directamente por el laboratorio homologado. En caso de que alguno de los ensayos sobre el hormigón o los ensayos de compactación no arrojen los valores requeridos en la documentación constructiva de la obra o no se pudiese constatar la existencia de los citados ensayos, Red Eléctrica determinará las acciones a llevar a cabo, incluido el picado del tramo de canalización que estime pueda estar ejecutado de forma deficiente, siendo responsabilidad del proveedor adjudicatario.

El hormigonado se suspenderá cuando aparezcan temperaturas inferiores a 4 ºC, salvo autorización de Red Eléctrica, haciendo uso de los aditivos adecuados.

Tampoco debe verterse hormigón sobre moldes o armaduras cuya temperatura sea inferior a 0 ºC. Adicionalmente, se suspenderán las tareas de hormigonado si se prevé que en las siguientes 48 horas la temperatura ambiente descenderá por debajo de 0ºC.

En los casos en los que exista una absoluta necesidad de hormigonar en tiempo de heladas, previa autorización de Red Eléctrica, se tomarán las medidas adecuadas para

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 43/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

garantizar que durante el fraguado y el primer endurecimiento del hormigón no se producen daños locales ni mermas apreciables permanentes en las características resistentes del material. En el caso de apreciarse algún daño se deberán hacer los ensayos correspondientes para estimar la resistencia realmente alcanzada y adoptar las medidas correctivas que sean necesarias.

Cuando el hormigonado se realice con tiempo caluroso, se tomarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Asimismo, los moldes, armaduras y encofrados, así como el propio hormigón estarán protegidos del soleamiento. Una vez realizado el hormigonado se protegerá del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque. Si la temperatura es superior a 40ºC y hay viento excesivo, debe suspenderse el hormigonado a no ser que se tomen medidas especiales (deben tomarse medidas especiales cuando se producen evaporaciones superficiales superiores a 1kg/m2/h). Estas circunstancias especiales suelen darse cuando se cumplen las siguientes condiciones meteorológicas:

Temperatura atmosférica (ºC)	Velocidad del viento (Km/h)	Humedad relativa
40ºC	10	≤ 35%
	25	≤ 45%
	40	≤ 55%
35ºC	25	≤ 25%
	40	≤ 35%

Se realizará la señalización de la posición del prisma colocando las cintas de señalización de alta tensión normalizadas según se indique en la documentación constructiva y normativa de Red Eléctrica vigente.

En cuanto a las uniones de los tubos de las perforaciones dirigidas y los tubos corrugados de los bancos de tubos:

- En el caso de que la vaina exterior de la perforación contenga fluidos bentoníticos o similares, el contratista encargado de ejecutar la perforación deberá haber procedido previamente al sellado o confinamiento de dicho fluido dentro de la vaina, mediante mortero hidráulico o similar. De dicho sellado únicamente sobresaldrá el subconductado del haz de tubos que contendrán los cables de potencia, acompañamiento y telecomunicaciones, juntos con las cuerdas guía.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 44/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

- A continuación, el contratista de obra civil procederá a enlazar los tubos del subconductado de la perforación dirigida de polietileno de alta densidad lisos () con los tubos de polietileno de alta densidad corrugados, mediante los manguitos normalizados para la unión de tubos corrugados, según normativa de Red Eléctrica vigente. Las siguientes etapas de hormigonado, relleno, compactación y reposición serán similares a cualquier otro tramo de zanja convencional.

Se incluye dentro del alcance del contratista de obra civil el relleno de los pozos de ataque y recepción de la perforación con la unión de tubos y la reposición del terreno, a las condiciones previas al inicio de las tareas de la ejecución de la perforación, de las zonas destinadas a la ocupación temporal de maquinaria y soldadura de tubos

2.7.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SUPERFICIES.

La reposición de pavimentos y superficies no pavimentadas se realizará según las normas de los organismos, servicios afectados y de Red Eléctrica, empleando material nuevo de las mismas características que el existente antes de realizar el trabajo. Con objeto de poder asfaltar tramos largos, si se tuviese que abrir al tráfico tramos de obra, se podrán rellenar el hueco pendiente de asfaltar con zahorras u hormigón hasta que se realice el asfaltado definitivo siempre y cuando sea permitido por los organismos afectados, ordenanzas municipales, etc.

Durante la reposición del pavimento en aceras o asfaltado en calzadas, se colocará la señalización y adecuada y personal de apoyo necesario para no generar riesgos a los peatones y al tráfico rodado respectivamente. Deberá cumplirse la normativa vigente tanto nacional como municipal.

Con carácter general la reposición de la capa asfáltica será como mínimo de 70 mm, salvo que los organismos, servicios y Red Eléctrica indiquen otra cosa. Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG3).

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 45/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Las losas, losetas, mosaicos, etc, a reponer, serán iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos. Éstas deberán estar acopiadas antes del inicio, de forma que se minimicen los tiempos de reposición.

No se autorizará la existencia de desniveles entre lo ejecutado y lo existente.

El mortero para la unión de las losetas será del tipo M - 5 (1:6), salvo normativa municipal más exigente.

2.8.- MANDRILADO DE TUBOS.

Una vez finalizada la obra civil de un tramo completo de zanja (entre cámaras de empalmes o entre cámara y subestación/torre PAS) se procederá al mandrilado de todos los tubos en los dos sentidos. El mandril será suministrado por el proveedor adjudicatario y se ajustará a los requerimientos incluidos en la documentación constructiva.

Las dimensiones del mandril serán las indicadas por Red Eléctrica debiendo ser el diámetro de las esferas ≥85% y ≤ 90% del diámetro interior del tubo con menor diámetro interior existente en el tramo de canalización a mandrilar.

En aquellos casos en los que un mismo tramo conste de tubos de características diferentes (por ejemplo: cuando ese tramo conste de una perforación dirigida) deberá realizarse un mandrilado parcial en cada uno de los subtramos con los mandriles adecuados a las dimensiones interiores de los tubos de cada tramo, así como un mandrilado completo de todo el tramo utilizando en este caso un mandril cuyas dimensiones garanticen que el diámetro de las esferas sea ≥85% y ≤ 90% del diámetro interior del tubo con menor diámetro interior existente en el tramo de canalización a mandrilar.

Esta operación se deberá realizar obligatoriamente en presencia del representante de Red Eléctrica en la obra.

Antes de la actividad de mandrilado se deberá:

- Retirar los sellados provisionales existentes en los tubos (cámaras de empalme, sótanos GIS, etc…).

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 46/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

- Retirar desde dentro de la cámara de empalmes prefabricadas registrables las tapas de las bocas de ayuda al tendido y revisar el estado de su junta y número de tornillos. El proveedor adjudicatario de la obra civil será responsable de este material que deberá volver a instalar cuando se finalice el mandrilado.

La operación de mandrilado de los tubos de los cables de potencia y acompañamiento se realizará según se describe a continuación:

- Tirando de la cuerda guía existente en los tubos se instalará en su interior un cable piloto de acero trenzado de diámetro ≥ 13 mm.

- En uno de los extremos de la canalización se conectará al cable piloto el conjunto antigiratorio + cepillo + mandril y en el otro extremo el cabrestante (o máquina de tiro que disponga de registradora digital, como mínimo cada 5 m, de los esfuerzos de tiro y velocidad de tendido).

- A continuación, se realizará el tarado de la registradora digital, de tal forma que el origen de los registros coincida con el origen de la canalización entubada y el final del registro del tramo coincidirá con el final de la canalización entubada.

- El conjunto antigiratorio + cepillo + mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deberá deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar a su vez un nuevo cable piloto de acero trenzado de diámetro ≥ 13 mm que permitirá extraer el mandril por el lado contrario en caso de quedar atrapado.

- Después se tirará del cable piloto instalando una cuerda guía de ø ≥10 mm y carga de rotura ≥1850 kg que sirva para el tendido posterior de los cables de potencia y acompañamiento.

No se permitirá el mandrilado de los tubos de los cables de potencia o acompañamiento de tal forma que la cuerda guía arrastre directamente al conjunto antigiratorio, cepillo y mandril. El esfuerzo durante el mandrilado deberá ser inferior a 750 kg de forma continuada, permitiendo valores de pico máximos de 1000kg. Por tanto, el esfuerzo máximo de tiro de la máquina de tiro quedará limitado en ese valor.

La operación de mandrilado de los tubos de telecomunicaciones se realizará, de forma general, según se describe a continuación:

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 47/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

- El mandrilado se hará mediante impulsión neumática o “soplado” de un calibre con sonda entre arquetas dobles consecutivas.

- Una vez realizado el mandrilado no será necesario dejar cuerda guía en el interior de los tubos excepto en los tramos de perforaciones dirigidas en los que se deberá instalar cuerda guía de ø ≥6 mm y carga de rotura ≥500 kg entre las arquetas dobles de telecomunicaciones situadas al inicio y al final de la perforación.

- De forma excepcional se permitirá la realización de un mandrilado tradicional de aquellos tramos, en los que, previa autorización de Red Eléctrica, y por las particularidades del trazado se hayan tenido que ejecutar varios empalmes no pudiendo garantizar la estanqueidad de los tubos de telecomunicaciones y la correcta prueba de presión, debiendo dejar pasada la cuerda guía en el tramo completo entre cámara-arqueta o arqueta-arqueta.

En caso de que no se consiga pasar el mandril cumpliendo estas premisas, se comunicará a Red Eléctrica para que determine las acciones a llevar a cabo, incluido el picado del tramo de canalización que estime pueda estar ejecutado de forma deficiente.

Al finalizar el mandrilado, deberá enviarse el protocolo con los registros correspondientes de cada tramo entre cámaras de empalme o entre cámara y subestación/torre PAS y para cada tubo a Red Eléctrica.

Si en el proceso de mandrilado se detecta la existencia de agua, barro, hormigón o cualquier otro elemento que pudiera ofrecer resistencia a la posterior operación de tendido y daños en los cables, el proveedor deberá proceder a la limpieza y secado del interior de la canalización a su cargo, en presencia de Red Eléctrica.

Después del mandrilado se procederá a realizar un nuevo sellado provisional de los extremos de los tubos para evitar la entrada de cuerpos extraños o agua que pueda inundar el interior de las cámaras de empalmes o los sótanos/galerías de cables, de acuerdo con los procedimientos de impermeabilización aprobados por Red Eléctrica.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 48/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

2.9.- COLOCACIÓN DE HITOS DE SEÑALIZACIÓN.

Si la canalización discurre por un entorno rural o periurbano se colocarán en la traza de la línea los hitos de señalización establecidos, tal y como se estipula en la normativa interna de Red Eléctrica en vigor (ET- 068).

En el caso de cámaras de empalme ubicadas en entornos no consolidados, zonas de labor, etc., se colocarán entre 4 y 6 hitos (4 en el caso de una única cámara y 6 en el caso de que se trate de varias cámaras contrapeadas) delimitando claramente el área afectada por las mismas.

3. CARACTERISTICAS DE LA RED, CONSTRUCTIVAS Y AMBIENTALES.

3.1.- CONSIDERACIUONES PREVIAS Y DE SEGURIDAD.

El proveedor adjudicatario de los trabajos, previo al inicio de las obras, deberá solicitar planos de los servicios que pudieran interferir con la obra, a los organismos de los que dependen debiendo tener registro por escrito de la petición. En particular de las infraestructuras que puedan generar mayor riesgo para los trabajadores: líneas eléctricas, canalizaciones de gas, de agua, alcantarillado… En caso de que no existan o no haya certeza de que estén actualizados, se valorará la posibilidad de realizar prospecciones específicas, sobre todo cuando se trate de infraestructuras peligrosas.

Antes del inicio de los trabajos se realizará un reportaje fotográfico del estado de los viales por el que discurrirá el trazado de la futura zanja y de los elementos de construcción próximos, para poder demostrar que el grado de acabado del pavimento afectado a la conclusión de los trabajos, no sea inferior al existente, así como poder recurrir adecuadamente cualquier reclamación de daños con posterioridad a la finalización de la obra.

Previamente al inicio de los trabajos, el proveedor adjudicatario deberá tener aprobado el Plan de Seguridad o Documento de Gestión Preventiva en Obra (en adelante DGPO), que previamente haya subido a la plataforma corporativa de prevención de riesgos laborales. En dicho documento el proveedor adjudicatario, establece la forma particular de ejecutar los

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 49/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

trabajos, la evaluación de los riesgos asociados a los mismos, las medidas preventivas a tomar para evitar los riesgos de la actividad a desarrollar, los plazos de ejecución, los medios humanos y materiales a utilizar en obra, así como las posibles subcontrataciones de actividades y la normativa aplicable. Todo ello en cumplimiento del R.D. 1627/97, y el resto de normativa que sea de aplicación.

Las personas que participen en estos trabajos deberán poseer según su cometido en los mismos, la cualificación recogida en la normativa vigente.

Antes del comienzo de los trabajos, los operarios deberán ser informados por parte de la empresa proveedora de los riesgos asociados a la actividad, así como del método de trabajo y las normas de seguridad aplicadas para controlarlos. Existirá un registro de esta actividad informativa donde se indicará el contenido, la duración, persona que lo imparte, así como nombre y firma de los asistentes.

Ante cualquier desviación u omisión en la observación de las normas de seguridad y métodos de trabajo, el promotor se reserva el derecho a solicitar la sustitución del trabajador, debiendo ser retirado este último inmediatamente de la obra por parte del adjudicatario.

El promotor podrá pedir la acreditación del cumplimiento de estos requisitos, antes o durante la obra.

Previamente al inicio de los trabajos, el proveedor adjudicatario deberá preparar una programación de los trabajos a realizar, entregándose al promotor para su aprobación. Cuando sea de aplicación, se entregará también a la dirección técnica y supervisión de obra.

Dicha programación deberá recoger como mínimo la duración de las tareas principales como replanteo, excavación, hormigonado, instalación de cámaras de empalme y reposición.

Todos los EIME empleados cumplirán con los requisitos recogidos en la normativa interna de aplicación.

La maquinaria pesada y autopropulsada que se utilice en la obra deberá cumplir con la normativa legal vigente y deberá disponer al menos de la siguiente documentación: manual de uso en el idioma de los usuarios, y al menos en castellano, certificado y marcado CE de aquellos elementos que lo requieran, y copia de los últimos mantenimientos obligatorios

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 50/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

(para demostrar que se realiza el mantenimiento mínimo exigido por el fabricante). Si esta maquinaria está diseñada para circular por vías públicas y carreteras necesitará además aquello que exija adicionalmente la ley de tráfico, entre otros itv, matrícula, seguro obligatorio, etc.

El acceso de esta maquinaria a la obra deberá contar con el control del jefe de trabajos que será responsable en todo momento, con el control del supervisor, comprobando que se cumplen las cuestiones mencionadas anteriormente y visto bueno por parte del coordinador de seguridad, reflejándolo en el modelo de control de equipos.

Se tendrá especial cuidado con la maquinaria pesada en proximidades de la zanja por posibles derrumbes (palas, hormigoneras…) y también la proximidad a infraestructuras peligrosas (por ejemplo, líneas eléctricas), cuando sea necesario se colocarán gálibos en las vías de acceso. Nadie debe permanecer cerca del radio de acción de una máquina para evitar ser alcanzado. El jefe de trabajos prestará especial atención a los trabajos cuando exista una infraestructura peligrosa subterránea o aérea. Nunca se dejará una máquina abandonada con el motor en marcha o en condiciones de inestabilidad.

Previo al inicio de la zanja se estudiarán las características del terreno, si éste no fuera lo suficientemente compacto, tuviera un entorno desfavorable (servicios próximos, carreteras,) la profundidad igual o superior a 1’30 m, la empresa adjudicataria deberá entibar el terreno con medios adecuados. Se seguirán las indicaciones marcadas en las Notas Técnicas de Prevención (en adelante NTP) del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (en adelante INSST).

Se tendrá especial atención a la aproximación de la maquinaria muy pesada (hormigonera o movimiento de máquinas de excavación), que deberán ser guiadas durante esa maniobra. En caso de maquinaria trabajando en cercanía de líneas eléctricas aéreas (en área de proximidad de tensión), se debe generar un anexo en el Plan de Seguridad o DGPO, donde se deberán contemplar entre otros la ubicación de las máquinas, la distancia mínima de aproximación, gálibos o señalizaciones, vigilancia exterior, formación a los trabajadores implicados, etc. En caso de maniobras con grúas en circunstancias similares, se resolverá de igual manera.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 51/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

El proveedor adjudicatario deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obras y sus proximidades. Prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas provisionales y a las grúas y máquinas cuyo vuelo afecte a vías de comunicación. A la hora de abrir la zanja se debe tener en cuenta la longitud que se puede tener abierta simultáneamente en función de los medios de vallado y señalización de que se disponga en ese momento. En aquellos casos excepcionales, en los que por las limitaciones del espacio disponible sea necesario realizar una ejecución particular de los trabajos, se deberá justificar y tomar las medidas de seguridad adicionales.

En zonas de riesgo especial o donde se estime conveniente, se tapará la excavación con elementos de rigidez suficiente para evitar que personas o vehículos puedan caer al interior. En cualquier caso, a lo largo de la canalización, se habilitarán regularmente y en zonas donde se estime conveniente, zonas de paso (peatones o vehículos) para facilitar el desplazamiento debidamente señalizados y asegurados (barandillas, etc.) según se indique en el plan de seguridad de la instalación. Si las obras se realizan en instalaciones en servicio que puedan requerir alguna actuación, se deberá garantizar el libre acceso a éstas por el personal de mantenimiento.

Deberá señalizarse convenientemente la presencia de las obras para organizar de manera adecuada la circulación de vehículos, maquinaria y personas. Esto se realizará por medio de vallas, banderolas, conos, luces reflectantes, señalización horizontal y vertical, regulación de semáforos, etc. y atendiendo a las indicaciones de los organismos y servicios afectados. Se debe revisar y garantizar la permanencia de la señalización en buenas condiciones durante toda la obra. El proveedor contará con un plan de cortes y ordenación del tráfico adecuado a los trabajos que se están realizando.

Cuando sea necesario, se designarán vigilantes diurnos y nocturnos para garantizar la integridad de la instalación, así como de los materiales acopiados.

Las cámaras de empalme se procurarán colocar en su posición definitiva cuando se descargue de la góndola, evitando acopiar.

Cuando la cámara de empalme se tape y constituya un espacio confinado, se aplicará la normativa legal e interna que sea de aplicación. La categoría de este espacio se determinará

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 52/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

en consenso con el Departamento de Seguridad Laboral y Bienestar, conjuntamente con otros departamentos implicados (Dpto. Construcción, Demarcación Transporte, etc.).

Las maniobras, en especial de carga y descarga, se realizarán de forma segura y con los medios adecuados para evitar daños en el material. El promotor no se responsabilizará de los daños ocasionados a terceros que excedan de los considerados normales en este tipo de trabajos, los cuales serán responsabilidad y por cuenta del proveedor adjudicatario. No estará permitida la realización de nudos sobre tiraderas o vientos, debiéndose emplear herrajes normalizados para su retención.

Se tendrá especial precaución en las maniobras a realizar con grúas, y particularmente si existen elementos energizados cercanos. Debiendo preparar y planificar las maniobras, con mayor detalle cuanto mayor sea el riesgo. En los casos más complejos se deberá elaborar un plan de maniobras que se incluirá como anexo en el Plan de Seguridad o DGPO correspondiente.

Cuando exista riesgo de tormenta eléctrica, viento fuerte o condiciones meteorológicas desfavorables en la zona, se interrumpirán los trabajos. La decisión será tomada el jefe de los trabajos en la obra, y en última instancia por la Dirección Facultativa.

En los casos en los que se desarrollen trabajos con instalaciones en tensión, no siendo posible el descargo en los plazos y tiempos necesarios para su completa ejecución, se dispondrá de la maquinaria adecuada que permita realizar los trabajos fuera de la zona de proximidad ante el caso del movimiento más desfavorable. En caso de que esto no fuera posible, se deberá justificar y adoptar las medidas de seguridad necesarias.

La última fase de obra civil es tapar la excavación realizada tratando de no dejar ningún hueco o desnivel que pueda generar problemas de seguridad a peatones o vehículos, asfaltando donde proceda.

Al final de la jornada se retirarán todos los materiales, maquinaria y útiles que sea posible, por tanto, no deberán permanecer en obra estos elementos si no van a ser usados durante la jornada de trabajo.

Se evitará en la medida de lo posible apilar elementos pesados cerca de las excavaciones, que puedan provocar desprendimientos por sobrecarga. Asimismo, se aplicarán las defensas necesarias contra desprendimientos en laderas, pozos o zanjas, muy

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 53/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

especialmente en aquellas zonas donde exista nivel freático superficial. En estos casos, el proveedor adjudicatario dispondrá adicionalmente de dispositivos de bombeo y drenaje adecuados que permitan ejecutar el trabajo en condiciones favorables para la seguridad de las personas y de la instalación.

Los productos de excavación, así como los materiales que hayan de acopiarse en las inmediaciones, se colocarán lo más distantes posibles del borde de la zanja no suponiendo sobrecargas que provoquen desprendimientos, cumpliendo las distancias mínimas recomendadas en la normativa y NTP vigentes según tipo de terreno, como mínimo a una distancia igual a la mitad de la profundidad de la misma. Para los casos en los que la salvaguarda de estas distancias sea incompatible con la apertura al tráfico o el cierre completo de viales, se deberá estudiar el caso concreto y gestionar la retirada inmediata y acopio en lugar más próximo.

En el caso de realizarse trabajos en mina, túnel, o a gran profundidad en los que pueda haber acumulación de gases tóxicos o explosivos, deberán de adoptarse las medidas oportunas para evitar accidentes, siendo necesario disponer de los equipos adecuados atendiendo a la normativa legal vigente, a las notas técnicas de prevención del INSST.

La gestión de las afecciones con los organismos y servicios afectados será por cuenta del proveedor adjudicatario, siendo responsabilidad del promotor la tramitación de las autorizaciones necesarias.

La gestión para conseguir el permiso de los propietarios o responsables en el acceso a las zonas de trabajo será responsabilidad del proveedor adjudicatario con independencia del apoyo que pueda prestarle el promotor

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

Los mínimos anchos requeridos para las vías de circulación serán de 3.000 mm para sentido único y 6.000 mm para sentido doble (salvo que la normativa de tráfico estatal o municipal fuera más restrictiva) y en cumplimiento de toda la reglamentación de señalización vigente. Cuando no sea compatible esta premisa con la ejecución material de los trabajos, el proveedor adjudicatario estudiará y propondrá una solución particular que debe ser aprobada por el Organismo competente.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 54/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

El proveedor adjudicatario deberá atender las exigencias que impongan los organismos competentes o propietarios en cuanto a horarios y señalización de seguridad exigidos por éstos, entendiéndose como mínimos los recomendados en el Plan de Seguridad o DGPO (cuando no exista proyecto oficial visado) para la instalación en cuestión y sin que ello conlleve costes extra. En cualquier caso, éstos deberán estar recogidos en el Plan de Seguridad y Salud.

Si fuera necesario abrir nuevos accesos para la entrada y salida de trabajadores, así como materiales, éstos no deberán empeorar las condiciones de seguridad. Deben ser lo suficientemente amplios y con buena visibilidad de forma que no generen riesgos adicionales.

El proveedor adjudicatario es responsable de orden, limpieza y limitación de uso de suelo de las obras objeto del contrato. Deberá adoptar a este respecto, a su cargo y responsabilidad, las medidas que le sean solicitadas por las autoridades, así como el menor impacto en:

- Caminos, acequias, canales de riesgo y, en general, a todas las obras civiles que cruce la línea o que sea necesaria cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
- Plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbórea o arbustiva.
- Formaciones geológicas, monumentos, yacimientos, reservas naturales, etc.
- Cerramiento de propiedades ya sea natural o de obra, manteniéndolas en todo momento según las instrucciones del propietario, para evitar la entrada o salida de ganado.

En todo caso, si los daños a ocasionar o ya ocasionados fueran graves, esta comunicación será lo más urgente posible, llegando a interrumpir los trabajos si fuera necesario.

Se considera básico el conocimiento previo, por parte del encargado del adjudicatario, de los lugares en los que se va a trabajar y la forma de acceder a los mismos. En el caso de que se trabaje en espacios protegidos, nunca se abrirán nuevos accesos, ni se modificarán los existentes, sin consultar previamente con el organismo ambiental competente.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 55/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

En cualquier caso, se prohíbe alterar las escorrentías naturales de agua, así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal que permita un enmascaramiento natural de las mismas. Cuando las características del terreno lo obliguen, se canalizarán adecuadamente las aguas.

Si los daños ocasionados pudieran haberse evitado, fueran excesivos o se produjeran por error o negligencia de quien realiza el trabajo, el importe de los mismos será a cargo del adjudicatario.

3.2.- TRANSPORTE, GESTION Y ACOPIO DE MATERIALES.

El proveedor adjudicatario será responsable del transporte y acopio de los materiales.

Se cuidará que el material transportado, tanto en la carga como en la descarga, no sufra arañazos o golpes que puedan deteriorarlo. Se tendrá especial cuidado de que los materiales acopiados no estén en contacto con tierras o materias orgánicas.

El acopio de materiales se realizará lo más alejado posible del borde de la excavación, no suponiendo sobrecargas que provoquen desprendimientos, cumpliendo las distancias mínimas recomendadas en la normativa y NTP vigentes según tipo de terreno, como mínimo a una distancia igual a la mitad de la profundidad de la misma. Se evitará en la medida de lo posible, la acumulación de materiales y equipos junto al borde de la excavación, tomando las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las paredes y la caída al fondo de materiales. En el caso en que las dimensiones del vial no lo permitan, se deberá gestionar la retirada de las tierras directamente a zona de acopio hasta su reutilización o gestión final a vertedero.

El acopio de los tubos, separadores, cuerdas guías, etc. se realizará en un lugar apropiado, no apilándose más de dos palets de tubos. Asimismo, no podrán instalarse tubos en los que hayan pasado más de 6 meses desde la fecha de fabricación. En verano los tubos deberán taparse con un plástico negro. En cualquier caso, se desechará cualquier tubo que presente defectos superficiales.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 56/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Las cámaras de empalmes prefabricadas no serán acopiadas en obra. Deberá existir una adecuada coordinación entre la empresa suministradora y la contrata de obra civil, de tal forma que la cámara llegará a obra en el momento de su instalación en la ubicación definitiva.

Las cámaras prefabricadas se descargarán directamente desde el camión, con los medios necesarios para garantizar las condiciones de seguridad, con una capacidad de carga unitaria mínima suficiente para descargar, izar e instalar la cámara prefabricada en su posición definitiva. Generalmente también deberán emplearse otros elementos auxiliares con capacidad de carga mayorada para la manipulación de la cámara prefabricada, aplicando los coeficientes de seguridad correspondientes, como eslingas de acero galvanizado, grilletes de alta resistencia etc., cogidos en su extremo a elementos de sujeción seguros pasantes o prisioneros a los ganchos de la grúa.

El proveedor adjudicatario elaborará un anexo al Plan de Seguridad o DGPO, indicando el procedimiento de descarga de las cámaras de empalme prefabricadas que deberá incluir al menos la siguiente información:

- Emplazamiento de la grúa o grúas y góndolas respecto a la excavación.

- Características de las grúas, con los datos completos que garanticen que se cumplen las condiciones de carga necesaria y no se invaden zonas de tensión en el caso de proximidad de instalaciones eléctricas y croquis de ubicación de las mismas.

- Descripción de los medios auxiliares, como por ejemplo: eslingas de acero galvanizado (diámetro y longitud), grilletes de alta resistencia, etc. y su capacidad de carga.

- Detalle de los caminos de acceso hasta el emplazamiento indicando si es necesario adecuar algún camino existente en función de los radios admisibles de la grúa/góndola.

- Si fuera necesario, por la complejidad de la operación, se elaborará un plan de maniobras junto con la empresa de grúas.

Antes del inicio de los trabajos, la nueva revisión del Plan de Seguridad o DGPO que incluya el citado anexo, deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad.

El emplazamiento de los equipos deberá ser conocido por el departamento de medio ambiente y el departamento de tramitaciones con antelación.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 57/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Todas las maniobras de movimiento de cargas con riesgo especial serán supervisadas por el jefe de trabajos, y habrá un señalista bien situado que dará indicaciones al operador de la grúa. La activación de una señal de alarma originará que se paralicen inmediatamente los trabajos y no se reanudarán hasta que el jefe de trabajos lo autorice.

Se balizará el perímetro que englobe las zonas próximas al área de montaje y las zonas dentro del radio de influencia de las grúas empleadas en la maniobra.

Antes del movimiento de las grúas por zonas de trabajo no acordonadas, se retirará a todas las personas que se encuentren dentro del radio de acción de la misma. Si durante la maniobra se colocase alguien dentro de la zona de riesgo, los responsables de la maniobra retirarán a las personas de dicha zona.

El terreno deberá ser preparado previamente para que pueda soportar los esfuerzos de los apoyos puntuales de las grúas, pudiendo aliviar dichas presiones a través de planchas de reparto. Colocada en posición y afianzada sobre el firme, se asegurará que es físicamente posible la realización del recorrido desde el lugar de la carga hasta el de descarga.

La carga se estrobará firmemente de forma que las cadenas no se puedan deslizar. El peso de la carga debe quedar distribuido de forma equilibrada entre las cadenas. Las cadenas cuyos ramales formen ángulos, éstos serán los más reducidos posible.

No se utilizarán elementos de sujeción de la carga anudados, ni se permitirá la formación de ángulos agudos o que estén sobre aristas vivas no protegidas. Para ello las aristas se protegerán con cantoneras. Por este motivo, el ángulo de esfuerzo de tiro respecto a la vertical en los insertos o ganchos de los que disponen las cámaras de empalmes prefabricadas para su manipulación, no debe superar los 30º.

El movimiento y apoyo de las cargas se realizará con movimientos suaves y evitando los movimientos rápidos y bruscos.

El adjudicatario deberá aportar para su aprobación los certificados de calidad correspondientes a los materiales que suministre conforme a las especificaciones técnicas recogidas en el presente documento.

3.3.- MEDIOS MECANICOS Y HERRAMIENTAS.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 58/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

El proveedor adjudicatario aportará toda la herramienta necesaria, que estará suficientemente dimensionada y adecuada para el tipo de trabajo a realizar, en previsión de rotura y accidente.

Todos los equipos de trabajo, propios o alquilados, que el proveedor adjudicatario introduzca en la obra tendrán certificado de conformidad con el R.D. 1644/08 (marcado CE) o adecuación según R.D. 1215/97, manual de instrucciones en el idioma del usuario y registro de los últimos mantenimientos obligatorios.

Los equipos de trabajo pueden estar compuestos por maquinaria y equipos de elevación de cargas, cabrestante, equipos de excavación, equipos de compactación del terreno, etc.

Todas las herramientas deberán ser revisadas en obra antes del inicio de las operaciones y durante la ejecución de las mismas, retirándose aquellas que no sean aptas para la realización del trabajo.

El promotor podrá exigir el cambio de cualquier tipo de herramienta, por no considerarla en buenas condiciones, poco segura o inadecuada para la realización del trabajo a que estén destinadas.

3.3.1.- Gruas.

Las grúas deberán ser autopropulsadas, de pluma telescópica y con capacidad y altura suficiente para seguir con corrección las maniobras.

Deberán llevar en lugar visible, la placa de características y marcado CE. Todas las grúas que se utilicen deberán disponer de limitador de carga y anemómetro.

Se comprobará el estado de las grúas cada vez que vayan a usarse.

Las maniobras con grúa se suspenderán cuando la previsión de viento arroje valores no admisibles por el equipo a emplear.

3.3.2.- Equipos y Medios de Excavación.

Los equipos y medios de excavación cuando se requiera deberán ser autopropulsados.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 59/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Cuando sea necesario, el proveedor adjudicatario dispondrá de equipos de excavación como martillos, compresores, grupos electrógenos y todos aquellos que fueran necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Todos los equipos y medios mecánicos y eléctricos empleados deberán llevar en lugar visible, la placa de características y marcado CE.

Se comprobará el estado de los equipos y medios empleados cada vez que vayan a usarse.

3.3.3.- Cabrestante o Máquina de Tiro.

El cabrestante estará accionado por motor autónomo. En la placa de características se indicará su fuerza de tracción. Dispondrá de rebobinadora para los cables piloto y de dispositivo de parada automática, así como de un registrador continuo de los esfuerzos y velocidad de tiro. Este dispositivo permitirá descargar registro del esfuerzo y velocidad de tendido medidos en formato electrónico o físico (ticket en papel) con valores cada 5 metros.

Deberá cumplir con lo estipulado en el RD 1215/97, marcado CE o la legislación correspondiente en vigor.

Antes del inicio de los trabajos, se procederá a realizar una prueba del limitador de tiro, la cual se realizará en función de las tracciones a realizar.

La máquina de tiro con su registrador digital deberá disponer del correspondiente certificado de verificación vigente.

En tubo directamente enterrado, en el fondo de la zanja se extenderá una capa de arena de río de un espesor de 5 cm sobre la que se depositara el tubo a instalar, que se cubrirá con otra capa de arena de idénticas características hasta la altura indicada en el proyecto; sobre esta se colocara como protección mecánica placas de plástico sin halógenos (PE) según especificación técnica EDE correspondiente, colocadas longitudinalmente al sentido del tendido del cable.

En todos los casos, incluido el tubo hormigonado, a continuación se extenderá otra capa, con tierra procedente de la excavación, de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Esta capa de tierra estará exenta de piedras o cascotes, en general serán tierras nuevas. A continuación, se rellenará la zanja con tierra apta para compactar por capas

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 60/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

sucesivas de 15 cm de espesor, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación del relleno debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el próctor modificado. Se instalará la cinta de señalización que servirá para indicar la presencia de los cables durante eventuales trabajos de excavación según indican los planos del proyecto.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizara o lavará convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm. En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el Cambio por otro material de similares características.

En las zonas donde se requiera efectuar reposición de pavimentos, se rellenará hasta la altura conveniente que permita la colocación de éstos.

Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

Los resultados de los diferentes ensayos realizados durante la ejecución de las obras, tales como los referentes a compactaciones de las distintas tongadas de relleno ejecutadas se presentarán a EDE para su conocimiento.

Si en la excavación de las zanjas, los materiales retirados no reúnen las condiciones necesarias para su empleo como material de relleno con las garantías adecuadas, por contener escombros o productos de desecho, se sustituirán por otros que resulten aceptables para aquella finalidad. En cualquier caso, se atenderá a lo que establezca la Administración competente en sus Ordenanzas o en la licencia de obras (acopio obligatorio de nuevas, etc.).

Huelva febrero de 2.023
EL INGENIERO INDUSTRIAL:

Fdo: David Muñoz de la Villa.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 61/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

FIRMADO POR | PABLO FABIO CORTES ACHEDAD | | 18/05/2023 | PÁGINA 62/329
VERIFICACIÓN | Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ | | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Es copia auténtica de documento electrónico

CÓDIGO		RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
I03005	**m³**	**Excavación mecánica zanja, terreno compacto**	**3,60**
Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil			
		TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
I02026	**m³**	**Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D<= 5 m**	**0,55**
Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.			
		CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
I02027	**m³**	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**	**1,70**
Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.			
		UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
I03008	**m³**	**Relleno y apisonado de tierras en zanja, manual**	**30,42**
Relleno y apisonado de tierras en zanja, de forma manual y para zonas de difícil acceso.			
		TREINTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 63/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL		
I14009bc	**m³ Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D = 32 km**	**104,24**

Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia de 32 km desde la planta. Incluida puesta en obra.

CIENTO CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Z_CANALIZ.	**m Canalización subterránea de AT entubada con 6T 250 mm**	**283,70**

Ml de Canalización en zanja conforme a normas REE, formada por 6 tubos de 250 mm de diametro, 4 tubos de 110 mm de diametro y 8 tubos de 40 mm de diámetro, empleando para ello separador homologado por REE a distancia máxima de 1 m. Se incluye suministro y colocación de cinta de señalización. Medida de unidad completamente ejecutada ,conforme a planimetría, normas y materiales homologados por Red Eléctrica Española. No se incluye excavación, relleno, hormigonado y mandrilado de tubería

DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 64/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 MANDRILADO DE CANALIZACIONES		
Z_MAN250	**Mandrilado canalización 250 mm**	**11,33**
	ml de Mandrilado de Canalización existente formada Tubo de 250 mm, empleando el mandril homlogado por REE para las dimensiones del tubo, incluido maquina de tiro, mandril, guía y pequeño material. Medida la unidad completamente ejecutada con emisión de Certificado del Estado de las Canalizaciones.	
	ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
Z_MAN110	**Mandrilado canalización 100 mm**	**10,84**
	ml de Mandrilado de Canalización existente formada Tubo de 110 mm, empleando el mandril homlogado por REE para las dimensiones del tubo, incluido maquina de tiro, mandril, guía y pequeño material. Medida la unidad completamente ejecutada con emisión de Certificado del Estado de las Canalizaciones.	
	DIEZ EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
Z_MAN40	**Mandrilado canalización 40 mm**	**10,57**
	ml de Mandrilado de Canalización existente formada Tubo de 40 mm, empleando el mandril homlogado por REE para las dimensiones del tubo, incluido maquina de tiro, mandril, guía y pequeño material. Medida la unidad completamente ejecutada con emisión de Certificado del Estado de las Canalizaciones.	
	DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 65/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 04 CALIDAD		
Z_CC	**Partida alzada a justificar Control de Calidad**	**2.500,00**
	Partida alzada a justifcar mediante pago de facturas de empresas homologadas para el Control de Calidad de la obra	
	DOS MIL QUINIENTOS EUROS	

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 66/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO
	CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD	
	SUBCAPÍTULO 05.1 PROTECCIONES COLECTIVAS	
L01231	ud **Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1**	2,53
	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, incluido colocación.	
	DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
L01052	ud **Baliza luminosa intermitente, colocada**	61,81
	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.	
	SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
L01049	m **Cinta balizamiento, colocada**	1,27
	Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.	
	UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
P28013	ud **Señal Prohibición y Obligación ø 60 cm (p.o.)**	28,17
	VEINTIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
	SUBCAPÍTULO 05.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES	
L01066	ud **Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**	7,90
	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.	
	SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
L01087	ud **Gafas montura universal/Cubregafa incolora**	6,46
	Gafas de montura universal/Cubregafa. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); antiempañamiento (N); adaptable sobre gafas correctoras; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Incluida funda.	
	SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
L01134	par **Guantes piel protección riesgos mecánicos**	1,79
	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.	
	UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
L01257	ud **Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono**	27,67
	Mono tipo italiano de alta visibilidad, mezcla poliéster algodón (mínimo 20% algodón), con cremallera central de calidad y resistente, goma interior en la cintura en la espalda y costura de doble pespunte, con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: amarillo y naranja fluorescente y la posibilidad de una variante mixta. Tallas desde la XS a la 3XL.	
	VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
L01075	ud **Protector auditivo de orejeras**	14,28
	Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.	
	CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
L01078	ud **Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us**	0,50
	Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación; de un solo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP1. 4,5xTLV. Norma UNE-EN 149.	
	CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
L01197	ud **Soporte lumbar elástico antilumbago**	11,17
	Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibilidad de ponerle o no tirantes. Tallas S, M, L, XL y XXL.	
	ONCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
Z_YIU040	Ud **Bolsa portaherramientas.**	3,77
	Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
	TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 67/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO		RESUMEN	PRECIO
L01198	par	**Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro traspirable**	37,96

Par de botas de seguridad en piel, no de serraje; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con tejido “TEPOR” que favorece la transpiración o similar; sin partes metálicas y con buenas características ergonómicas: Acordonamiento externo con "ganchos", valorable refuerzo en la puntera para que se reduzca el desgaste. Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P).

TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.4 VIGILANCIA FORMACIÓN Y MEDICINA PREVENTIVA

L01059	ud	**Botiquín portátil de obra**	57,21

Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997

CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

L01060	ud	**Reposición material sanitario**	29,27

Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.

VEINTINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

L01063	ud	**Reconocimiento médico obligatorio**	51,46

Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.

CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

L01062	h	**Formación en Seguridad y Salud**	29,98

Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.

VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

L01241	h	**Recurso preventivo**	29,17

Recurso preventivo

VEINTINUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 68/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CANALIZACION SUBTERRÁNEA LÍNEA 220 KV REE PARCELA CEUS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
I03005		**m³**	**Excavación mecánica zanja, terreno compacto**			
			Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido so-			
O01009	0,0074	h	Peón	23,2500	0,17	
M01055	0,0740	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cucha	46,4000	3,43	
			TOTAL PARTIDA.....			**3,60**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
I02026		**m³**	**Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D<= 5 m**			
			Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.			
O01009	0,0008	h	Peón	23,2500	0,02	
M01053	0,0080	h	Pala cargadora ruedas 131/160 CV (97/118 kW), 13 t, cuchara 2,40	66,8100	0,53	
			TOTAL PARTIDA.....			**0,55**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
I02027		**m³**	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**			
			Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el impor-			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1,70**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						
I03008		**m³**	**Relleno y apisonado de tierras en zanja, manual**			
			Relleno y apisonado de tierras en zanja, de forma manual y para zonas de difícil acceso.			
O01009	1,0200	h	Peón	23,2500	23,72	
M02007	1,0200	h	Bandeja vibrante manual, sin mano de obra	6,5700	6,70	
			TOTAL PARTIDA.....			**30,42**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 69/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CANALIZACION SUBTERRÁNEA LÍNEA 220 KV REE PARCELA CEUS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL						
I14009bc		**m³**	**Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D = 32 km**			
			Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elabo-			
O01009	1,4000	h	Peón	23,2500	32,55	
P03004	1,0000	m³	Hormigón estructural en masa HM-20/spb/20/I, árido 20 mm (p.o.)	65,0100	65,01	
P03999bc	1,0000	m³	Suplemento suministro hormigón o mortero, por D superior a 20 km	6,2000	6,20	
M02018	0,1000	h	Vibrador hormigón, sin mano de obra	4,7700	0,48	
			TOTAL PARTIDA.....			**104,24**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

Z_CANALIZ.		**m**	**Canalización subterránea de AT entubada con 6T 250 mm**			
			Ml de Canalización en zanja conforme a normas REE, formada por 6 tubos de 250 mm de diametro, 4 tubos de 110 mm de diametro y 8 tubos de 40 mm de diámetro, empleando para ello separador homologado por REE a distancia máxima de 1 m. Se incluye suministro y colocación de cinta de señalización. Medida de unidad completamente ejecutada ,conforme a planimetría, normas y materiales homologados por Red Eléctrica Española. No se in-			
O01004	0,2500	h	Oficial especialista	27,1600	6,79	
O01009	0,2500	h	Peón	23,2500	5,81	
M01055	0,2500	h	Retrocargo 71/100 CV, (52/74 kW), 8 t, cazo: 0,90-0,18 m³, cucha	46,4000	11,60	
ZM_T250	6,0000	m	Tubo 250 mm en Barra para Cable AT s/ REE	15,7905	94,74	
ZM_T110	4,0000	m	Tubo 110 MM en Rollo para Conductor Cu Aislado 0,6/1 Kv s/ REE	2,9948	11,98	
ZM_T4X40	2,0000	m	Tetratubo de 4x40 mm PEAD/HPDE s/ REE	10,0079	20,02	
ZM_SEPARA	2,0000	u	Separador para 3 tubos D.250 + 2 tubos D.110 + soporte tetratubo	56,7369	113,47	
ZM_C250	0,7500	u	Manguito Conector Unión Tubo 250 mm	16,3568	12,27	
ZM_C110	0,7500	u	Manguito Conector Unión Tubo 110 mm	5,6846	4,26	
ZM_C40	0,2000	u	Manguito Conector Union Tubo 40 mm	6,6974	1,34	
ZM_CINTA	5,0000	u	Cinta de señalización de polietileno, de 150 mm de anchura	0,2831	1,42	
			TOTAL PARTIDA.....			**283,70**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 70/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 MANDRILADO DE CANALIZACIONES						
Z_MAN250			**Mandrilado canalización 250 mm**			
			ml de Mandrilado de Canalización existente formada Tubo de 250 mm, empleando el mandril homlogado por REE para las dimensiones del tubo, incluido maquina de tiro, mandril, guía y pequeño material. Medida la unidad com-			
O01004	0,1000	h	Oficial especialista	27,1600	2,72	
O01009	0,1000	h	Peón	23,2500	2,33	
ZQ_MAQTIR	0,1000	h	Máquina de tiro	45,8687	4,59	
ZM_MAN250	1,0000	u	Mandril 250 mm	1,6880	1,69	
			TOTAL PARTIDA.....			**11,33**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS						
Z_MAN110			**Mandrilado canalización 100 mm**			
			ml de Mandrilado de Canalización existente formada Tubo de 110 mm, empleando el mandril homlogado por REE para las dimensiones del tubo, incluido maquina de tiro, mandril, guía y pequeño material. Medida la unidad com-			
O01004	0,1000	h	Oficial especialista	27,1600	2,72	
O01009	0,1000	h	Peón	23,2500	2,33	
ZQ_MAQTIR	0,1000	h	Máquina de tiro	45,8687	4,59	
ZM_MAN110	1,0000	u	Mandril 110 mm	1,1979	1,20	
			TOTAL PARTIDA.....			**10,84**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
Z_MAN40			**Mandrilado canalización 40 mm**			
			ml de Mandrilado de Canalización existente formada Tubo de 40 mm, empleando el mandril homlogado por REE para las dimensiones del tubo, incluido maquina de tiro, mandril, guía y pequeño material. Medida la unidad com-			
O01004	0,1000	h	Oficial especialista	27,1600	2,72	
O01009	0,1000	h	Peón	23,2500	2,33	
ZQ_MAQTIR	0,1000	h	Máquina de tiro	45,8687	4,59	
ZM_MAN40	1,0000	u	Mandril 40 mm	0,9257	0,93	
			TOTAL PARTIDA.....			**10,57**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 71/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 CALIDAD						
Z_CC			**Partida alzada a justificar Control de Calidad**			
			Partida alzada a justifcar mediante pago de facturas de empresas homologadas para el Control de Calidad de la			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**2.500,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 72/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 05.1 PROTECCIONES COLECTIVAS						
L01231		**ud**	**Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1**			
			Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo,			
P40231	1,0000	ud	Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1	2,5300	2,53	
			TOTAL PARTIDA			**2,53**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
L01052		**ud**	**Baliza luminosa intermitente, colocada**			
			Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.			
P40052	1,0000	ud	Baliza luminosa intermitente, colocada	61,8100	61,81	
			TOTAL PARTIDA			**61,81**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS						
L01049		**m**	**Cinta balizamiento, colocada**			
			Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.			
P40049	1,0000	m	Cinta balizamiento, colocada	1,2700	1,27	
			TOTAL PARTIDA			**1,27**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						
P28013		**ud**	**Señal Prohibición y Obligación ø 60 cm (p.o.)**			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA			**28,17**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 05.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
L01066		**ud**	**Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**			
			Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y			
P40066	1,0000	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	7,9000	7,90	
			TOTAL PARTIDA			**7,90**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						
L01087		**ud**	**Gafas montura universal/Cubregafa incolora**			
			Gafas de montura universal/Cubregafa. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); antiempañamiento (N); adaptable sobre gafas correctoras; posibilidad de anclaje para cordón de			
P40087	1,0000	ud	Gafas montura universal/Cubregafa incolora	6,4600	6,46	
			TOTAL PARTIDA			**6,46**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
L01134		**par**	**Guantes piel protección riesgos mecánicos**			
			Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mínimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y			
P40134	1,0000	par	Guantes piel protección riesgos mecánicos	1,7900	1,79	
			TOTAL PARTIDA			**1,79**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
L01257		**ud**	**Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono**			
			Mono tipo italiano de alta visibilidad, mezcla poliéster algodón (mínimo 20% algodón), con cremallera central de calidad y resistente, goma interior en la cintura en la espalda y costura de doble pespunte, con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferen-			
P40257	1,0000	ud	Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono	27,6700	27,67	
			TOTAL PARTIDA			**27,67**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 73/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
L01075		**ud**	**Protector auditivo de orejeras**			
			Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; recambiables; atenuación media mínima de 32 db.			
P40075	1,0000	ud	Protector auditivo de orejeras	14,2800	14,28	
			TOTAL PARTIDA			**14,28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

L01078		**ud**	**Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us**			
			Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación; de un solo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP1. 4,5xTLV.			
P40078	1,0000	ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us	0,5000	0,50	
			TOTAL PARTIDA			**0,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

L01197		**ud**	**Soporte lumbar elástico antilumbago**			
			Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibili-			
P40197	1,0000	ud	Soporte lumbar elástico antilumbago	11,1700	11,17	
			TOTAL PARTIDA			**11,17**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

Z_YIU040		**Ud**	**Bolsa portaherramientas.**			
			Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.			
			Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.			
			Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de			
ZM_mt50epu0400	1,000	Ud	Bolsa portaherramientas, EPI de categoría II, según UNE-EN 340,	37,7012	3,77	
			TOTAL PARTIDA			**3,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

L01198		**par**	**Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro traspirable**			
			Par de botas de seguridad en piel, no de serraje; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con tejido “TEPOR” que favorece la transpiración o similar; sin partes metálicas y con buenas características ergonómicas: Acordonamiento externo con "ganchos", valorable refuerzo en la puntera para que se re-			
P40198	1,0000	par	Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro transpirable	37,9600	37,96	
			TOTAL PARTIDA			**37,96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 74/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.4 VIGILANCIA FORMACIÓN Y MEDICINA PREVENTIVA						
L01059		**ud**	**Botiquín portátil de obra**			
			Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997			
P40059	1,0000	ud	Botiquín portátil de obra	57,2100	57,21	
			TOTAL PARTIDA.....			**57,21**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						
L01060		**ud**	**Reposición material sanitario**			
			Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.			
P40060	1,0000	ud	Reposición material sanitario	29,2700	29,27	
			TOTAL PARTIDA.....			**29,27**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						
L01063		**ud**	**Reconocimiento médico obligatorio**			
			Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde			
P40063	1,0000	ud	Reconocimiento médico obligatorio	51,4600	51,46	
			TOTAL PARTIDA.....			**51,46**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
L01062		**h**	**Formación en Seguridad y Salud**			
			Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de			
P40062	1,0000	h	Formación en Seguridad y Salud	29,9800	29,98	
			TOTAL PARTIDA.....			**29,98**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
L01241		**h**	**Recurso preventivo**			
O01001	1,0000	h	Capataz	29,1700	29,17	
			TOTAL PARTIDA.....			**29,17**
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 75/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
I03005	**Excavación mecánica zanja, terreno compacto**	**m³**							
	Excavación mecánica en zanja en terreno compacto con retroexcavadora hasta 4 m de profundidad. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina, medido sobre perfil								
	Según mediciones auxiliares	917,12				917,12			
						917,12			3.301,63
						917,12	3,60		3.301,63
I02026	**Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D<= 5 m**	**m³**							
	Carga mecánica de áridos en cantera sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.								
	Idem excavación con esponjamiento	1118,8864				1.118,89			
						1.118,89			615,39
						1.118,89	0,55		615,39
I02027	**Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km**	**m³**							
	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.								
	Idem excavación con esponjamiento	1118,8864				1.118,89			
						1.118,89			1.902,11
						1.118,89	1,70		1.902,11
I03008	**Relleno y apisonado de tierras en zanja, manual**	**m³**							
	Relleno y apisonado de tierras en zanja, de forma manual y para zonas de difícil acceso.								
	Excavación	917,12				917,12			
	Volumen hormigón tramo vial (PK 523 - 690)	-1	167,00	1,80	0,83	-249,50			
	Volumen tubo PE 250 mm (PK 405 -523)	-34,692				-34,69			
	Volumen tubo PE 250 mm (PK 690 - 702)	-3,528				-3,53			
						629,40			19.146,35
						629,40	30,42		19.146,35
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									**24.965,48**

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 76/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL									
I14009bc	**m^3 Hormigón en masa HM-20/spb/20/I, planta, D = 32 km**								
	Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm² de resistencia característica) con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia de 32 km desde la planta. Incluida puesta en obra.								
	Recubrimiento tubos	1	297,00	1,80	0,83	443,72			
	Deducción volumen tubería	-89,1				-89,10			
	Bajo pavimento	1	167,00	3,80	0,23	145,96			
						500,58			52.180,46
						500,58	104,24		52.180,46
Z_CANALIZ.	**m Canalización subterránea de AT entubada con 6T 250 mm**								
	Ml de Canalización en zanja conforme a normas REE, formada por 6 tubos de 250 mm de diametro, 4 tubos de 110 mm de diametro y 8 tubos de 40 mm de diámetro, empleando para ello separador homologado por REE a distancia máxima de 1 m. Se incluye suministro y colocación de cinta de señalización. Medida de unidad completamente ejecutada ,conforme a planimetría, normas y materiales homologados por Red Eléctrica Española. No se incluye excavación, relleno, hormigonado y mandrilado de tubería								
	PK-405 a PK-702	1	297,00			297,00			
						297,00			84.258,90
						297,00	283,70		84.258,90
TOTAL CAPÍTULO 02 OBRA CIVIL									**136.439,36**

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 77/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 MANDRILADO DE CANALIZACIONES									
Z_MAN250	**Mandrilado canalización 250 mm**								
	ml de Mandrilado de Canalización existente formada Tubo de 250 mm, empleando el mandril homlogado por REE para las dimensiones del tubo, incluido maquina de tiro, mandril, guía y pequeño material. Medida la unidad completamente ejecutada con emisión de Certificado del Estado de las Canalizaciones.								
		6	594,00			3.564,00			
						3.564,00			40.380,12
						3.564,00	11,33		40.380,12
Z_MAN110	**Mandrilado canalización 100 mm**								
	ml de Mandrilado de Canalización existente formada Tubo de 110 mm, empleando el mandril homlogado por REE para las dimensiones del tubo, incluido maquina de tiro, mandril, guía y pequeño material. Medida la unidad completamente ejecutada con emisión de Certificado del Estado de las Canalizaciones.								
		4	594,00			2.376,00			
						2.376,00			25.755,84
						2.376,00	10,84		25.755,84
Z_MAN40	**Mandrilado canalización 40 mm**								
	ml de Mandrilado de Canalización existente formada Tubo de 40 mm, empleando el mandril homlogado por REE para las dimensiones del tubo, incluido maquina de tiro, mandril, guía y pequeño material. Medida la unidad completamente ejecutada con emisión de Certificado del Estado de las Canalizaciones.								
		8	594,00			4.752,00			
						4.752,00			50.228,64
						4.752,00	10,57		50.228,64
TOTAL CAPÍTULO 03 MANDRILADO DE CANALIZACIONES									**116.364,60**

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 78/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 CALIDAD								
Z_CC	**Partida alzada a justificar Control de Calidad**								
	Partida alzada a justifcar mediante pago de facturas de empresas homologadas para el Control de Calidad de la obra								
		1			1,00				
						1,00		2.500,00	
						1,00	2.500,00	2.500,00	
	TOTAL CAPÍTULO 04 CALIDAD.....								**2.500,00**

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 79/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD								
	SUBCAPÍTULO 05.1 PROTECCIONES COLECTIVAS								
L01231	**Vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1**	**ud**							
	Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, para limitación de paso de pe- atones, con dos pies metálicos, incluido colocación.								
	TRAMOS DE CANALIZACION	2	300,00			600,00			
							600,00		1.518,00
							600,00	2,53	1.518,00
L01052	**Baliza luminosa intermitente, colocada**	**ud**							
	Baliza luminosa intermitente para señalización, de color ámbar, con lámpara Led.								
		10				10,00			
							10,00		618,10
							10,00	61,81	618,10
L01049	**Cinta balizamiento, colocada**	**m**							
	Cinta de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocada.								
	TRAMOS DE CANALIZACION	2	300,00			600,00			
							600,00		762,00
							600,00	1,27	762,00
P28013	**Señal Prohibición y Obligación ø 60 cm (p.o.)**	**ud**							
		10				10,00			
							10,00		281,70
							10,00	28,17	281,70
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.1 PROTECCIONES COLECTIVAS								**3.179,80**
	SUBCAPÍTULO 05.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
L01066	**Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco**	**ud**							
	Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad; con atalaje de 6 cintas; bandas antisudor; agujeros de aireación; ruleta de ajuste y posibilidad de adaptar barbuquejo de 2 puntos de anclaje; posibilidad de anagrama de TRAGSA o TRAGSATEC en 7 colores, incluido en el precio. Disponible en diferentes colores: mínimo blanco y naranja. Norma UNE EN 397.								
		5				5,00			
							5,00		39,50
							5,00	7,90	39,50
L01087	**Gafas montura universal/Cubregafa incolora**	**ud**							
	Gafas de montura universal/Cubregafa. Resistencia a impactos de baja energía (F); ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protec- ción (2-1,2); Clase Óptica 1 (trabajos continuos); resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K); antiempañamiento (N); adaptable so- bre gafas correctoras; posibilidad de anclaje para cordón de sujeción. Incluida funda.								
		5				5,00			
							5,00		32,30
							5,00	6,46	32,30
L01134	**Guantes piel protección riesgos mecánicos**	**par**							
	Guantes de protección contra riesgos mecánicos en piel flor vacuno de primera y una parte de tejido (loneta), forrado en palma; resistencias mí- nimas: a la abrasión, 2; al corte, 1; al rasgado, 2; y a la perforación, 2. Tallas 8, 9 y 10.								
		5				5,00			
							5,00		8,95
							5,00	1,79	8,95
L01257	**Ropa de trabajo de alta visibilidad: mono**	**ud**							
	Mono tipo italiano de alta visibilidad, mezcla poliéster algodón (mínimo 20% algodón), con cremallera central de calidad y resistente, goma inte- rior en la cintura en la espalda y costura de doble pespunte, con logotipo en el pectoral izquierdo del Grupo Tragsa, Tragsa								

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 80/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

o Tragsatec en colores y vaciado (incluido en el precio). Disponible en diferentes colores: amarillo y naranja fluorescente y la posibilidad de una variante mixta. Tallas desde la XS a la 3XL.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 81/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		5			5,00				
						5,00			138,35
						5,00	27,67		138,35
L01075	ud	Protector auditivo de orejeras							
	Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por arnés no 100% plástico; re- cambiables; atenuación media mínima de 32 db.								
		5			5,00				
						5,00			71,40
						5,00	14,28		71,40
L01078	ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un us							
	Mascarilla autofiltrante plegada, con válvula de exhalación; de un solo uso; para protección contra partículas sólidas y líquidas. Con almohadilla nasal y lengüeta bajo barbilla. Envasados individualmente. Clase FFP1. 4,5xTLV. Norma UNE-EN 149.								
		5			5,00				
						5,00			2,50
						5,00	0,50		2,50
L01197	ud	Soporte lumbar elástico antilumbago							
	Soporte lumbar elástico antilumbago de poliéster transpirable; de tensores elásticos y con ajuste de velcro. Posibilidad de ponerle o no tirantes. Tallas S, M, L, XL y XXL.								
		5			5,00				
						5,00			55,85
						5,00	11,17		55,85
Z_YIU040	Ud	Bolsa portaherramientas.							
	Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.								
		5			5,00				
						5,00			18,85
						5,00	3,77		18,85
L01198	par	Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro traspirable							
	Par de botas de seguridad en piel, no de serraje; puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizan- te con resaltes (SRC); plantilla textil resistente a la penetración (P) y absorción del agua (WRU); con tejido “TEPOR” que favorece la transpira- ción o similar; sin partes metálicas y con buenas características ergonómicas: Acordonamiento externo con "ganchos", valorable refuerzo en la puntera para que se reduzca el desgaste. Categoría: S3 (SB + A + E + WRU + P).								
		5			5,00				
						5,00			189,80
						5,00	37,96		189,80

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES..... 557,50

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 82/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.4 VIGILANCIA FORMACIÓN Y MEDICINA PREVENTIVA									
L01059	**Botiquín portátil de obra**	**ud**							
	Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997								
						1	1,00		
							1,00		57,21
							1,00	57,21	57,21
L01060	**Reposición material sanitario**	**ud**							
	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.								
						1	1,00		
							1,00		29,27
							1,00	29,27	29,27
L01063	**Reconocimiento médico obligatorio**	**ud**							
	Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial.								
						4	4,00		
							4,00		205,84
							4,00	51,46	205,84
L01062	**Formación en Seguridad y Salud**	**h**							
	Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.								
						2	2,00		
							2,00		59,96
							2,00	29,98	59,96
L01241	**Recurso preventivo**	**h**							
	Recurso preventivo								
						40	40,00		
							40,00		1.166,80
							40,00	29,17	1.166,80
								TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4 VIGILANCIA FORMACIÓN Y.....	**1.519,08**
								TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD.....	**5.256,38**
								TOTAL.....	**285.525,82**

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 83/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

1	**MOVIMIENTOS DE TIERRA…….**	**24.965,48 €**
2	**OBRA CIVIL……**	**136.439,36 €**
3	**MANDRILADO CANALIZACIONES……**	**116.364,60 €**
4	**CALIDAD……**	**2.500,00 €**
5	**SEGURIDAD Y SALUD……**	**5.256,38 €**
	Costes Directos Totales	**285.525,82 €**
	7,50 % Costes Indirectos s/285.525,82.....	21.414,44 €
	6,00 % Gastos Generales s/306.940,26	18.416,42 €
	Total Presupuesto de Ejecución Material	**325.356,68 €**
	Total Presupuesto de Ejecución por Administración	**325.356,68 €**

Asciende el presupuesto de Ejecución por Administración a la expresada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICINCO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CENTIMOS.

Huelva febrero de 2.023

EL INGENIERO INDUSTRIAL:

Fdo: David Muñoz de la Villa.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 84/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

FIRMADO POR | PABLO FABIO CORTES ACHEDAD | | 18/05/2023 | PÁGINA 85/329
VERIFICACIÓN | Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ | | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

Pliego de Condiciones Técnicas y Anexo de REE de aplicación para la ejecución de la obra civil de la canalización subterránea del tramo bajo la pista de operaciones del proyecto CEUS

Es copia auténtica de documento electrónico

red eléctrica
Una empresa de Redeia

Fecha : La de la firma electrónica

Junta de Andalucía

CONSEJERÍA DE TRANSFORMACIÓN ECONÓMICA, INDUSTRIA, CONOCIMIENTO Y UNIVERSIDADES
Secretaría General de Empresa, Innovación y Emprendimiento

D. Marcos Pérez Formigó

Calle Johannes Kepler, 1, Isla de La Cartuja.

41092 Sevilla.

marcos.perez@juntadeandalucia.es

Asunto: Envío de documentación - complementaria del envío realizado el 11/04/2023 con referencia DTM/SCR/2023086-, para el soterramiento entre los apoyos 29 Y 34, de la **Línea Aérea Doble Circuito 220 kV Rocío-Torrearenilas**, motivado por el proyecto de Centro de ensayos, entrenamiento y montaje de aviones no tripulados, (CEUS), en Mazagón (Huelva).

Expdte.: B1IL13009

Ref.: DTM/SCR/2023/087

Estimados Sres.:

Facilitamos la documentación, ayer comprometida de remitirles en el envío del Presupuesto + Proyecto de ejecución, debido a la imposibilidad de la plataforma de firmas autenticadas de formular un documento unitario.

Julio Muñoz Florez (12 abr. 2023 17:03 GMT+2)

Fdo.: Julio Muñoz Flórez

Jefe Departamento Servicio Conexiones RdT

C/c: D. Luis Velasco Bodega (REE)
D. Sergio Iriarte Quiroga (REE)
D. Miguel Angel Pérez Louzao (REE)
D.ª María Cano Palmero (REE)
D ª Mª Nieves Valenzuela Romero (Junta de Andalucía)
D. Ignacio Antón Basanta (TRAGSA)
D. Luis Molina Rodriguez (TRAGSA)
D. José Manuel Castillo Blesa (TRAGSA)

JMF/LR

Nota. - Rogamos indiquen en su escrito nuestra referencia y nº de expediente, y dirijan sus comunicaciones al Dpto. Servicios de Conexión a la RdT a la atención de D. Julio Muñoz Flórez *jmunoz@ree.es*.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 86/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

red eléctrica
Una empresa de Redeia

Pliego condiciones.

Ejecución canalización subterránea para cables aislados de alta tensión según normativa interna de Red Electica en el tramo de línea Subterránea Torrearenillas-Rocio tramo ap31-ap32, entre el p.K. 0+405 y el p.K. 0+702, a realizar por el solicitante de la modificación.

Versión 3

Dirección de Ingeniería y Construcción
Departamento de Construcción

Abril 2023

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 87/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Índice

1 OBJETO 3

2 OBRA CIVIL SUBTERRANEA EN BANCO DE TUBOS 3

2.1 Condiciones de ejecución. 3

2.2 Suministros de materiales. 4

3 ANEXOS 4

4 CONTROL DE VERSIONES 5

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 88/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

1 OBJETO

El presente documento tiene por objeto definir las condiciones técnicas y suministros a emplear en el tramo de canalización subterránea de la Línea el Rocio-Torrearenillas 220kV, en el tramo que ejecuta el tercero. **Desde pk 0+405 hasta pk 0+0702** (Zona de pista de aviones no tripulados delimitada por el vallado existente).

La ejecución de la canalización, así como la verificación de los materiales empleados, deberá contar la presencia continua de un supervisor de REE mientras duren los trabajos.

2 OBRA CIVIL SUBTERRANEA EN BANCO DE TUBOS

2.1 Condiciones de ejecución.

Las operaciones y pautas para la ejecución de la canalización subterránea están recogidas en la **ET157**, así como verificación de la misma con las operaciones de mandrilado. Adicionalmente a estas actuaciones se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En ningún caso, en la situación en que la línea esté en servicio, en instalación en zanja la profundidad del tubo más próximo a la superficie será inferior a 800 mm ni superior a 2.200 mm.
- Se adjunta en el anexo 3 en otros los siguientes planos:
  - Plano LSZ001. Se empleara la sección **de canalización doble** para calzada o acera, sombreada en rojo.
  - Plano planta y perfil aeródromo. El inicio de la canalización esta situado en el Pk 0+405 y finaliza en el pk 0+702. Estos pk deben de coincidir con el límite vallado de la parcela. En este plano también se indica la sección a emplear. Se intentara no cortar el cuatritubo de la FO, dejando este enrollado, en una longitud suficiente para alcanzar la arqueta de comunicaciones **AT 02**, situada a unos 20 m del extremo de la canalización.

En los extremos de canalización, una vez mandrilados todos los tubos, se sellaran con espuma y se coloraran tapones, dejando la cuerda guía accesible dentro de los tubos, la cuerda quedara continua sin empalmes. En los extremos de las canalizaciones se dejaran una distancia de 4-5 m sin hormigonar para facilitar su posterior conexión, quedando tapada la canalización con arena o material sin piedras y señalizados en la superficie.(Colocando estaquillas o similar para marcar los extremos).

- Una vez finalizados los trabajos se entregara un plano de planta “As built” con las coordenadas reales de la canalización.
- La canalización una vez ejecutada se deberán mandrilar (En ambos sentidos) , dejando las cuerdas guía indicadas en ET 157 y todos los tubos perfectamente sellados en los extremos.
- En el anexo 1 se encuentran las especificaciones técnicas de ejecución de la zanja así como las del mandrilado.
- Se nombrara la figura de un director técnico, que asumirá la dirección de obra de los trabajos, y que emitirá un certificado final de obra al finalizar.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 89/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

2.2 Suministros de materiales.

Todos los materiales suministrados deberán ser homologados por Red Eléctrica así como cumplir las especificaciones técnicas. (Adjuntas en anexo 1). Serían las siguientes:

- ET140 – Suministro de tubos corrugados de doble pared para líneas subterráneas
- ET141 – Cinta para la señalización de las líneas subterráneas.
- ET157- Obra civil de líneas eléctricas subterráneas en banco de tubos
- ET202 – Arqueta de telecomunicaciones para líneas subterráneas
- ET203 – Suministro de tubos de telecomunicación para líneas subterráneas
- ET204 - Tubos de perforaciones dirigidas para líneas subterráneas.
- ET224 - Ejecución de los trabajos de topografía y georradar de líneas eléctricas subterráneas

Se adjunta además en el anexo 2 un archivo Excel con fabricantes homologados por Red Eléctrica. Con lo cual los materiales que se instalen deberán estar recogidos en esta tabla.

Adicionalmente se adjunta en el anexo 4 las fichas técnicas de los materiales que están homologados por Red Eléctrica.

2.3 documentación a entregar al finalizar la obra.

A la finalización de los trabajos se hará entrega de un dossier final de obra , con toda la documentación generada indicada en los pliegos adjuntos (Planos “As Built”, albaranes de materiales ,actas de ensayos, etc…), más un certificado parcial de obra visado, por un técnico competente.

3 ANEXOS

Este documento de condiciones técnicas particulares lleva asociados los siguientes documentos:

- ANEXO 1: ESPECIFICACIONES TECNICAS APLICABLES A CANALIZACIONES PARA LINEAS SUTERRENAS DE ALTA TENSION. / LISTA DE FABRICANTES HOMOLOGADOS.
- ANEXO 2: LISTA MATERIALES HOMOLOGADOS.
- ANEXO 3: PLANOS.
- ANEXO 4: FICHAS TECNICAS DE FABRICANTES HOMOLOGADOS.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 90/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

4 CONTROL DE VERSIONES

A continuación, se recogen las versiones realizadas al presente documento:

Control de versiones			
Versión	**Fecha**	**Anula a**	**Modificación**
01	11/2022	N.A.	N.A.
02	03/2023	Version1	Se añade plano de planta modificado. Se especifica necesidad de la figura del DT, recordando la documentación final de obra que hay que entregar. Se ajustan los p.k. que definen el tramo para ejecutar por el tercero.
03	04/2023	Version2	Se añade anexo 4, carpeta que contienen las fichas técnicas de los materiales homologados. Se actualiza la lista de fabricantes homologados para tramos de canalización subterránea.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 91/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

red eléctrica

Una empresa de Redeia

Es copia auténtica de documento electrónico

Anexo 1

Es copia auténtica de documento electrónico

TÍTULO:

Suministro de tubos corrugados de doble pared para líneas subterráneas

DATOS DE CONTROL:

Código:	Edición:	Cancela a:
ET140	**3 /07.08.14**	**ET140 Ed. 2 /15.11.12**

Unidades implicadas: **Dirección General de Transporte**

GESTIÓN DE LA NORMA:

Responsabilidad:	Aprobación:	Difusión y control:
Dirección de Ingeniería y Construcción	**Dirección General de Transporte**	**Dirección Corporativa de Comunicación y Responsabilidad Corporativa**
Firma:	Firma:	Firma y fecha: **09.09.14**

DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

Fijar las condiciones técnicas y de suministro que deben cumplir los tubos rígidos corrugados de doble pared, destinados a la protección mecánica de los cables aislados, y que Red Eléctrica de España (en adelante REE) utilizará en sus líneas eléctricas subterráneas construidas mediante sistema de banco de tubos.

Las Condiciones Generales de Contratación serán las establecidas con carácter general por REE para regular la adquisición de bienes o prestación de servicios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y MECÁNICAS

1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

El tubo estará fabricado en polietileno de alta densidad y sus dimensiones serán las indicadas en el anexo 2: “Dimensiones”.

La superficie interior lisa deberá estar exenta de asperezas, rebabas o defectos de superficie susceptibles de dañar los conductores o los cables aislados o de causar heridas a instaladores. Por lo tanto, deberá resultar lisa al tacto admitiéndose ligeras ondulaciones propias del proceso de extrusión. Además, presentará el color blanquecino natural del polietileno.

La superficie exterior del tubo será corrugada, uniforme y no presentará deformaciones acusadas, estando coloreada en el proceso de extrusión, no admitiéndose el pintado posterior por imprimación. El colorante empleado en la fabricación del tubo deberá llevar en su composición aditivos que lo protejan de la exposición a la luz y a la intemperie durante el periodo de almacenamiento anterior a la instalación.

No se admitirán superficies con burbujas, rayas longitudinales profundas, quemaduras ni poros.

El material empleado en la fabricación de los tubos deberá ser polietileno virgen no estando permitida la utilización de materias primas recicladas.

Es copia auténtica de documento electrónico

La unión de los tubos se realizará mediante manguitos de unión, de forma que la unión entre tubos se realice de forma rápida y sencilla, sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

Fig. 1: Manguito de unión

2. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

- Temperatura de utilización en régimen permanente: -5 ºC a 100 ºC.
- Resistencia a la compresión superior a 450 N, para una deflexión del 5%.
- Resistencia al impacto: Normal (Código N). Cumplirá con los valores de la tabla 102 “Valores de energía de ensayo de impacto” de la Norma UNE-EN 61386-24.
- Temperatura de reblandecimiento VICAT: mayor o igual que 120 ºC.

3. CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES

Los tubos y manguitos de unión estarán fabricados de tal manera que en su composición no contengan ninguno de los elementos siguientes:

- Metales pesados.

siendo sus características las indicadas en la siguiente tabla.

CARACTERÍSTICAS MEDIOAMBIENTALES		
Propiedades	**Unidades**	**Valor requerido**
Contenido máximo de metales pesados. (Contenido en Plomo).	%	0,5

Además, los tubos y accesorios permitirán un reciclado o tratamiento adecuado al final de su vida útil.

Es copia auténtica de documento electrónico

ENSAYOS DE TIPO

Los ensayos de tipo deben efectuarse con el fin de demostrar que las características del sistema de tubos enterrados para conducción de cables (tubos + manguito de unión) cumplen satisfactoriamente con los requerimientos de la presente especificación. Una vez que estos ensayos se han realizado exitosamente, no es necesario repetirlos, a menos que se introduzcan modificaciones en los materiales del tubo, o en los procesos de diseño o fabricación que pudieran modificar sus características.

Un certificado de ensayos de tipo firmado por el representante de una entidad competente, o un informe del fabricante mostrando los resultados del ensayo y firmado por el responsable habilitado, o un certificado de ensayo de tipo de un laboratorio de ensayos independientes, serán aceptados como verificación de la ejecución de los ensayos de tipo.

Todos los equipos de Inspección, Medición y Ensayo utilizados por el suministrador para demostrar la conformidad del producto con los requisitos especificados deberán ser calibrados.

Sobre 3 barras de longitud 6 m. se realizarán los ensayos de tipo que se indican en la siguiente tabla:

ENSAYOS DE TIPO SOBRE TUBOS			
Ensayo	**Muestra para ensayo**	**Método**	**Valores**
Aspecto y marcas	1 trozo de tubo con una marca completa	Visual	Apdo. “Características técnicas” y Apdo. “Marcas” de la presente especificación
Durabilidad de las marcas	1 trozo de tubo con una marca completa	Apdo. 7.5 y 7.6 UNE EN 61386-1	Apdo. 7.5 y 7.6 UNE EN 61386-1
Peso	3 muestras de longitud 1000 mm ± 250 mm (1 de cada barra)		El peso medio por metro deberá estar comprendido entre: +10 % valor ficha técnica fabricante según anexo 4. -5 % valor ficha técnica fabricante según anexo 4.
Dimensional diámetros	Mismas muestras que ensayo peso	Calibre	Anexo 2: “Dimensiones”
Dimensional espesores	Mismas muestras que ensayo peso	Calibre	Anexo 2: “Dimensiones”
Compresión	3 muestras de longitud 200 mm ± 5 mm (1 de cada barra)	Apdo. 10.2 UNE EN 61386-24	> 450 N para una deflexión del 5%
Impacto	12 muestras de longitud 200 mm ± 5 mm (4 de cada barra)	Apdo. 10.3 UNE EN 61386-24	Normal (Código N) Tabla 102 UNE EN 61386-24
Temperatura de reblandecimiento VICAT	3 trozos de tubo (1 de cada barra)	Anexo 3	≥ 120 ºC
Contenido de metales pesados (Plomo)	3 trozos de tubo (1 de cada barra)	Espectrofotómetro	<0,5%

Es copia auténtica de documento electrónico

El ensayo de contenido en metales pesados (plomo) aplica al polietileno y a los aditivos (colorante, antioxidantes, protector UV, etc…) empleados en la fabricación. No será necesario realizar este ensayo si se aporta el certificado de ausencia de metales pesados del suministrador del polietileno y los aditivos.

Sobre el manguito de unión se realizarán los ensayos de tipo que se indican en la siguiente tabla:

ENSAYOS DE TIPO SOBRE MANGUITOS DE UNIÓN				
Ensayo		**Muestra para ensayo**	**Método**	**Valores**
Aspecto y marcas		1 manguito	Visual	Apdo. "Características técnicas" y Apdo. "Marcas" de la presente especificación
Durabilidad de las marcas		1 manguito	Apdo. 7.5 y 7.6 UNE EN 61386-1	Apdo. 7.5 y 7.6 UNE EN 61386-1
Impacto		1 manguito con dos trozos de tubo instalados	Apdo. 10.3 UNE EN 61386-24	Normal (Código N) Tabla 102 UNE EN 61386-24
Grado de protección IP 43 o superior	Resistencia a la penetración de objetos sólidos	1 manguito con dos trozos de tubo instalados	UNE 20324	Código 4: Protegido contra objetos sólidos de diámetro D ≥ 1 mm
	Resistencia a la penetración del agua	1 manguito con dos trozos de tubo instalados	UNE 20324	Código 3: Protegido contra el agua en forma de lluvia
Montaje de tubos y manguitos			Anexo 5	Anexo 5

ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Por cada día de fabricación y máquina de extrusión se seleccionará una barra de 6 m. de longitud sobre la que se realizarán los ensayos de recepción que se indican a continuación:

- **Aspecto y verificación de marcas (examen visual).**

  Se comprobará que las marcas tanto en el tubo como en el manguito de unión son las declaradas por el fabricante en la ficha técnica según anexo 4.

- **Peso.**

  De la barra de 6 m. de longitud se tomarán 3 muestras. La longitud de cada muestra deberá ser 1000 mm ± 250 mm. y deberá ser cortada de tal forma que en los extremos tenga la mínima parte inferior de la corruga que sea posible.

Es copia auténtica de documento electrónico

El peso por metro deberá estar comprendido entre:

+ 10 % del valor de la ficha técnica del fabricante según anexo 4.

- 5 % del valor de la ficha técnica del fabricante según anexo 4.

- **Dimensional de los diámetros.**

  Se realizará según Anexo 2: “Dimensiones” sobre las mismas 3 muestras del ensayo de peso.

- **Dimensional de los espesores.**

  Se realizará según Anexo 2: “Dimensiones” sobre las mismas 3 muestras del ensayo de peso.

- **Ensayo mecánico de compresión.**

  Se tomarán 3 muestras de longitud 200 mm ± 5 mm (1 de cada muestra del ensayo de peso).

  Se realizará el ensayo según el Apdo. 10.2 UNE EN 61386-24 teniendo que ser la fuerza aplicada superior a 450 N, para una deflexión del 5%.

- **Ensayo mecánico de impacto.**

  Este ensayo se realizará sobre un total de 12 muestras de longitud 200 mm ± 5 mm, tomadas de la parte de la barra sobre la que no se ha realizado el ensayo de peso.

  Se realizará el ensayo según el Apdo. 10.3 UNE EN 61386-24. Deberá cumplir con los valores de la tabla 102 “Valores de energía de ensayo de impacto” para el caso Normal (Código N).

Criterio de aceptación

Si la barra de 6 m. de longitud ensayada no cumple con los ensayos indicados anteriormente podrán rechazarse todos los tubos fabricados el mismo día y con la misma máquina de extrusión. En tal caso se dará al fabricante la opción de seleccionar una nueva barra fabricada el mismo día y con la misma máquina de extrusión y volver a repetir los ensayos. En caso de no superar los ensayos esta nueva barra se rechazarán todos los tubos fabricados el mismo día y con la misma máquina de extrusión.

REE, previo al inicio o durante la ejecución de una canalización, se reserva el derecho de seleccionar en obra, en función de los días empleados en la fabricación de los tubos, el número de barras de 6 m. de longitud que considere más representativo y realizar sobre dichas barras los ensayos de recepción indicados anteriormente. Si alguna de las barras no cumple con los ensayos se seleccionará una nueva barra del mismo día de fabricación y en caso de no superar los ensayos se rechazarán todos los tubos fabricados el mismo día y con la misma máquina de extrusión.

Es copia auténtica de documento electrónico

CONDICIONES DE TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO

Los tubos se suministrarán en tramos rectos de 6 m de longitud con un único manguito en uno de los extremos.

El transporte de los tubos se realizará en palets de madera adecuadamente embalados. Cada palet dispondrá de una etiqueta con caracteres indelebles, que indique:

Red Eléctrica de España
Designación Fabricante:
Nº de palet:
Nº tubos/palet:
Dimensiones:
Peso bruto:
Mes y año de fabricación:

El tiempo de almacenaje al aire libre de los tubos expuestos a las condiciones climáticas habituales, en las diferentes zonas de España, no debe de superar los 4 meses. Sometidos a rayos solares intesivos en las zonas más calurosas, o en épocas estivales extremas, el tiempo de almacenaje no debe superar los 2 meses. En caso de tener que almacenarse por más tiempo que el indicado anteriormente los tubos se deben proteger de los rayos solares cubriéndolos, por ejemplo con toldos opacos a la luz.

Con objeto de reducir el riesgo de pérdida de las caracteísticas mecánicas de los tubos, debido a un incorrecto almacenaje, **la fecha de fabricación de los tubos podrá ser como máximo 6 meses antes de su fecha de instalación.**

MARCAS

Los tubos corrugados objeto de esta especificación deberán llevar marcado a lo largo de su longitud completa, de forma clara y visible, como mínimo la siguiente información:

- REE
- Nombre o marca del fabricante.
- Diámetro nominal.
- UNE-EN 61386-24.
- Uso normal: Sigla N.
- Código clasificación resistencia: 450.
- Identificación de la máquina de extrusión
- Fecha de fabricación (dd/mm/aa)

Es copia auténtica de documento electrónico

La altura de la letra del texto de inscripción deberá ser igual o superior a 5 mm.

La distancia entre dos marcas sucesivas será preferentemente de un metro, no superando en ningún caso los tres metros de separación.

Los manguitos de unión llevarán marcadas como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante.
- Identificación del producto.

Las marcas deberán ser indelebles, duraderas y fácilmente legibles.

INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL SUMINISTRADOR

1. DOCUMENTACIÓN PARA LA OFERTA

El suministrador adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los tubos ofertados, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Fichas Técnicas adjuntadas en el anexo 4 de este documento, debidamente cumplimentadas.
- Certificado de calidad ISO 9001.
- Certificado de calidad AENOR marca “N” según norma UNE EN 61386-24.
- Certificado de ensayos tipo.
- Condiciones de suministro y embalaje para el tubo ofertado (dimensiones y peso del palet, número de tubos de 6 m por palet, etc…).
- Plazo de entrega, a partir de la petición de suministro.
- Condiciones de garantía.
- Lista de excepciones a la especificación, debidamente justificadas.

2. DOCUMENTACIÓN FINAL

El suministrador, entregará a la recepción del material por Red Eléctrica de España, la documentación que garantice la idoneidad de los materiales y de los procesos utilizados como:

- Certificado de calidad y ficha técnica de la materia prima (polietileno y aditivos).
- Fichas Técnicas adjuntadas en el anexo 4 de este documento, debidamente cumplimentadas.
- Certificados de ensayos de recepción por cada día de fabricación y máquina de extrusión.

Es copia auténtica de documento electrónico

NORMATIVA APLICABLE

En la presente especificación, serán de aplicación, en cada caso, las siguientes Normas y Especificaciones Técnicas, siempre referidas a su última edición.

Código de la norma	Título de la norma
UNE-EN 61386-1	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61386-24	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 24: Requisitos particulares. Sistemas de tubos enterrados bajo tierra.
UNE-EN ISO 306	Plásticos. Materiales termoplásticos. Determinación de la temperatura de reblandecimiento VICAT (VST).
UNE 20324	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)

Es copia auténtica de documento electrónico

Las dimensiones del tubo corrugado de doble pared objeto de esta especificación serán las indicadas en la tabla siguiente:

Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior nominal (mm)	Tolerancia diámetro exterior (mm)	Diámetro mínimo interior (mm)	Espesor nominal pared exterior corrugada (mm)	Tolerancia espesor pared exterior corrugada (mm)	Espesor nominal pared interior lisa (mm)	Tolerancia espesor pared interior lisa (mm)	Color	Utilización
110	110	+ 2,0 - 0,0	90	≥ 0,55	± 0,10	≥ 0,55	± 0,10	Verde	Telecomunicaciones y cables de tierra
160	160	+ 2,9 - 0,0	134	≥ 0,70	± 0,15	≥ 0,70	± 0,15	Rojo	Cables A.T.
200	200	+ 3,6 - 0,0	169	≥ 0,85	± 0,15	≥ 0,85	± 0,15	Rojo	Cables A.T.
250	250	+ 4,5 - 0,0	218	≥ 1,00	± 0,15	≥ 1,00	± 0,15	Rojo	Cables A.T.
315	315	+ 5,7 - 0,0	270	≥ 1,25	± 0,20	≥ 1,25	± 0,20	Rojo	Cables A.T.

La verificación del diámetro interior se realizará mediante la medición de dos diámetros perpendiculares en la misma sección con un calibre o pie de rey y calculando el valor promedio. La medición del diámetro exterior se realizará mediante un calibre de anillo en ambos extremos de la muestra y calculando el valor promedio.

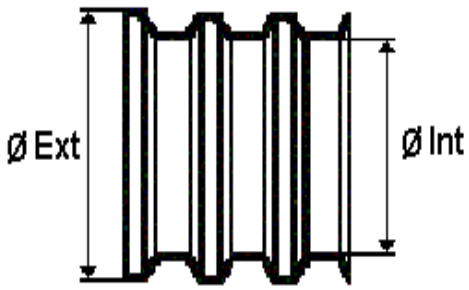


Fig. 2: Tubo rígido corrugado.

Es copia auténtica de documento electrónico

La determinación de los espesores de la capa exterior e interior del tubo se realizará de la siguiente forma:

De la muestra a ensayar mediante una máquina de calar se tomarán 4 probetas en forma de cuña en cuatro sitios, aproximadamente igualmente espaciados, alrededor de los 360 º del tubo. Cada una de las probetas en forma de cuña deberán contener al menos 3 corrugas.

Fig. 3: Detalle probetas tipo cuña.

- **Capa exterior corrugada**

  Con un calibre o cualquier otro método adecuado se toman medidas del espesor de la capa exterior en la cresta de las 3 corrugas de cada probeta en forma de cuña y se calcula para cada probeta el valor medio:

$$E_{c\_probeta} = Valor\ probeta\ espesor\ capa\ exterior\ corrugada = \frac{\sum_1^3 a}{3}$$

  A continuación, se calcula el valor promedio de las 4 probetas:

$$E_c = Valor\ medido\ espesor\ capa\ exterior\ corrugada = \frac{\sum_1^4 E_{c\_probeta}}{4}$$

  El valor medido del espesor de la capa exterior corrugada (E_c) debe cumplir con el valor declarado por el fabricante según la ficha técnica del anexo 4 considerando las tolerancias indicadas en la tabla de dimensiones del presente anexo.

Es copia auténtica de documento electrónico

- **Capa interior lisa**

Con un calibre o cualquier otro método adecuado se toman medidas del espesor de la capa interior de las 3 corrugas de cada probeta en forma de cuña y se calcula para cada probeta el valor medio:

$$E_{i\_probeta} = Valor\ probeta\ espesor\ capa\ exterior\ interior\ lisa = \frac{\sum_1^3 b}{3}$$

A continuación, se calcula el valor promedio de las 4 probetas:

$$E_i = Valor\ medido\ espesor\ capa\ interior\ lisa = \frac{\sum_1^4 E_{i\_probeta}}{4}$$

El valor medido del espesor de la capa interior lisa (E_i) debe cumplir con el valor declarado por el fabricante según la ficha técnica del anexo 4 considerando las tolerancias indicadas en la tabla de dimensiones del presente anexo.

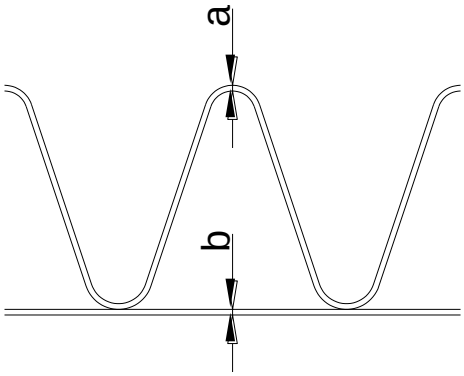


Fig. 4: Detalle medida espesores de las capas del tubo corrugado.

Es copia auténtica de documento electrónico

Determinación de la temperatura de reblandecimiento vicat.

Código:	Edición:	Cancela a:
ET140	**3 /08.08.14**	**ET140 Ed. 2 /15.11.12**

Este ensayo se realizará según la Norma UNE-EN ISO 306 mediante el método A50.

Las dimensiones de las probetas serán como mínimo de 10 mm x 10 mm, y el espesor entre 3 y 6 mm.

Cuando el espesor de pared del tubo o del accesorio a ensayar sea superior a 6 mm, deberá reducirse dicho espesor hasta alcanzar un valor comprendido entre 3 y 6 mm, debiendo mecanizarse únicamente la superficie exterior utilizando la herramienta apropiada.

Si el espesor de la probeta es inferior a 3 mm, ésta deberá estar formada por dos o más trozos de material superpuestos, de manera que se obtenga un espesor total de, como mínimo, 3 mm; el trozo inferior de material servirá de base y deberá ser aplanado, para lo que se recomienda calentarlo a 140 ºC durante 15 minutos, colocando sobre él una placa metálica hasta conseguir la forma deseada. El trozo superior deberá dejarse tal y como se cortó.

La punta de penetración del aparato de ensayo deberá estar situada, como mínimo, a 3 mm de los bordes de la probeta.

Todas las medidas se realizarán por duplicado.

En el caso de los accesorios, se ensayarán dos probetas extraídas por corte de la pared de la zona de unión con el tubo, cuidando que la probeta esté libre de líneas de soldadura.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 105/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

TUBO CORRUGADO VERDE 110 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO VERDE 110 mm**
- Designación fabricante	***Dato fabricante***

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m	
- Color	Verde	
- Diámetro nominal exterior	110 mm	+ 2,0 mm - 0,0 mm
- Diámetro mínimo interior	***Dato fabricante***	≥ 90 mm
- Espesor nominal pared exterior corrugada	***Dato fabricante*** **± 0,10 mm.**	≥ 0,55±10 mm
- Espesor nominal pared interior lisa	***Dato fabricante*** **± 0,10 mm.**	≥ 0,55±10 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥28 J	
- Peso	***Dato fabricante*** $^{+10\%}_{-5\%}$	g/m
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***	

3. Características manguito:

- Longitud total	***Dato fabricante*** mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	***Dato fabricante***
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	***Dato fabricante*** Nº de tubos
- Dimensiones de palet	***Dato fabricante*** m
- Peso bruto palet	***Dato fabricante*** kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO CORRUGADO ROJO 160 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO ROJO 160 mm**
- Designación fabricante	***Dato fabricante***

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m	
- Color	Rojo	
- Diámetro nominal exterior	160 mm	+ 2,9 mm - 0,0 mm
- Diámetro mínimo interior	***Dato fabricante***	≥ 134 mm
- Espesor nominal pared exterior corrugada	***Dato fabricante*** **± 0,15 mm.**	≥ 0,70±0,15 mm
- Espesor nominal pared interior lisa	***Dato fabricante*** **± 0,15 mm.**	≥ 0,70±0,15 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥40 J	
- Peso	***Dato fabricante*** $^{+10\%}_{-5\%}$	g/m
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***	

3. Características manguito:

- Longitud total	***Dato fabricante*** mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	***Dato fabricante***
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	***Dato fabricante*** Nº de tubos
- Dimensiones de palet	***Dato fabricante*** m
- Peso bruto palet	***Dato fabricante*** kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO CORRUGADO ROJO 200 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO ROJO 200 mm**
- Designación fabricante	***Dato fabricante***

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m	
- Color	Rojo	
- Diámetro nominal exterior	200 mm	+ 3,6 mm - 0,0 mm
- Diámetro mínimo interior	***Dato fabricante***	≥ 169 mm
- Espesor nominal pared exterior corrugada	***Dato fabricante*** **± 0,15 mm.**	≥ 0,85±0,15 mm
- Espesor nominal pared interior lisa	***Dato fabricante*** **± 0,15 mm.**	≥ 0,85±0,15 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥40 J	
- Peso	***Dato fabricante*** $^{+10\%}_{-5\%}$	g/m
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***	

3. Características manguito:

- Longitud total	***Dato fabricante*** mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	***Dato fabricante***
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	***Dato fabricante*** Nº de tubos
- Dimensiones de palet	***Dato fabricante*** m
- Peso bruto palet	***Dato fabricante*** kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO CORRUGADO ROJO 250 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO ROJO 250 mm**
- Designación fabricante	***Dato fabricante***

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m	
- Color	Rojo	
- Diámetro nominal exterior	250 mm	+ 4,5 mm - 0,0 mm
- Diámetro mínimo interior	***Dato fabricante***	≥ 218 mm
- Espesor nominal pared exterior corrugada	***Dato fabricante*** **± 0,15 mm.**	≥ 1,00±0,15 mm
- Espesor nominal pared interior lisa	***Dato fabricante*** **± 0,15 mm.**	≥ 1,00±0,15 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥40 J	
- Peso	***Dato fabricante*** $^{+10\%}_{-5\%}$	g/m
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***	

3. Características manguito:

- Longitud total	***Dato fabricante*** mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	***Dato fabricante***
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	***Dato fabricante*** Nº de tubos
- Dimensiones de palet	***Dato fabricante*** m
- Peso bruto palet	***Dato fabricante*** kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO CORRUGADO ROJO 315 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO ROJO 315 mm**
- Designación fabricante	***Dato fabricante***

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m	
- Color	Rojo	
- Diámetro nominal exterior	315 mm	+ 5,7 mm - 0,0 mm
- Diámetro mínimo interior	***Dato fabricante***	≥ 270 mm
- Espesor nominal pared exterior corrugada	***Dato fabricante* ± 0,20 mm.**	≥ 1,25±0,20 mm
- Espesor nominal pared interior lisa	***Dato fabricante* ± 0,20 mm.**	≥ 1,25±0,20 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥40 J	
- Peso	***Dato fabricante*** $^{+10\%}_{-5\%}$	g/m
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***	

3. Características manguito:

- Longitud total	***Dato fabricante***	mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	***Dato fabricante***	
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***	

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	***Dato fabricante***	Nº de tubos
- Dimensiones de palet	***Dato fabricante***	m
- Peso bruto palet	***Dato fabricante***	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

Con este ensayo se pretende comprobar que es posible realizar trazados con radios de curvatura 50 veces el diámetro exterior del tubo y que el manguito de unión es el adecuado para que no se produzcan “picos” en las zonas curvadas ni dobleces en las corrugas externas de los tubos. El ensayo se considerará satisfactorio cuando no existan ni dichos “picos” ni dobleces.

Fig. 5: Ejemplo de montaje válido y no válido de manguitos de unión.

Fig. 6: Ejemplo de dobleces en la corruga exterior del tubo

Es copia auténtica de documento electrónico

El ensayo consistirá en realizar un trazado en forma de “S”, montando al menos 2 tubos en disposición al tresbolillo con la ayuda de separadores instalados cada metro.

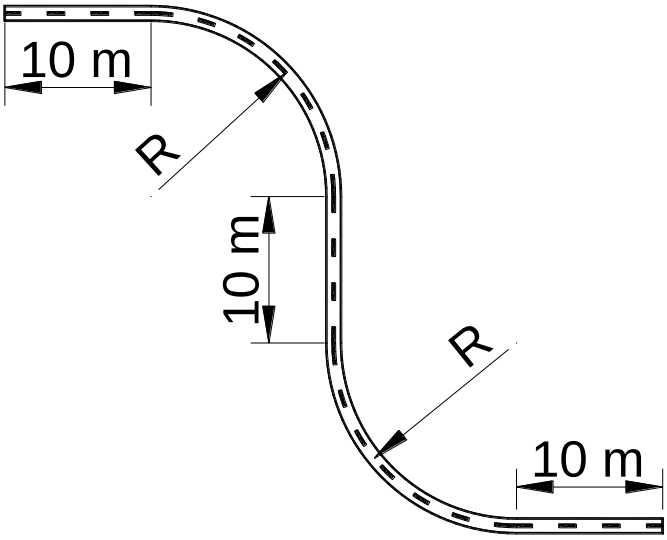


Fig. 7: Trazado en forma de “S”.

Todos los tubos deberán ser barras de 6 metros no permitiéndose que en las curvas existan barras de menor longitud.

Los radios de curvatura (R) del trazado en forma de “S” serán los indicados en la siguiente tabla:

Diámetro nominal exterior (mm)	**Radio curvatura, R, 50 veces el diámetro exterior del tubo (m)**
250	12,5
200	10
160	8

El tubo de diámetro exterior 110 mm se ensayará instalando al menos 1 tubo conjuntamente con los tubos de diámetro exterior 160 m.

El tubo de diámetro exterior 315 mm no se ensayará pues REE no dispone de separador normalizado para este tipo de tubo.

Es copia auténtica de documento electrónico

Los separadores a emplear en el ensayo serán los homologados por REE para cada diámetro de tubo según se muestra a continuación:

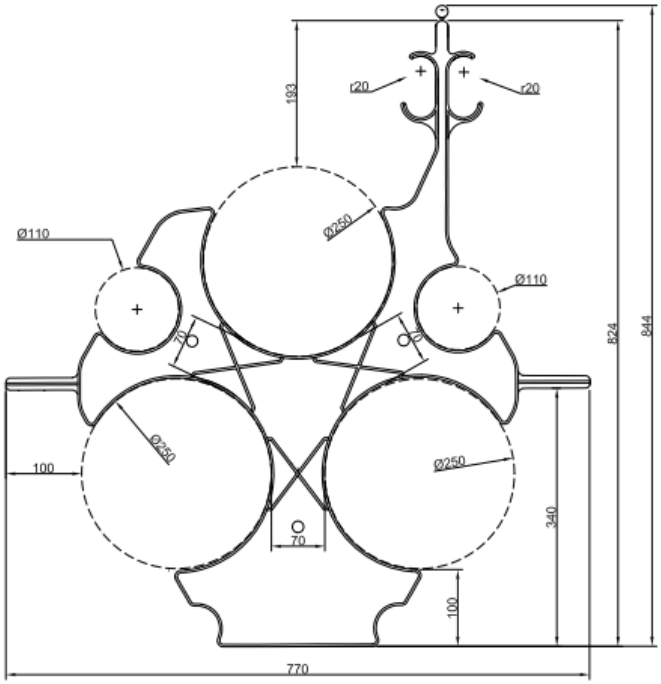


Fig. 8: Separador para 3 tubos de ϕ250 y 2 tubos de ϕ110 y testigo soporte para tetratubo ϕ40.

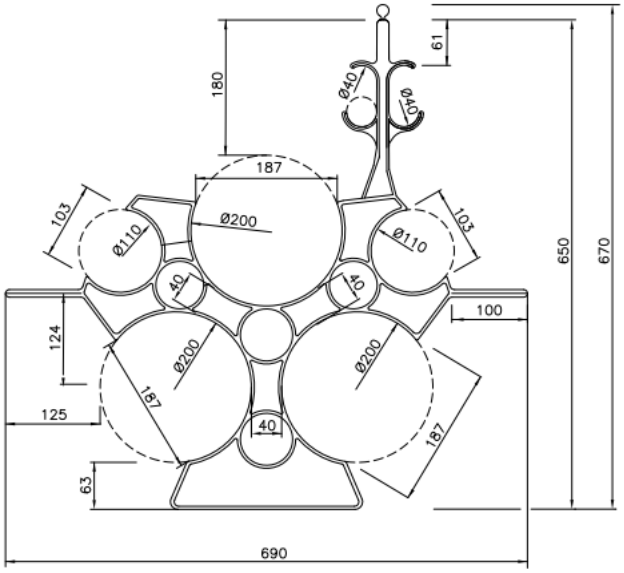


Fig. 9: Separador para 3 tubos de ϕ200 y 2 tubos de ϕ110 y testigo soporte para tetratubo ϕ40.

Es copia auténtica de documento electrónico

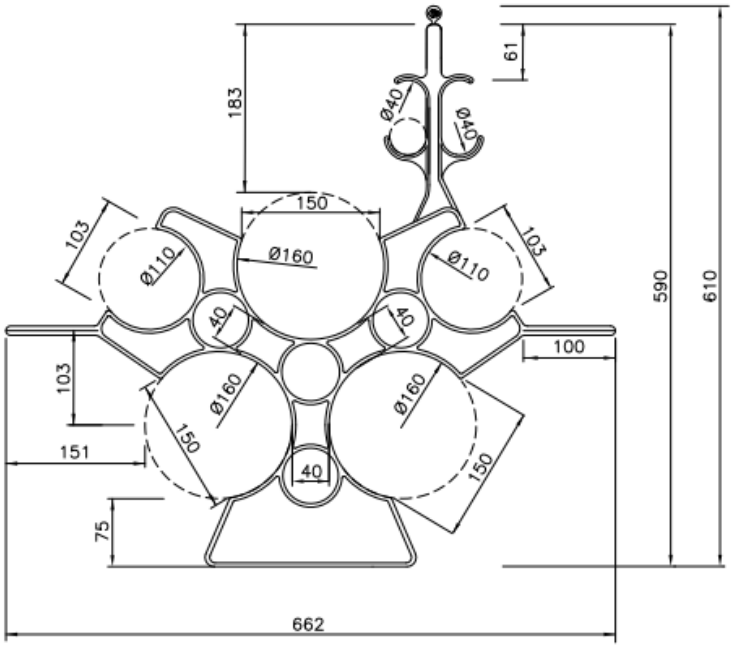


Fig. 10: Separador para 3 tubos de ϕ160 y 2 tubos de ϕ110 y testigo soporte para tetratubo ϕ40.

Es copia auténtica de documento electrónico

Título:	Datos de control:			
Cinta para la señalización de las líneas subterráneas	Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela:
	ET141	**E–ET141**	**3 / 08.11.22**	**2 / 15.11.12**
	Gestión de la norma:			
	Responsabilidad:	Aprobación:	Control y difusión:	
	Dirección de Ingeniería y Construcción	**Dirección General de Transporte**	**Dirección de Auditoría Interna y Control de Riesgo**	
	Firma:	Firma:	Firma y fecha: 10.11.2022	

Índice

Tabla de figuras 2
Descripción del suministro 2
Características de la red, constructivas y ambientales 2
Características técnicas....2
Características mecánicas....2
Pruebas y ensayos....3
Información a entregar por el suministrador 3
Documentación para la oferta....3
Documentación final 4
Condiciones de transporte, embalaje y almacenamiento....4
Garantías 4
Otros requisitos....5
Marcas....5
Anexo 1. Normativa aplicable....6
Anexo 2. Fichas técnicas 7
Histórico de modificaciones....8

Es copia auténtica de documento electrónico

Las copias impresas no tienen garantía de vigencia.
Documento propiedad de Redeia.

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 115/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Título:	Datos de control:			
Cinta para la señalización de las líneas subterráneas	Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela:
	ET141	**E–ET141**	**3 / 08.11.22**	**2 / 15.11.12**

Tabla de figuras

Figura 1. Etiqueta embalaje 4
Figura 2. Cinta de riesgo eléctrico 5

Descripción del suministro

Fijar las condiciones técnicas y de suministro que deben cumplir las cintas de advertencia utilizadas para señalizar la presencia de cables eléctricos enterrados, y que Red Eléctrica empleará en sus líneas eléctricas subterráneas.

Características de la red, constructivas y ambientales

Características técnicas

El material empleado en la fabricación de la cinta para la señalización de líneas subterráneas será polietileno (PE) o polipropileno (PP), al cual se le podrá añadir los aditivos necesarios para fabricar el producto conforme a los requisitos de esta especificación técnica y según la norma UNE EN 12613.

La cinta será opaca, de color amarillo naranja vivo B 532, según la norma UNE 48103.

La anchura de la cinta de señalización será de 150±10 mm. La desviación de cada borde exterior hacia el exterior o al interior con respecto a la línea media deber ser inferior o igual a 2 mm.

Características mecánicas

La cinta de señalización debe soportar una carga de tracción de 200 N durante 5 min en la dirección longitudinal, sin que se inicie una separación en los puntos débiles, si existen, y no debe mostrar una reducción de más del 20% de su anchura una vez que se haya retirado la carga aplicada.

La cinta será resistente a la radiación UV o deberá protegerse mediante un embalaje adecuado, para no sufrir ninguna alteración durante el almacenamiento y tendido en la instalación.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 116/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Título:	Datos de control:			
Cinta para la señalización de las líneas subterráneas	Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela:
	ET141	**E–ET141**	**3 / 08.11.22**	**2 / 15.11.12**

Pruebas y ensayos

Se realizarán los siguientes ensayos sobre las muestras y condiciones indicadas en el Apartado 6 UNE 12613:

1. Dimensiones: Se comprobará mediante medición que la anchura y la desviación de los bordes exteriores con respecto a la línea media de la cinta se ajustan a las de la presente especificación técnica.
2. Aspecto y solidez de color: El aspecto, coloración y marcado de la cinta no debe mostrar ningún cambio tras someterse a los ensayos indicados en el apartado 6.2 de la norma EN 12613. No debe permitirse ninguna decoloración ni cambio con respecto al color inicial.
3. Resistencia a la tracción: Las muestras se ensayarán conforme a lo indicado en el apartado 6.3 de la norma EN 12613 para dispositivos de advertencia de tipo 1.
4. Rigidez transversal: Las muestras se ensayarán conforme a lo indicado en el apartado 6.4 de la norma EN 12613. La deflexión en los bordes exteriores de la cinta debe ser inferior o igual a $W_0/4$, siendo W_0 la anchura nominal de la cinta.
5. Planicidad: Las muestras se ensayarán conforme a lo indicado en el apartado 6.5 de la norma EN 12613. La cinta no debe de mostrar en ningún punto una separación con respecto a la superficie de referencia superior a $W_0/4$, siendo W_0 la anchura nominal de la cinta.
6. Características visuales de advertencia: Se ensayará conforme a lo indicado en el anexo A de la norma EN 12613. La cinta debe mostrar una parte con una longitud mínima de 200 mm en el exterior de la placa móvil (que simula la pala) y, al menos, una parte con una longitud mínima de 200 mm en la estructura (que simula la zanja). La anchura de las partes visibles del dispositivo de advertencia deber ser igual o superior a 2 mm.

Información a entregar por el suministrador

Documentación para la oferta

El suministrador adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de la cinta señalizadora, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Memoria o folleto descriptivo de la cinta de señalización ofertada.
- Condiciones de suministro y embalaje de la cinta ofertada: longitud, peso y dimensiones de cada rollo, etc.
- Plazo de entrega, a partir de la petición de suministro.
- Condiciones de garantía.
- Lista de excepciones a la especificación, debidamente justificadas.

Es copia auténtica de documento electrónico

Las copias impresas no tienen garantía de vigencia.
Documento propiedad de Redeia.

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 117/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Título:	Datos de control:			
Cinta para la señalización de las líneas subterráneas	Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela:
	ET141	**E–ET141**	**3 / 08.11.22**	**2 / 15.11.12**

Documentación final

El suministrador, entregará a la recepción del material por Red Eléctrica, la documentación que garantice la idoneidad de los materiales y de los procesos utilizados como:

- Certificados de calidad de origen de materia prima.
- Certificados de los ensayos realizados por el suministrador, tanto de la materia prima como durante el proceso de fabricación.
- Certificados de ensayos finales.

Condiciones de transporte, embalaje y almacenamiento

La cinta de polietileno se suministrará en rollos de 500 metros. Cada rollo de cinta dispondrá de una etiqueta con caracteres indelebles, que indique:

red eléctrica

Pedido Nº:

Línea:

Longitud:

Dimensiones:

Peso:

Mes y año de fabricación:

Figura 1. Etiqueta embalaje

Garantías

Se realizará de la forma siguiente:

- El 5% de los rollos de cinta, con un mínimo de dos, serán sometidos a las verificaciones.
- Se tomarán cuatro muestras de dos rollos de cinta para someterlas a los ensayos. Cuando una de las muestras no sea conforme con los requisitos de los ensayos, el ensayo debe repetirse sobre otras cuatro muestras adicionales.

Las cuatro muestras deben ser conformes con los requisitos para juzgar el ensayo como correcto. Podrá rechazarse el lote que no supere alguno de los ensayos.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 118/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Título:	Datos de control:			
Cinta para la señalización de las líneas subterráneas	Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela:
	ET141	**E–ET141**	**3 / 08.11.22**	**2 / 15.11.12**

Otros requisitos

Marcas

El marcado de las cintas debe ser legible cuando se vea sin aumento, duradero y debe incluir la siguiente información:

- Nombre o marca del fabricante.
- Año de fabricación, en cifras o código.
- Referencia a la norma europea, EN 12613.
- Impresión a tinta negra, por una cara, de los dibujos, anagramas e indicaciones que se representan en la siguiente figura a intervalos que no superen 1 m. El lado del triángulo de riesgo eléctrico será de 10,5±0,3 cm.

Figura 2. Cinta de riesgo eléctrico

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 119/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Anexo 1:	Datos de control:			
Normativa aplicable	Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela:
	ET141	**E–ET141**	**3 / 08.11.22**	**2 / 15.11.12**

Anexo 1. Normativa aplicable

En la presente especificación serán de aplicación, en cada caso, las siguientes normas y especificaciones técnicas, siempre referidas a su última edición.

Código de la norma	Título de la norma
UNE 48103	Pinturas y barnices. Colores normalizados.
EN 12613	Dispositivos de advertencia con señales visuales en materiales plásticos para cables y sistemas de canalización enterrados.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 120/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Anexo 2. Fichas técnicas

1. Designación:

- Designación Red Eléctrica	CINTA SEÑALIZACIÓN LÍNEAS SUBTERRÁNEAS
- Designación fabricante	

2. Características constructivas:

- Material		PE o PP
- Color	Amarillo naranja vivo B 532	
- Anchura (W_0)		150 (±10) mm
- Desviación borde exterior		≤ 2 mm
- Espesor		
- Resistencia tracción según EN 12613		≤ 20 % reducción anchura
- Rigidez transversal según EN 12613		≤ $W_0/4$
- Planicidad según EN 12613		≤ $W_0/4$

3. Características de suministro:

- Longitud bobinas		500 m
- Dimensiones palet		cm
- Peso bruto palet		kg

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 121/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Datos de control:				
Histórico de modificaciones	Código	Código corporativo:	Edición	Cancela
	ET141	**E–ET141**	**1 / 08.11.22**	

Histórico de modificaciones

Control de cambios del cuerpo

Afecta a:	Edición/Fecha:	Cancela a:	Control de cambios:
Cuerpo	3 / 08.11.22	2 / 15.11.12	• Actualización de formato y nueva imagen corporativa de Red Eléctrica.

Control de cambios de anexos

Afecta a:	Edición/Fecha:	Cancela a:	Control de cambios:
Anexo 1	3 / 08.11.22	2 / 15.11.12	• Actualización de formato y nueva imagen corporativa de Red Eléctrica.
Anexo 2	3 / 08.11.22	2 / 15.11.12	• Actualización de formato y nueva imagen corporativa de Red Eléctrica.
Histórico de modificaciones	1 / 08.11.22	N.A.	• Se incluye “Histórico de modificaciones”.

Es copia auténtica de documento electrónico

Las copias impresas no tienen garantía de vigencia.
Documento propiedad de Redeia.

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 122/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

TÍTULO:

Obra civil de líneas eléctricas subterráneas en banco de tubos

DATOS DE CONTROL:

Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela a:
ET157	**E–ET157**	**5 / 20.12.21**	**4 / 12.12.16**

Unidades afectadas: **Dirección General de Transporte**

GESTIÓN DE LA NORMA:

Responsabilidad:	Aprobación:	Control y difusión:
Dirección de Ingeniería y Construcción	**Dirección General de Transporte**	**Dirección de Auditoría Interna y Control de Riesgo**
Firma:	Firma:	Firma y fecha: **21.02.2022**

ÍNDICE

DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO 1
CARACTERÍSTICAS DE LA RED, CONSTRUCTIVAS Y AMBIENTALES 2
INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL SUMINISTRADOR 56
REGISTROS DE CALIDAD 57
GARANTÍAS 57
OTROS REQUISITOS 57
ANEXO 1. NORMATIVA APLICABLE 1
ANEXO 2. T183 PROTOCOLO DE DISPOSICIÓN DE TUBOS EN PRISMA DE HORMIGÓN . 1
ANEXO 3. T184 PROTOCOLO DE MANDRILADO DE CANALIZACIÓN 1
ANEXO 4. HISTÓRICO DE MODIFICACIONES 1

DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

Describir las condiciones que han de cumplirse en los trabajos de obra civil de líneas eléctricas subterráneas en banco de tubos, así como el transporte y acopio de los materiales necesarios para la realización de estos trabajos.

El alcance de los servicios a los que hace referencia este documento comprende todos o parte de los siguientes apartados:

- Suministro de materiales, maquinaria, útiles, herramientas y Equipos de Inspección, Medición y Ensayo (EIME).
- Gestión de accesos a fincas de particulares.
- Ejecución de accesos.
- Transporte, descarga, acopio y montaje de los elementos suministrados.

Es copia auténtica de documento electrónico

- Replanteo, excavación, montaje de tubos.
- Replanteo, colocación y ejecución de cámaras de empalme y arquetas de telecomunicaciones.
- Hormigonado del prisma y tapado de zanjas.
- Reposición de firmes y elementos existentes.
- Operaciones complementarias (mandrilado de tubos, impermeabilizaciones, etc.)

CARACTERÍSTICAS DE LA RED, CONSTRUCTIVAS Y AMBIENTALES

1. CONSIDERACIONES PREVIAS Y DE SEGURIDAD

El proveedor adjudicatario de los trabajos, previo al inicio de las obras, deberá solicitar planos de los servicios que pudieran interferir con la obra promovida por Red Eléctrica, a los organismos de los que dependen debiendo tener registro por escrito de la petición. En particular de las infraestructuras que puedan generar mayor riesgo para los trabajadores: líneas eléctricas, canalizaciones de gas, de agua, alcantarillado… En caso de que no existan o no haya certeza de que estén actualizados, se valorará la posibilidad de realizar prospecciones específicas, sobre todo cuando se trate de infraestructuras peligrosas.

Antes del inicio de los trabajos se realizará un reportaje fotográfico del estado de los viales por el que discurrirá el trazado de la futura zanja y de los elementos de construcción próximos, para poder demostrar que el grado de acabado del pavimento afectado a la conclusión de los trabajos, no sea inferior al existente, así como poder recurrir adecuadamente cualquier reclamación de daños con posterioridad a la finalización de la obra.

Previamente al inicio de los trabajos, el proveedor adjudicatario deberá tener aprobado el Plan de Seguridad o Documento de Gestión Preventiva en Obra (en adelante DGPO), que previamente haya subido a la plataforma corporativa de prevención de riesgos laborales. En dicho documento el proveedor adjudicatario, establece la forma particular de ejecutar los trabajos, la evaluación de los riesgos asociados a los mismos, las medidas preventivas a tomar para evitar los riesgos de la actividad a desarrollar, los plazos de ejecución, los medios humanos y materiales a utilizar en obra, así como las posibles subcontrataciones de actividades y la normativa aplicable. Todo ello en cumplimiento del R.D. 1627/97, y el resto de normativa que sea de aplicación.

Las personas que participen en estos trabajos deberán poseer según su cometido en los mismos, la cualificación recogida en la normativa de Red Eléctrica vigente.

Antes del comienzo de los trabajos, los operarios deberán ser informados por parte de la empresa proveedora de los riesgos asociados a la actividad, así como del método de trabajo y las normas de

Es copia auténtica de documento electrónico

seguridad aplicadas para controlarlos. Existirá un registro de esta actividad informativa donde se indicará el contenido, la duración, persona que lo imparte, así como nombre y firma de los asistentes.

Ante cualquier desviación u omisión en la observación de las normas de seguridad y métodos de trabajo, Red Eléctrica se reserva el derecho a solicitar la sustitución del trabajador, debiendo ser retirado este último inmediatamente de la obra por parte del adjudicatario.

Red Eléctrica podrá pedir la acreditación del cumplimiento de estos requisitos, antes o durante la obra.

Previamente al inicio de los trabajos, el proveedor adjudicatario deberá preparar una programación de los trabajos a realizar, entregándose a Red Eléctrica para su aprobación. Cuando sea de aplicación, se entregará también a la dirección técnica y supervisión de obra.

Dicha programación deberá recoger como mínimo la duración de las tareas principales como replanteo, excavación, hormigonado, instalación de cámaras de empalme y reposición.

El seguimiento y control deberá realizarse a través de las aplicaciones corporativas de Red Eléctrica.

Todos los EIME empleados cumplirán con los requisitos recogidos en la normativa interna de aplicación.

La maquinaria pesada y autopropulsada que se utilice en la obra deberá cumplir con la normativa legal vigente y deberá disponer al menos de la siguiente documentación: manual de uso en el idioma de los usuarios, y al menos en castellano, certificado y marcado CE de aquellos elementos que lo requieran, y copia de los últimos mantenimientos obligatorios (para demostrar que se realiza el mantenimiento mínimo exigido por el fabricante). Si esta maquinaria está diseñada para circular por vías públicas y carreteras necesitará además aquello que exija adicionalmente la ley de tráfico, entre otros itv, matrícula, seguro obligatorio, etc.

El acceso de esta maquinaria a la obra deberá contar con el control del jefe de trabajos que será responsable en todo momento, con el control del supervisor, comprobando que se cumplen las cuestiones mencionadas anteriormente y visto bueno por parte del coordinador de seguridad, reflejándolo en el modelo de control de equipos.

Se tendrá especial cuidado con la maquinaria pesada en proximidades de la zanja por posibles derrumbes (palas, hormigoneras…) y también la proximidad a infraestructuras peligrosas (por ejemplo líneas eléctricas), cuando sea necesario se colocarán gálibos en las vías de acceso. Nadie debe permanecer cerca del radio de acción de una máquina para evitar ser alcanzado. El jefe de trabajos prestará especial atención a los trabajos cuando exista una infraestructura peligrosa subterránea o aérea. Nunca se dejará una máquina abandonada con el motor en marcha o en condiciones de inestabilidad.

Es copia auténtica de documento electrónico

Previo al inicio de la zanja se estudiarán las características del terreno, si éste no fuera lo suficientemente compacto, tuviera un entorno desfavorable (servicios próximos, carreteras, …) o la profundidad igual o superior a 1'30 m, la empresa adjudicataria deberá entibar el terreno con medios adecuados. Se seguirán las indicaciones marcadas en las Notas Técnicas de Prevención (en adelante NTP) del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (en adelante INSST). En última instancia Red Eléctrica se reserva el derecho de decidir sobre la entibación y el método a utilizar.

Se tendrá especial atención a la aproximación de la maquinaria muy pesada (hormigonera o movimiento de máquinas de excavación), que deberán ser guiadas durante esa maniobra. En caso de maquinaria trabajando en cercanía de líneas eléctricas aéreas (en área de proximidad de tensión), se debe generar un anexo en el Plan de Seguridad o DGPO, donde se deberán contemplar entre otros la ubicación de las máquinas, la distancia mínima de aproximación, gálibos o señalizaciones, vigilancia exterior, formación a los trabajadores implicados, etc. En caso de maniobras con grúas en circunstancias similares, se resolverá de igual manera.

El proveedor adjudicatario deberá adoptar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las personas que transiten por la zona de obras y sus proximidades. Prestará especial atención a la seguridad del tráfico rodado, a las líneas eléctricas provisionales y a las grúas y máquinas cuyo vuelo afecte a vías de comunicación. A la hora de abrir la zanja se debe tener en cuenta la longitud que se puede tener abierta simultáneamente en función de los medios de vallado y señalización de que se disponga en ese momento. En aquellos casos excepcionales, en los que por las limitaciones del espacio disponible sea necesario realizar una ejecución particular de los trabajos, se deberá justificar y tomar las medidas de seguridad adicionales.

En zonas de riesgo especial o donde se estime conveniente, se tapará la excavación con elementos de rigidez suficiente para evitar que personas o vehículos puedan caer al interior. En cualquier caso, a lo largo de la canalización, se habilitarán regularmente y en zonas donde se estime conveniente, zonas de paso (peatones o vehículos) para facilitar el desplazamiento debidamente señalizados y asegurados (barandillas, etc.) según se indique en el plan de seguridad de la instalación. Si las obras se realizan en instalaciones en servicio que puedan requerir alguna actuación, se deberá garantizar el libre acceso a éstas por el personal de mantenimiento.

Deberá señalizarse convenientemente la presencia de las obras para organizar de manera adecuada la circulación de vehículos, maquinaria y personas. Esto se realizará por medio de vallas, banderolas, conos, luces reflectantes, señalización horizontal y vertical, regulación de semáforos, etc. y atendiendo a las indicaciones de los organismos y servicios afectados y de Red Eléctrica. Se debe revisar y garantizar la permanencia de la señalización en buenas condiciones durante toda la obra. El proveedor contará con un plan de cortes y ordenación del tráfico adecuado a los trabajos que se están realizando.

Es copia auténtica de documento electrónico

Cuando sea necesario, se designarán vigilantes diurnos y nocturnos para garantizar la integridad de la instalación, así como de los materiales acopiados.

Las cámaras de empalme se procurarán colocar en su posición definitiva cuando se descargue de la góndola, evitando acopiar.

Cuando la cámara de empalme se tape y constituya un espacio confinado, se aplicará la normativa legal e interna que sea de aplicación. La categoría de este espacio se determinará en consenso con el Departamento de Seguridad Laboral y Bienestar, conjuntamente con otros departamentos implicados (Dpto. Construcción, Demarcación Transporte, etc.)

Las maniobras, en especial de carga y descarga, se realizarán de forma segura y con los medios adecuados para evitar daños en el material. Red Eléctrica no se responsabilizará de los daños ocasionados a terceros que excedan de los considerados normales en este tipo de trabajos, los cuales serán responsabilidad y por cuenta del proveedor adjudicatario. No estará permitida la realización de nudos sobre tiraderas o vientos, debiéndose emplear herrajes normalizados para su retención.

Se tendrá especial precaución en las maniobras a realizar con grúas, y particularmente si existen elementos energizados cercanos. Debiendo preparar y planificar las maniobras, con mayor detalle cuanto mayor sea el riesgo. En los casos más complejos se deberá elaborar un plan de maniobras que se incluirá como anexo en el Plan de Seguridad o DGPO correspondiente.

Cuando exista riesgo de tormenta eléctrica, viento fuerte o condiciones meteorológicas desfavorables en la zona, se interrumpirán los trabajos. La decisión será tomada el jefe de los trabajos en la obra, y en última instancia por la Dirección Facultativa.

En los casos en los que se desarrollen trabajos con instalaciones en tensión, no siendo posible el descargo en los plazos y tiempos necesarios para su completa ejecución, se dispondrá de la maquinaria adecuada que permita realizar los trabajos fuera de la zona de proximidad ante el caso del movimiento más desfavorable. En caso de que esto no fuera posible, se deberá justificar y adoptar las medidas de seguridad necesarias.

La última fase de obra civil es tapar la excavación realizada tratando de no dejar ningún hueco o desnivel que pueda generar problemas de seguridad a peatones o vehículos, asfaltando donde proceda.

Al final de la jornada se retirarán todos los materiales, maquinaria y útiles que sea posible, por tanto, no deberán permanecer en obra estos elementos si no van a ser usados durante la jornada de trabajo.

Se evitará en la medida de lo posible apilar elementos pesados cerca de las excavaciones, que puedan provocar desprendimientos por sobrecarga. Asimismo, se aplicarán las defensas necesarias contra desprendimientos en laderas, pozos o zanjas, muy especialmente en aquellas zonas donde exista nivel

Es copia auténtica de documento electrónico

freático superficial. En estos casos, el proveedor adjudicatario dispondrá adicionalmente de dispositivos de bombeo y drenaje adecuados que permitan ejecutar el trabajo en condiciones favorables para la seguridad de las personas y de la instalación.

Los productos de excavación, así como los materiales que hayan de acopiarse en las inmediaciones, se colocarán lo más distantes posibles del borde de la zanja no suponiendo sobrecargas que provoquen desprendimientos, cumpliendo las distancias mínimas recomendadas en la normativa y NTP vigentes según tipo de terreno, como mínimo a una distancia igual a la mitad de la profundidad de la misma. Para los casos en los que la salvaguarda de estas distancias sea incompatible con la apertura al tráfico o el cierre completo de viales, se deberá estudiar el caso concreto y gestionar la retirada inmediata y acopio en lugar más próximo.

En el caso de realizarse trabajos en mina, túnel, o a gran profundidad en los que pueda haber acumulación de gases tóxicos o explosivos, deberán de adoptarse las medidas oportunas para evitar accidentes, siendo necesario disponer de los equipos adecuados atendiendo a la normativa legal vigente, a las notas técnicas de prevención del INSST, y la normativa interna de Red Eléctrica.

La gestión de las afecciones con los organismos y servicios afectados será por cuenta del proveedor adjudicatario, siendo responsabilidad de Red Eléctrica la tramitación de las autorizaciones necesarias.

La gestión para conseguir el permiso de los propietarios o responsables en el acceso a las zonas de trabajo será responsabilidad del proveedor adjudicatario con independencia del apoyo que pueda prestarle Red Eléctrica.

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

Los mínimos anchos requeridos para las vías de circulación serán de 3.000 mm para sentido único y 6.000 mm para sentido doble (salvo que la normativa de tráfico estatal o municipal fuera más restrictiva) y en cumplimiento de toda la reglamentación de señalización vigente. Cuando no sea compatible esta premisa con la ejecución material de los trabajos, el proveedor adjudicatario estudiará y propondrá una solución particular que debe ser aprobada por el Organismo competente y Red Eléctrica.

El proveedor adjudicatario deberá atender las exigencias que impongan los organismos competentes o propietarios en cuanto a horarios y señalización de seguridad exigidos por éstos, entendiéndose como mínimos los recomendados en el Plan de Seguridad o DGPO (cuando no exista proyecto oficial visado) de Red Eléctrica para la instalación en cuestión y sin que ello conlleve costes extra para Red Eléctrica. En cualquier caso, éstos deberán estar recogidos en el Plan de Seguridad y Salud.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 128/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Si fuera necesario abrir nuevos accesos para la entrada y salida de trabajadores, así como materiales, éstos no deberán empeorar las condiciones de seguridad. Deben ser lo suficientemente amplios y con buena visibilidad de forma que no generen riesgos adicionales.

El proveedor adjudicatario es responsable de orden, limpieza y limitación de uso de suelo de las obras objeto del contrato. Deberá adoptar a este respecto, a su cargo y responsabilidad, las medidas que le sean solicitadas por las autoridades competentes y por la representación de Red Eléctrica para causar los mínimos daños, así como el menor impacto en:

- Caminos, acequias, canales de riesgo y, en general, a todas las obras civiles que cruce la línea o que sea necesaria cruzar y/o utilizar para acceder a las obras.
- Plantaciones agrícolas, pastizales y cualquier masa arbórea o arbustiva.
- Formaciones geológicas, monumentos, yacimientos, reservas naturales, etc.
- Cerramiento de propiedades ya sea natural o de obra, manteniéndolas en todo momento según las instrucciones del propietario, para evitar la entrada o salida de ganado.

El acceso a fincas particulares, se realizará siempre con permiso del propietario y/o representante. La gestión para conseguir el permiso de los propietarios o responsables en el acceso a las zonas de trabajo será responsabilidad del proveedor adjudicatario con independencia del apoyo que pueda prestarle Red Eléctrica.

Todos los caminos y accesos quedarán reparados o repuestos al finalizar la actividad en función de las instrucciones de Red Eléctrica, no suponiendo ningún sobrecoste.

Si para acceder al punto de trabajo se abriesen portillos, cercas u otros accesos, se procurará que queden en la misma posición en que fueron encontrados.

En todo caso, si los daños a ocasionar o ya ocasionados fueran graves, esta comunicación será lo más urgente posible, llegando a interrumpir los trabajos si fuera necesario.

Se considera básico el conocimiento previo, por parte del encargado del adjudicatario, de los lugares en los que se va a trabajar y la forma de acceder a los mismos.

En el caso de que se trabaje en espacios protegidos, nunca se abrirán nuevos accesos, ni se modificarán los existentes, sin consultar previamente con el organismo ambiental competente y/o el Departamento de Medio Ambiente de Red Eléctrica.

En cualquier caso, se prohíbe alterar las escorrentías naturales de agua, así como realizar desmontes o terraplenes carentes de una mínima capa de tierra vegetal que permita un enmascaramiento natural

Es copia auténtica de documento electrónico

de las mismas. Cuando las características del terreno lo obliguen, se canalizarán adecuadamente las aguas.

Si los daños ocasionados pudieran haberse evitado, fueran excesivos o se produjeran por error o negligencia de quien realiza el trabajo, el importe de los mismos será a cargo del adjudicatario. A este respecto Red Eléctrica se reserva el derecho de indemnizar directamente al propietario y resarcirse del importe de la indemnización en la certificación que presente el adjudicatario.

2. TRANSPORTE, GESTIÓN Y ACOPIO DE MATERIALES

El proveedor adjudicatario será responsable del transporte y acopio de los materiales.

Se cuidará que el material transportado, tanto en la carga como en la descarga, no sufra arañazos o golpes que puedan deteriorarlo. Se tendrá especial cuidado de que los materiales acopiados no estén en contacto con tierras o materias orgánicas.

El acopio de materiales se realizará lo más alejado posible del borde de la excavación, no suponiendo sobrecargas que provoquen desprendimientos, cumpliendo las distancias mínimas recomendadas en la normativa y NTP vigentes según tipo de terreno, como mínimo a una distancia igual a la mitad de la profundidad de la misma. Se evitará en la medida de lo posible, la acumulación de materiales y equipos junto al borde de la excavación, tomando las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las paredes y la caída al fondo de materiales. En el caso en que las dimensiones del vial no lo permitan, se deberá gestionar la retirada de las tierras directamente a zona de acopio hasta su reutilización o gestión final a vertedero.

El acopio de los tubos, separadores, cuerdas guías, etc. se realizará en un lugar apropiado, no apilándose más de dos palets de tubos. Asimismo, no podrán instalarse tubos en los que hayan pasado más de 6 meses desde la fecha de fabricación. En verano los tubos deberán taparse con un plástico negro. En cualquier caso, se desechará cualquier tubo que presente defectos superficiales.

Las cámaras de empalmes prefabricadas no serán acopiadas en obra. Deberá existir una adecuada coordinación entre la empresa suministradora y la contrata de obra civil, de tal forma que la cámara llegará a obra en el momento de su instalación en la ubicación definitiva.

Las cámaras prefabricadas se descargarán directamente desde el camión, con los medios necesarios para garantizar las condiciones de seguridad, con una capacidad de carga unitaria mínima suficiente para descargar, izar e instalar la cámara prefabricada en su posición definitiva. Generalmente también deberán emplearse otros elementos auxiliares con capacidad de carga mayorada para la manipulación de la cámara prefabricada, aplicando los coeficientes de seguridad correspondientes, como eslingas de acero galvanizado, grilletes de alta resistencia etc., cogidos en su extremo a elementos de sujeción seguros pasantes o prisioneros a los ganchos de la grúa.

Es copia auténtica de documento electrónico

El proveedor adjudicatario elaborará un anexo al Plan de Seguridad o DGPO, indicando el procedimiento de descarga de las cámaras de empalme prefabricadas que deberá incluir al menos la siguiente información:

- Emplazamiento de la grúa o grúas y góndolas respecto a la excavación.
- Características de las grúas, con los datos completos que garanticen que se cumplen las condiciones de carga necesaria y no se invaden zonas de tensión en el caso de proximidad de instalaciones eléctricas y croquis de ubicación de las mismas.
- Descripción de los medios auxiliares como por ejemplo: eslingas de acero galvanizado (diámetro y longitud), grilletes de alta resistencia, etc. y su capacidad de carga.
- Detalle de los caminos de acceso hasta el emplazamiento indicando si es necesario adecuar algún camino existente en función de los radios admisibles de la grúa/góndola.
- Si fuera necesario, por la complejidad de la operación, se elaborará un plan de maniobras junto con la empresa de grúas.

Antes del inicio de los trabajos, la nueva revisión del Plan de Seguridad o DGPO que incluya el citado anexo, deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad.

El emplazamiento de los equipos deberá ser conocido por el departamento de medio ambiente y el departamento de tramitaciones con antelación.

Todas las maniobras de movimiento de cargas con riesgo especial serán supervisadas por el jefe de trabajos, y habrá un señalista bien situado que dará indicaciones al operador de la grúa. La activación de una señal de alarma originará que se paralicen inmediatamente los trabajos y no se reanudarán hasta que el jefe de trabajos lo autorice.

Se balizará el perímetro que englobe las zonas próximas al área de montaje y las zonas dentro del radio de influencia de las grúas empleadas en la maniobra.

Antes del movimiento de las grúas por zonas de trabajo no acordonadas, se retirará a todas las personas que se encuentren dentro del radio de acción de la misma. Si durante la maniobra se colocase alguien dentro de la zona de riesgo, los responsables de la maniobra retirarán a las personas de dicha zona.

El terreno deberá ser preparado previamente para que pueda soportar los esfuerzos de los apoyos puntuales de las grúas, pudiendo aliviar dichas presiones a través de planchas de reparto. Colocada en

Es copia auténtica de documento electrónico

posición y afianzada sobre el firme, se asegurará que es físicamente posible la realización del recorrido desde el lugar de la carga hasta el de descarga.

La carga se estrobará firmemente de forma que las cadenas no se puedan deslizar. El peso de la carga debe quedar distribuido de forma equilibrada entre las cadenas. Las cadenas cuyos ramales formen ángulos, éstos serán los más reducidos posible.

No se utilizarán elementos de sujeción de la carga anudados, ni se permitirá la formación de ángulos agudos o que estén sobre aristas vivas no protegidas. Para ello las aristas se protegerán con cantoneras. Por este motivo, el ángulo de esfuerzo de tiro respecto a la vertical en los insertos o ganchos de los que disponen las cámaras de empalmes prefabricadas para su manipulación, no debe superar los 30º.

El movimiento y apoyo de las cargas se realizará con movimientos suaves y evitando los movimientos rápidos y bruscos.

El adjudicatario deberá aportar a Red Eléctrica para su aprobación los certificados de calidad correspondientes a los materiales que suministre conforme a las especificaciones técnicas de Red Eléctrica.

3. MEDIOS MECÁNICOS Y HERRAMIENTAS

El proveedor adjudicatario aportará toda la herramienta necesaria, que estará suficientemente dimensionada y adecuada para el tipo de trabajo a realizar, en previsión de rotura y accidente.

Todos los equipos de trabajo, propios o alquilados, que el proveedor adjudicatario introduzca en la obra tendrán certificado de conformidad con el R.D. 1644/08 (marcado CE) o adecuación según R.D. 1215/97, manual de instrucciones en el idioma del usuario y registro de los últimos mantenimientos obligatorios.

Los equipos de trabajo pueden estar compuestos por maquinaria y equipos de elevación de cargas, cabrestante, equipos de excavación, equipos de compactación del terreno, etc.

Todas las herramientas deberán ser revisadas en obra antes del inicio de las operaciones y durante la ejecución de las mismas, retirándose aquellas que no sean aptas para la realización del trabajo.

Red Eléctrica podrá exigir el cambio de cualquier tipo de herramienta, por no considerarla en buenas condiciones, poco segura o inadecuada para la realización del trabajo a que estén destinadas.

3.1. GRÚAS

Las grúas deberán ser autopropulsadas, de pluma telescópica y con capacidad y altura suficiente para seguir con corrección las maniobras. Deberán llevar en lugar visible, la placa de características

Es copia auténtica de documento electrónico

y marcado CE. Todas las grúas que se utilicen deberán disponer de limitador de carga y anemómetro.

Se comprobará el estado de las grúas cada vez que vayan a usarse.

Las maniobras con grúa se suspenderán cuando la previsión de viento arroje valores no admisibles por el equipo a emplear.

3.2. EQUIPOS Y MEDIOS DE EXCAVACIÓN

Los equipos y medios de excavación cuando se requiera deberán ser autopropulsados.

Cuando sea necesario, el proveedor adjudicatario dispondrá de equipos de excavación como martillos, compresores, grupos electrógenos y todos aquellos que fueran necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

Todos los equipos y medios mecánicos y eléctricos empleados deberán llevar en lugar visible, la placa de características y marcado CE.

Se comprobará el estado de los equipos y medios empleados cada vez que vayan a usarse.

3.3. CABRESTANTE O MÁQUINA DE TIRO

El cabrestante estará accionado por motor autónomo. En la placa de características se indicará su fuerza de tracción. Dispondrá de rebobinadora para los cables piloto y de dispositivo de parada automática, así como de un registrador continuo de los esfuerzos y velocidad de tiro. Este dispositivo permitirá descargar registro del esfuerzo y velocidad de tendido medidos en formato electrónico o físico (ticket en papel) con valores cada 5 metros.

Deberá cumplir con lo estipulado en el RD 1215/97, marcado CE o la legislación correspondiente en vigor.

Antes del inicio de los trabajos, se procederá a realizar una prueba del limitador de tiro, la cual se realizará en función de las tracciones a realizar.

La máquina de tiro con su registrador digital deberá disponer del correspondiente certificado de verificación vigente.

Es copia auténtica de documento electrónico

4. REPLANTEO

Se procederá a realizar el replanteo de la obra según la documentación constructiva entregada y la normativa de Red Eléctrica, comprobando las coordenadas que definen el trazado de la instalación, comprobando los servicios afectados y las posibles interferencias.

Para verificar la existencia de servicios el proveedor adjudicatario realizará un estudio georadar a lo largo de toda la traza y realizará las calas que sean necesarias. Como resultado de dicho estudio se aportará un informe con los puntos de presencia de servicios encontrados convenientemente localizados y profundidad identificada.

Se realizarán obligatoriamente calas, como mínimo en todos los emplazamientos de cámaras de empalme, fosos de entrada/salida de las perforaciones dirigidas, conducciones de aguas, gas, electricidad y servicios telefónicos. También se harán calas en las zonas en los que hayan sido ejecutados previamente tramos de la instalación, con el fin de identificar perfectamente los puntos de conexión.

Las dimensiones mínimas de las calicatas serán 800x1.500x1.500mm (ancho x largo x profundidad) considerando siempre la cantidad necesaria que permita la identificación completa del servicio afectado. En caso de tener datos de la existencia de algún servicio en la zona de la cala, la profundidad se adaptará a éste. En aquellos puntos de paralelismo con otros servicios se deberán realizar calas con la periodicidad necesaria que permita aclarar el trazado de dichos servicios en caso de que se detecte proximidad y dudas de la trayectoria de los mismos.

En esta fase también se identificarán aquellas zonas de la obra que puedan dificultar el acceso a fábricas, zonas de carga y descarga de mercancías, accesos a parques de bomberos, etc., con el fin de planificar con antelación esas actuaciones de acuerdo con los afectados, tratando de causar los mínimos perjuicios.

El proveedor adjudicatario elaborará un plan de cortes para la ordenación del tráfico en la zona, habilitando en todo momento el acceso de los vecinos. Dicho plan se realizará con el acuerdo y con permiso de las autoridades locales.

Previo al inicio de la obra, el contratista de la obra civil realizará un estudio geotécnico para caracterizar la agresividad del entorno (terreno y agua) frente al hormigón y las armaduras de los elementos estructurales, siguiendo las indicaciones del “Código Estructural” en vigor, presencia de agua y excavabilidad. Esta campaña geotécnica completará la información que pueda facilitar Red Eléctrica, de manera que se disponga al menos de testigos mediante perforación de profundidad mínima de 6 m bajo el apoyo de la cámara en las ubicaciones de las cámaras de empalme, de 3 metros de profundidad en la mitad de tramo de zanja entre accesorios (terminales subestación, apoyos PAS y cámaras de

Es copia auténtica de documento electrónico

empalme), y de 3 metros de profundidad en los extremos de línea. El resultado de dichos estudios se comunicará a Red Eléctrica

para confirmar las características del hormigón a emplear y posibles necesidades de medios de entibación especiales. Se tendrá especial cuidado en caso de que se pudiera entrar en zona de proximidad de instalaciones eléctricas cercanas.

5. ACCESOS

Todos los accesos necesarios para la ejecución de los trabajos serán realizados de forma que se ocasionen los menores daños posibles. En estos trabajos se considerarán incluidas las talas y desbroces necesarios para la correcta ejecución de la instalación.

En esta actividad están incluidos los accesos para la ejecución de la canalización, así como aquellos accesos y adecuación de emplazamientos necesarios para la instalación de las cámaras de empalme.

Se deberá reponer el terreno a su estado original al finalizar los trabajos tanto de las zonas afectadas por la zanja como las campas de acopio, salvo indicación por escrito de Red Eléctrica.

El acceso a la zanja se realizará atendiendo a las indicaciones de los organismos y servicios afectados y de Red Eléctrica.

Para aquellos trazados ubicados en fincas de cultivo, prados, pinares, etc, o que resulte necesario atravesar dichos lugares para acceder a la zona de realización de los trabajos, el proveedor adjudicatario deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Señalización del acceso por medio de cintas, de manera que todos los vehículos realicen su entrada y salida por un mismo lugar y utilizando una sola rodadura.
- Causar los mínimos daños en la propiedad, ajustándose en todo momento a lo acordado entre los propietarios afectados, Red Eléctrica y el proveedor adjudicatario.
- Mantener cerrados en todo momento las propiedades atravesadas cuando sea preciso, a fin de evitar la entrada y salida de ganado.

6. EXCAVACIÓN

Se seguirán las recomendaciones del PG3, en todos los artículos que sean de aplicación.

Se procederá a realizar la limpieza, talas, desbroce (incluida la retirada de tocones) del terreno, retirada de vallas y demás impedimentos encontrados para hacer la obra. La capa de tierra vegetal que se vaya

Es copia auténtica de documento electrónico

a usar en la reposición del terreno deberá ser cuidadosamente apilada para su posterior uso. Se pondrá especial cuidado en no mezclarla con materiales extraños que la puedan contaminar.

La excavación será realizada por medios mecánicos o manuales, siguiendo las instrucciones de Red Eléctrica.

Las dimensiones de las excavaciones serán las especificadas en los planos y, en cualquier caso, las indicadas por Red Eléctrica.

El fondo y las paredes laterales de la zanja tendrán las dimensiones indicadas en los planos con una tolerancia comprendida entre +0 cm y +5 cm respecto a las dimensiones teóricas.

Las demoliciones de pavimentos, actuaciones en zonas verdes o ajardinadas se realizarán de acuerdo con las normativas de los organismos y empresas de servicios afectados y de Red Eléctrica.

Se prohíbe de forma expresa el empleo de maquinaria y herramientas que causen contaminación acústica por sobrepasar los niveles especificados en la legislación vigente.

En el caso de ser necesario el corte de pavimento asfaltado para la ejecución de la zanja, este corte será realizado mediante cortadora disco, procediendo a la demolición del pavimento por los medios habituales.

Todos los adoquines, bordillos, piezas de hormigón y demás elementos susceptibles de ser reutilizados serán apilados con el mayor cuidado posible dentro de la zona señalizada de obras.

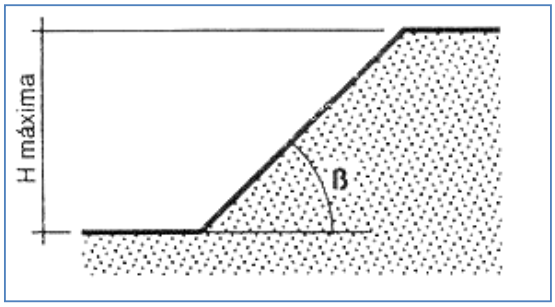
Todos los materiales extraídos y que no vayan a ser reutilizados, serán trasportados a un vertedero autorizado.

Se deberá entibar toda excavación que tenga una profundidad igual o superior a 1,30 m y aquellas que aun teniendo una profundidad menor se realicen en terrenos no consolidados, de relleno, con servicios próximos o en viales abiertos al tráfico según se indique en el Plan de Seguridad de la instalación, empleando el tipo de entibación adecuado a las cargas que deba de soportar, de tal manera que garantice la integridad de las personas y objetos que se encuentren en la obra y en sus alrededores.

En toda excavación que tenga una profundidad igual o superior a 1,30 m, en la que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Es copia auténtica de documento electrónico

Se podrá sustituir la entibación por un talud, si se realizase un estudio detallado de la capacidad portante del terreno, así como de su composición y plasticidad, para definir las características del talud necesario según cuadro siguiente. Dichas medidas deberán ser incluidas en el Plan de Seguridad de la instalación.



Ángulo de talud

Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm²				
		0,250	0,375	0,500	0,625	≥ 0,750
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00
		(H máx. en m)*				

Profundidad máxima permitida

En cualquier caso, se cumplirá siempre con la legislación que sea de aplicación y las NTP del INSST sobre esta actividad.

Una vez realizada la excavación, el fondo de la misma se limpiará de todo material suelto o flojo, raíces, etc. y sus grietas, blandones y hendiduras se repararán convenientemente. Se eliminarán todas las

Es copia auténtica de documento electrónico

rocas sueltas o desintegradas así como los estratos excesivamente delgados. Asimismo, se compactará el fondo de la excavación.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar el deterioro del fondo de la excavación en el tiempo que medie entre la excavación y el hormigonado.

Durante la realización de los trabajos en presencia de agua, se instalarán y mantendrán los achiques necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. En caso de situaciones especiales se recurrirá al empleo de sistemas de drenaje especiales (tipo well-point o similar). No se dispondrán drenajes definitivos sin la aprobación de Red Eléctrica.

Como norma general se deberá respetar una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de la zanja, libre de cargas y de circulación de vehículos alrededor de la excavación. Se deberá evitar la acumulación de materiales de la excavación y equipos en esa zona, tomando las medidas necesarias para evitar derrumbamientos y la caída de materiales al fondo de la misma. La separación entre el borde de la excavación y los materiales acopiados (equipos o productos de excavación), deberá ser como mínimo igual a la mitad de la profundidad de ésta. En caso de que no se pudieran garantizar estas distancias, los materiales deberán ser retirados y llevados a campa de acopio o gestionados a vertedero.

Para el paso de carreteras nacionales, autovías, ríos y ferrocarriles se tomará en consideración la realización de la excavación mediante perforación dirigida u otras técnicas de excavación sin zanja, siempre que esto sea técnicamente posible, definiendo en cada caso la actuación a realizar y los medios necesarios. En este procedimiento deberán identificarse las zonas de dominio público de estas infraestructuras que deberán quedar libres de los pozos provisionales de ataque y recepción y deberá ser aprobado por Red Eléctrica.

Los cruzamientos y paralelismos con otros servicios se realizarán de acuerdo a lo prescrito en la ITC-LAT-06 del R.D. 223/2008 en cuanto a distancias de seguridad. Estas distancias siempre se considerarán como mínimas. En todos los casos se procurará evitar largos paralelismos con otras instalaciones de gas o de electricidad.

Asimismo, con el objeto de conseguir cierta independencia térmica entre los circuitos de Red Eléctrica y los paralelismos con otras infraestructuras eléctricas, evitando cualquier reducción en la capacidad de transporte de la instalación, se guardarán las distancias mínimas marcadas en los planos (se procurará guardar distancias superiores a 3 m entre ejes). En caso de reducirse estas distancias entre infraestructuras eléctricas se requerirá la aprobación de Red Eléctrica.

En cualquier caso, cualquier cruzamiento que suponga un incremento en las profundidades indicadas en la documentación constructiva facilitada por Red Eléctrica, requerirá de aprobación por parte de Red Eléctrica. Además, se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar que se respeta la

Es copia auténtica de documento electrónico

capacidad de transporte admisible comprometida en el correspondiente proyecto de ejecución (separación adicional entre circuitos, etc.).

Por otra parte, se procurará que los cruzamientos con otros servicios, especialmente si se trata de instalaciones de gas, sean lo más perpendiculares posibles, respetando siempre los radios de curvatura mínimos (50 veces el diámetro exterior del tubo utilizado), tanto vertical como horizontalmente.

En zonas en las que el fondo de la excavación tenga elevadas pendientes se deberán adoptar medidas adicionales para asegurar el correcto hormigonado posterior del banco de tubos.

En las proximidades de las cámaras de empalme no deberán superarse pendientes del fondo de la excavación del 10% sin la autorización expresa de Red Eléctrica. En caso de que se superen dichas pendientes se deberá consultar a Red Eléctrica las medidas adicionales a adoptar.

Todos los servicios descubiertos deberán 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.

Cualquier daño producido a terceros será comunicado por escrito y de inmediato al propietario de la instalación y a Red Eléctrica.

En el caso de que durante el proceso de excavación surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a Red Eléctrica.

7. COLOCACIÓN DE TUBOS

Previamente a la colocación de los tubos, se realizará la comprobación de la rasante del fondo de la zanja, así como las dimensiones de la misma. No se admitirán desviaciones superiores al 3% (o tolerancias entre +0 cm y +5 cm, en las dimensiones de la sección teórica en planta de la zanja).

A continuación, se colocarán los separadores de tal forma que queden sujetos en posición vertical (con el testigo del hormigón en la posición más elevada) y dispuestos espacialmente, colocando la terna de tubos corrugados de los cables de potencia y los dos tubos adicionales para los cables de acompañamiento, de acuerdo con las indicaciones recogidas en la documentación constructiva.

Las características de los tubos y de sus uniones serán las definidas en la documentación constructiva de la obra y normativa vigente de Red Eléctrica. No se deberá colocar ningún tubo que presente fisuras, aplastamiento o cualquier tipo de deterioro.

Es copia auténtica de documento electrónico

Se deberán desechar aquellos tubos cuya superficie exterior presente síntomas de decoloración y cristalización por haber estado expuestos a la intemperie de forma prolongada.

Los tubos corrugados o de telecomunicaciones serán unidos entre sí a través de los empalmes/manguitos definidos a tal efecto, asegurándose de que, antes de colocar el empalme, no existe ningún objeto extraño en su interior. Previa a la unión de 2 tubos contiguos deberán eliminarse las rebabas o aristas cortantes que impidan un perfecto encastre con las conexiones comercializadas y puedan provocar daños a la cubierta del cable de potencia o de telecomunicaciones durante el tendido.

Durante el montaje de los tubos y siempre antes del hormigonado, se irá colocando en el interior de cada uno de los tubos de los cables de potencia y acompañamiento una cuerda guía continua entre cámaras de empalme, es decir, sin ningún tipo de nudo o unión. Esta cuerda será de ø ≥10 mm y carga de rotura ≥1850 kg para tubos destinados a cables de potencia. Los tubos de telecomunicaciones no precisarán de cuerda guía salvo en las perforaciones dirigidas que se instalará una cuerda guía de ø ≥6 mm y carga de rotura ≥500 kg, y en aquellos tramos en los que de forma excepcional y previa autorización de Red Eléctrica, haya sido necesario el empleo de empalmes no siendo posible garantizar el cumplimiento de la prueba de presión. Deberá prestarse especial atención durante el proceso de unión de dos tubos contiguos para que estos hagan tope con la cara interior de la conexión y que la cuerda guía colocada en el interior de la canalización no quede enganchada con la misma.

A continuación, en los tramos en curva se verterá un tocón de hormigón sobre las juntas y manguitos de empalme de los tubos, de tal forma que estos puntos queden fijados antes de proceder al resto del hormigonado.

Al terminar la jornada de trabajo se deberán dejar los extremos de los tubos tapados con tapones con el fin de evitar la entrada de elementos extraños. Con los tubos de telecomunicaciones se procederá de forma análoga.

En los casos en los que exista agua freática que pueda introducirse por las puntas de los tubos hacia las cámaras de empalmes o sótanos de cables, se protegerán las puntas adicionalmente con bridas y plásticos, así como el empleo de medidas adicionales, que aseguren su estanqueidad.

No se colocará alrededor del tubo ningún elemento metálico que pueda conformar una espira cerrada alrededor del mismo.

Se evitará pisar los tubos durante las labores de instalación. Se evitará sujetar los tubos al suelo o entre ellos con alambre o cable metálico, estando permitido el empleo de cuerda o bridas de plástico para este cometido.

Es copia auténtica de documento electrónico

Los extremos de los tubos deberán quedar sellados y estancos en sus correspondientes entradas y salidas de las cámaras de empalme prefabricadas registrables, a través de empresas calificadas técnicamente por Red Eléctrica y de acuerdo con los procedimientos aprobados.

8. RELLENO, HORMIGONADO DE ZANJAS Y COLOCACIÓN DE TUBOS DE TELECOMUNICACIONES

El hormigón cumplirá las características indicadas en la documentación constructiva, adecuándose estas características a los terrenos por los que discurra el trazado conforme al estudio geotécnico realizado por el contratista de obra civil. Si fuera necesario añadir aditivos al hormigón, deberá ser autorizado expresamente por Red Eléctrica.

La documentación constructiva deberá incluir información que caracterice la agresividad del medio circundante respecto al hormigón (y/o respecto a las armaduras en aquellos casos en los que se requiera de soleras armadas o construcciones como cámaras de empalmes) de acuerdo con las clases de exposición general y específica recogidas en la última edición del Código Estructural. Asimismo, deberá cumplir especialmente las recomendaciones del Código Estructural en materia de Durabilidad del Hormigón.

En cuanto a la resistencia del hormigón frente a la reactividad álcali-árido se deberán seguir las indicaciones marcadas en la edición vigente del Código Estructural.

La resistencia mínima del hormigón en masa no será inferior a 20 N/mm2. Sin embargo, este requerimiento podría incrementarse de acuerdo con la clase de exposición específica del medio en el que se ejecute la instalación.

En cuanto a los áridos empleados serán preferiblemente áridos silíceos, aunque podrán aceptarse mezclas de áridos silíceos y gravas graníticas. El tamaño máximo de árido será 14 mm con el fin de facilitar el paso del hormigón a través de los tubos.

Se prestará especial atención a la aproximación de las hormigoneras a las zanjas abiertas, sobre todo cuando el terreno no tenga la resistencia adecuada y en la posible aproximación a líneas aéreas de media tensión y otras infraestructuras eléctricas, siendo apoyada la maniobra por los operarios necesarios. En caso de proximidad o invasión de vías con tráfico rodado se deberá señalizar de acuerdo a la normativa vigente. Adaptando en cualquier caso los medios necesarios para garantizar las condiciones de seguridad.

El vertido del hormigón se realizará evitando en todo momento que los tubos sean dañados por esta operación y respetando cronológicamente las siguientes fases:

Fase 1: Tras la colocación de los tubos y el vertido de tocones de hormigón sobre las juntas de los mismos en los tramos en curva, se procederá a cubrir por completo con hormigón el banco de tubos de

Es copia auténtica de documento electrónico

los cables de potencia y acompañamiento. Durante el vertido se emplearán los medios necesarios para que el hormigón penetre totalmente dentro del haz de tubos, dejando un prisma sin bolsas de aire o coqueras, no estando permitido el empleo de vibradores mecánicos salvo autorización expresa de Red Eléctrica.

A este respecto, deberán tenerse en cuenta las indicaciones recogidas en la documentación constructiva sobre la consistencia recomendada del hormigón. Dicha recomendación tendrá como objetivo conseguir un nivel de docilidad adecuado para que, con los métodos previstos de puesta en obra, el hormigón se introduzca entre los tubos y rellene completamente la canalización sin que se produzcan coqueras o huecos de aire. Pero en contraprestación su fluidez deberá limitarse para evitar que el hormigón penetre entre las juntas de los tubos, inutilizando la canalización.

La consistencia del hormigón será la establecida según la documentación constructiva cumpliendo las especificaciones indicadas en el Código Estructural. En casos controlados, en los que se empleen hormigones con características especiales, previa autorización de Red Eléctrica, y en los que se asegure la toma de medidas adicionales que garanticen la estanqueidad de las juntas/uniones de los tubos, se podrá valorar la utilización de consistencias más fluidas con el fin de mejorar la trabajabilidad del hormigón.

Se deberá prestar especial atención en no verter hormigón directamente sobre los tubos para evitar deformarlos por efecto del impacto que causa la masa al caer desde el camión hormigonera.

Fase 2: Una vez fraguado el hormigón de la fase anterior (mínimo 24 horas desde el hormigonado), se colocarán los tubos de telecomunicaciones en la posición correspondiente del separador y de acuerdo con la documentación constructiva, para hormigonarlos en una segunda y última tongada.

Se evitará pisar los tubos durante las labores de instalación y hormigonado de los mismos. Asimismo, se evitará sujetar los tubos al suelo o entre ellos con alambre o cable metálico, estando permitido el empleo de cuerda o bridas de plástico para este cometido.

Controles sobre el Hormigón

Se realizarán ensayos sobre el hormigón utilizado, de acuerdo con las recomendaciones de control de obra recogidas en la última edición del Código Estructural (anterior Instrucción Española de Hormigón Estructural en adelante EHE) y con los criterios de Red Eléctrica (de ser estos más exigentes) recogidos en esta especificación.

Los resultados de los ensayos de resistencia a compresión (UNE EN 12390-3:2009) y docilidad del hormigón (Cono de Abrams UNE-EN 12350-2:2009), serán remitidos a Red Eléctrica directamente por el laboratorio.

Es copia auténtica de documento electrónico

Se aplicarán los criterios de aceptación y rechazo incluidos en el Código Estructural. Si por alguna razón la empresa suministradora del hormigón no pudiera cumplir con alguno de los requerimientos indicados, deberá comunicarse expresamente a Red Eléctrica para su valoración.

Ambos ensayos, de compresión y docilidad, se realizarán sobre el hormigón de la misma cuba tomándose 5 probetas para la resistencia a compresión (2 para resistencia a 7 días, 2 resistencia a 28 días y 1 a 56 días) y 2 para el ensayo de docilidad.

Dichos ensayos se realizarán cada 100 ml de zanja, cada vez que se vierta un hormigón de características diferentes o cada vez que Red Eléctrica o la Dirección Facultativa lo requiera. Asimismo, las probetas se tomarán cuando se haya vertido entre 1/4 y 3/4 del volumen de la amasada (hormigonera).

Relleno de la zanja

El relleno de zanja comenzará una vez transcurridas al menos 24 horas tras haberse finalizado la fase 2 de hormigonado.

De forma excepcional y previa autorización de Red Eléctrica, se podrá contemplar la posibilidad de realizar este relleno de forma completa hasta la cota de la capa asfáltica, si por condicionantes municipales o restricciones al tráfico rodado fuera necesaria una apertura inmediata de la circulación, valorando en cuyo caso el empleo de hormigones con características especiales.

Cuando las tierras excavadas cumplan con el criterio mínimo de “terreno adecuado” permitiéndose elementos con tamaño máximo de 30 mm o criterios más exigentes en función de los requerimientos de tráfico rodado de acuerdo con los criterios definidos en el PG-03 y cuando éstas permitan alcanzar el grado de compactación requerido, se usarán para el relleno de la zanja retirando a vertedero las tierras sobrantes. Para la aceptación de las tierras excavadas en su valorización en el relleno de la zanja, será necesario realizar ensayo previo para comprobar su idoneidad según las especificaciones anteriores.

No se usarán en el relleno fragmentos de piedras, cascotes, tierras orgánicas, etc. No se permitirá el relleno con tierra excesivamente húmeda que impida una correcta compactación.

Si las tierras extraídas no fuesen aptas para el relleno se procederá a traer tierra de préstamo. En esos casos el contratista deberá presentar la documentación necesaria que justifique la idoneidad de las tierras de aportación:

1. Granulometría
2. Concentración de materia orgánica
3. Sales solubles

Las tongadas del terreno de relleno no serán superiores a 250 mm y el índice de compactación de cada una de las tongadas será el especificado en la documentación constructiva correspondiente, realizándose pruebas de compactación con una frecuencia mínima de 50 ml realizando el ensayo no sólo en la tongada superior. Será necesario realizar este ensayo en todas y cada una de las tongadas de la sección transversal seleccionada en la que se realiza la verificación del Proctor.

Es copia auténtica de documento electrónico

Los resultados de los ensayos sobre el hormigón y ensayos de compactación formarán parte de los registros de calidad y serán remitidos a Red Eléctrica directamente por el laboratorio homologado.

En caso de que alguno de los ensayos sobre el hormigón o los ensayos de compactación no arrojen los valores requeridos en la documentación constructiva de la obra o no se pudiese constatar la existencia de los citados ensayos, Red Eléctrica determinará las acciones a llevar a cabo, incluido el picado del tramo de canalización que estime pueda estar ejecutado de forma deficiente, siendo responsabilidad del proveedor adjudicatario.

El hormigonado se suspenderá cuando aparezcan temperaturas inferiores a 4 ºC, salvo autorización de Red Eléctrica, haciendo uso de los aditivos adecuados.

Tampoco debe verterse hormigón sobre moldes o armaduras cuya temperatura sea inferior a 0 ºC. Adicionalmente, se suspenderán las tareas de hormigonado si se prevé que en las siguientes 48 horas la temperatura ambiente descenderá por debajo de 0ºC.

En los casos en los que exista una absoluta necesidad de hormigonar en tiempo de heladas, previa autorización de Red Eléctrica, se tomarán las medidas adecuadas para garantizar que durante el fraguado y el primer endurecimiento del hormigón no se producen daños locales ni mermas apreciables permanentes en las características resistentes del material. En el caso de apreciarse algún daño se deberán hacer los ensayos correspondientes para estimar la resistencia realmente alcanzada y adoptar las medidas correctivas que sean necesarias.

Cuando el hormigonado se realice con tiempo caluroso, se tomarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Asimismo, los moldes, armaduras y encofrados, así como el propio hormigón estarán protegidos del soleamiento. Una vez realizado el hormigonado se protegerá del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque. Si la temperatura es superior a 40ºC y hay viento excesivo, debe suspenderse el hormigonado a no ser que se tomen medidas especiales (deben tomarse medidas especiales cuando se producen evaporaciones superficiales superiores a 1kg/m2/h). Estas circunstancias especiales suelen darse cuando se cumplen las siguientes condiciones meteorológicas:

Temperatura atmosférica (ºC)	Velocidad del viento (Km/h)	Humedad relativa
40ºC	10	≤ 35%
	25	≤ 45%
	40	≤ 55%
35ºC	25	≤ 25%
	40	≤ 35%

Se realizará la señalización de la posición del prisma colocando las cintas de señalización de alta tensión normalizadas según se indique en la documentación constructiva y normativa de Red Eléctrica vigente.

Es copia auténtica de documento electrónico

En cuanto a las uniones de los tubos de las perforaciones dirigidas y los tubos corrugados de los bancos de tubos:

- En el caso de que la vaina exterior de la perforación contenga fluidos bentoníticos o similares, el contratista encargado de ejecutar la perforación deberá haber procedido previamente al sellado o confinamiento de dicho fluido dentro de la vaina, mediante mortero hidráulico o similar. De dicho sellado únicamente sobresaldrá el subconductado del haz de tubos que contendrán los cables de potencia, acompañamiento y telecomunicaciones, juntos con las cuerdas guía.
- A continuación, el contratista de obra civil procederá a enlazar los tubos del subconductado de la perforación dirigida de polietileno de alta densidad lisos () con los tubos de polietileno de alta densidad corrugados, mediante los manguitos normalizados para la unión de tubos corrugados, según normativa de Red Eléctrica vigente.

  Las siguientes etapas de hormigonado, relleno, compactación y reposición serán similares a cualquier otro tramo de zanja convencional.

Se incluye dentro del alcance del contratista de obra civil el relleno de los pozos de ataque y recepción de la perforación con la unión de tubos y la reposición del terreno, a las condiciones previas al inicio de las tareas de la ejecución de la perforación, de las zonas destinadas a la ocupación temporal de maquinaria y soldadura de tubos.

9. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y SUPERFICIES

La reposición de pavimentos y superficies no pavimentadas se realizará según las normas de los organismos, servicios afectados y de Red Eléctrica, empleando material nuevo de las mismas características que el existente antes de realizar el trabajo. Con objeto de poder asfaltar tramos largos, si se tuviese que abrir al tráfico tramos de obra, se podrán rellenar el hueco pendiente de asfaltar con zahorras u hormigón hasta que se realice el asfaltado definitivo siempre y cuando sea permitido por los organismos afectados, ordenanzas municipales, etc.

Durante la reposición del pavimento en aceras o asfaltado en calzadas, se colocará la señalización y adecuada y personal de apoyo necesario para no generar riesgos a los peatones y al tráfico rodado respectivamente. Deberá cumplirse la normativa vigente tanto nacional como municipal.

Con carácter general la reposición de la capa asfáltica será como mínimo de 70 mm, salvo que los organismos, servicios y Red Eléctrica indiquen otra cosa. Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG3).

Las losas, losetas, mosaicos, etc, a reponer, serán iguales a las existentes antes del inicio de los trabajos. Éstas deberán estar acopiadas antes del inicio, de forma que se minimicen los tiempos de reposición.

No se autorizará la existencia de desniveles entre lo ejecutado y lo existente.

El mortero para la unión de las losetas será del tipo M - 5 (1:6), salvo normativa municipal más exigente.

Es copia auténtica de documento electrónico

10. COLOCACIÓN DE ARQUETAS DE TELECOMUNICACIONES

Los cables de telecomunicaciones deberán discurrir por tubos independientes para telecomunicaciones y se tendrán que introducir en arquetas independientes de telecomunicaciones.

Arquetas de telecomunicaciones:

- Serán conforme a la documentación constructiva y normativa de Red Eléctrica vigente.
- El tipo (se clasifican por su tamaño de menos a mayor como 'simples' o 'dobles'), disposición y ubicación se indicará en la documentación constructiva.
- Dentro de los trabajos a realizar para la colocación de cada arqueta se encuentran: la nivelación y rasanteo del fondo de la excavación, relleno de laterales, colocación de la arqueta y acoplamiento de los tubos de la canalización.
- Se emplearán como "encofrado perdido" rellenado sus laterales tanto paredes como solera con el hormigón indicado en la documentación constructiva. La pared de hormigón deberá ser continua desde el suelo hasta recoger el cerco de la tapa de fundición.
- En la base de cada arqueta se dispondrá un hueco sumidero con forma circular de 150 mm de diámetro para facilitar el drenaje de las aguas que pueda recoger el conjunto. Debajo de la arqueta se dispondrá un dado de 500x500x500mm de tamaño de árido 20 mm para facilitar el drenaje.
- Dispondrán de las correspondientes tapas de fundición homologadas con el logotipo de Red Eléctrica, según se trate de instalación en calzada (D-400) o acera (B-125), según se indica en la documentación constructiva.
- Deberán ubicarse siempre que sea posible en zonas no inundables. Si esto no fuese posible se valorará no instalar la arqueta o eliminar el hueco sumidero. En este caso se recomienda el uso de tapas de fundición con juntas de estanqueidad y se procurará que el cuello de la arqueta sobresalga de la superficie del terreno aproximadamente 30 cm, colocando una peana perimetral como protección del cuello.

Tubos de comunicaciones:

- Serán conforme a la documentación constructiva y normativa de Red Eléctrica vigente.
- No se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia por lo que se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme y se colocará una arqueta doble independiente de telecomunicaciones en las proximidades de las cámaras de empalme dispuesta conforme a la documentación constructiva.
- Entrarán en las arquetas de telecomunicaciones en el punto medio de la cara menor y de forma perpendicular a ella, a una altura de 250 mm desde el suelo de la arqueta. El corte del prefabricado

Es copia auténtica de documento electrónico

para la entrada de los tubos se realizará mediante corona de corte circular. En ningún caso se permitirá romper el prefabricado a golpes o por cualquier otro medio que no sea el anteriormente descrito.

- En todas las arquetas de telecomunicaciones, tanto sencillas como dobles, los tubos de telecomunicaciones quedarán en paso.
- Siempre que sea posible y compatible con la seguridad e integración en el trazado, será prioritario el tendido completo de bobinas sin empalmes, no aceptándose el empleo de retales.
- Cuando condicionantes constructivos lo impidan y sea estrictamente necesario, los tubos de telecomunicaciones se podrán cortar en el interior de las arquetas.
- De forma excepcional y previa autorización de Red Eléctrica, se permitirán los cortes intermedios sólo en los casos y tramos en los que por condicionantes constructivos no sea posible el extendido continuo de una bobina completa y donde la longitud entre arquetas sea superior al metraje de una bobina completa (mayor 500 m).
    - Se deberá realizar igualmente prueba de presión para garantizar el tendido por soplado, y sólo en estos casos, si no se garantiza, se permitirá el mandrilado por los medios tradicionales dejando pasada la cuerda guía siempre en tramos completos entre cámara-arqueta o arqueta-arqueta.
    - Para estas situaciones excepcionales, se establece como prioridad la ejecución de empalmes en el interior de las arquetas.
- En aquellas arquetas en las que sea necesario realizar el corte de los tubos se realizará a 30 cm de la pared interior de la arqueta y se realizará su unión mediante los correspondientes manguitos o empalmes de unión normalizados que sean capaces de asegurar su estanqueidad.

Ensayo de Calidad

Para asegurar que el enlace de telecomunicaciones se ha ejecutado convenientemente, se llevará a cabo un ensayo de estanqueidad en toda la longitud de la canalización.

- Se ejecutará entre tramos completos de tubos de comunicaciones de la mayor longitud posible, según lo permita la canalización una vez ejecutada. Como mínimo entre arquetas dobles.
- Se hará taponando un extremo del tubo, ejerciendo por el otro extremo a través de un compresor de aire dotado de manómetro una presión interna de 7 bares durante 15 min.
- Se considerará que el ensayo es apto si una vez estabilizada la presión inicial de ensayo, no se producen variaciones de la misma (o lo que es lo mismo, no se producen pérdidas de aire) durante los 15 minutos de monitorización posterior.

Es copia auténtica de documento electrónico

11. MANDRILADO DE TUBOS

Una vez finalizada la obra civil de un tramo completo de zanja (entre cámaras de empalmes o entre cámara y subestación/torre PAS) se procederá al mandrilado de todos los tubos en los dos sentidos. El mandril será suministrado por el proveedor adjudicatario y se ajustará a los requerimientos incluidos en la documentación constructiva.

Las dimensiones del mandril serán las indicadas por Red Eléctrica debiendo ser el diámetro de las esferas ≥85% y ≤ 90% del diámetro interior del tubo con menor diámetro interior existente en el tramo de canalización a mandrilar.

En aquellos casos en los que un mismo tramo conste de tubos de características diferentes (por ejemplo: cuando ese tramo conste de una perforación dirigida) deberá realizarse un mandrilado parcial en cada uno de los subtramos con los mandriles adecuados a las dimensiones interiores de los tubos de cada tramo, así como un mandrilado completo de todo el tramo utilizando en este caso un mandril cuyas dimensiones garanticen que el diámetro de las esferas sea ≥85% y ≤ 90% del diámetro interior del tubo con menor diámetro interior existente en el tramo de canalización a mandrilar.

Esta operación se deberá realizar obligatoriamente en presencia del representante de Red Eléctrica en la obra.

Antes de la actividad de mandrilado se deberá:

- Retirar los sellados provisionales existentes en los tubos (cámaras de empalme, sótanos GIS, etc…).
- Retirar desde dentro de la cámara de empalmes prefabricadas registrables las tapas de las bocas de ayuda al tendido y revisar el estado de su junta y número de tornillos. El proveedor adjudicatario de la obra civil será responsable de este material que deberá volver a instalar cuando se finalice el mandrilado.

La operación de mandrilado de los tubos de los cables de potencia y acompañamiento se realizará según se describe a continuación:

- Tirando de la cuerda guía existente en los tubos se instalará en su interior un cable piloto de acero trenzado de diámetro ≥ 13 mm.
- En uno de los extremos de la canalización se conectará al cable piloto el conjunto antigiratorio + cepillo + mandril y en el otro extremo el cabrestante (o máquina de tiro que disponga de registradora digital, como mínimo cada 5 m, de los esfuerzos de tiro y velocidad de tendido).
- A continuación, se realizará el tarado de la registradora digital, de tal forma que el origen de los registros coincida con el origen de la canalización entubada y el final del registro del tramo coincidirá con el final de la canalización entubada.

Es copia auténtica de documento electrónico

- El conjunto antigiratorio + cepillo + mandril deberá recorrer la totalidad de los tubos y deberá deslizarse por ellos sin aparente dificultad. El mandril deberá arrastrar a su vez un nuevo cable piloto de acero trenzado de diámetro ≥ 13 mm que permitirá extraer el mandril por el lado contrario en caso de quedar atrapado.
- Después se tirará del cable piloto instalando una cuerda guía de ø ≥10 mm y carga de rotura ≥1850 kg que sirva para el tendido posterior de los cables de potencia y acompañamiento.

No se permitirá el mandrilado de los tubos de los cables de potencia o acompañamiento de tal forma que la cuerda guía arrastre directamente al conjunto antigiratorio, cepillo y mandril. El esfuerzo durante el mandrilado deberá ser inferior a 750 kg de forma continuada, permitiendo valores de pico máximos de 1000 kg. Por tanto, el esfuerzo máximo de tiro de la máquina de tiro quedará limitado en ese valor.

La operación de mandrilado de los tubos de telecomunicaciones se realizará, de forma general, según se describe a continuación:

- El mandrilado se hará mediante impulsión neumática o “soplado” de un calibre con sonda entre arquetas dobles consecutivas.
- Una vez realizado el mandrilado no será necesario dejar cuerda guía en el interior de los tubos excepto en los tramos de perforaciones dirigidas en los que se deberá instalar cuerda guía de ø ≥6 mm y carga de rotura ≥500 kg entre las arquetas dobles de telecomunicaciones situadas al inicio y al final de la perforación.
- De forma excepcional se permitirá la realización de un mandrilado tradicional de aquellos tramos, en los que, previa autorización de Red Eléctrica, y por las particularidades del trazado se hayan tenido que ejecutar varios empalmes no pudiendo garantizar la estanqueidad de los tubos de telecomunicaciones y la correcta prueba de presión, debiendo dejar pasada la cuerda guía en el tramo completo entre cámara-arqueta o arqueta-arqueta.

En caso de que no se consiga pasar el mandril cumpliendo estas premisas, se comunicará a Red Eléctrica para que determine las acciones a llevar a cabo, incluido el picado del tramo de canalización que estime pueda estar ejecutado de forma deficiente.

Al finalizar el mandrilado, deberá enviarse el protocolo con los registros correspondientes de cada tramo entre cámaras de empalme o entre cámara y subestación/torre PAS y para cada tubo a Red Eléctrica.

Si en el proceso de mandrilado se detecta la existencia de agua, barro, hormigón o cualquier otro elemento que pudiera ofrecer resistencia a la posterior operación de tendido y daños en los cables, el proveedor deberá proceder a la limpieza y secado del interior de la canalización a su cargo, en presencia de Red Eléctrica.

Después del mandrilado se procederá a realizar un nuevo sellado provisional de los extremos de los tubos para evitar la entrada de cuerpos extraños o agua que pueda inundar el interior de las cámaras de

Es copia auténtica de documento electrónico

empalmes o los sótanos/galerías de cables, de acuerdo con los procedimientos de impermeabilización aprobados por Red Eléctrica.

12. PERFORACIONES DIRIGIDAS

El proveedor debe asegurar en todo momento que el personal en obra es el debidamente cualificado para ejecutar los trabajos de perforación dirigida. Se requerirá la presencia de un perforador con la debida formación y experiencia en la utilización de la máquina perforadora, y jefe de obra especialista de perforación responsable de todas las operaciones en general.

Será responsabilidad del proveedor realizar cualquier trabajo geotécnico o geofísico previo que se considere necesario para el replanteo inicial de la perforación, y la correcta elección de los equipos y herramientas de perforación. Se realizarán calicatas en los pozos de entrada y salida de la perforación para evitar la afección a servicios existentes. Se informará a Red Eléctrica para su aprobación de cualquier cambio que surja en el replanteo inicial respecto a la solución proyectada en la profundidad máxima de la perforación, longitud de la perforación o necesidad de utilizar camisa de acero a la entrada/salida para perforar reduciendo el riesgo de inestabilidad del túnel y pérdida de fluido de perforación. En caso de ser necesario utilizar camisa de acero se deberá retirar a la finalización de los trabajos, salvo autorización expresa por parte de Red Eléctrica.

El proveedor es responsable del suministro y de las autorizaciones pertinentes para disponer del agua necesaria para la preparación del fluido de perforación. Así mismo, es necesario utilizar un sistema de reciclaje de fluido de perforación para realizar un consumo eficiente de agua y bentonita, separando la tierra extraída de la perforación para llevarla a vertedero autorizado y reaprovechando el agua/bentonita para la elaboración de nuevo fluido de perforación.

Los tubos de PEAD serán conforme a la especificación técnica ET204 “Tubos de perforaciones dirigidas para líneas subterráneas”.

Seguimiento durante la perforación:

Se deberá utilizar un sistema de localización de la perforación dirigida que permita localizar en todo momento el cabezal de perforación y comprobar que sigue la trayectoria prevista inicialmente proyectada. Las lecturas se tomarán a intervalos que no excedan un metro y se utilizarán para determinar las coordenadas horizontal y vertical a medida que se ejecuta la perforación.

El proveedor deberá tomar medidas periódicamente de la composición del fluido de perforación y verificar posibles desvíos respecto a los parámetros iniciales de diseño. Se deberán comprobar como mínimo los siguientes parámetros:

- Densidad: la densidad del fluido que retorna aumenta debido a las tierras extraídas de la excavación y pueden ocasionar un aumento de la sobrepresión hidrostática dentro del túnel.
- Viscosidad: una viscosidad adecuada al terreno perforado permite un correcto bombeo y transporte de las tierras sobrantes. La viscosidad puede modificarse utilizando aditivos.

Es copia auténtica de documento electrónico

- Valor pH: el valor pH es un valor de referencia importante para evaluar la reacción química del fluido de perforación.
- Volumen de circulación: el volumen de circulación (l/min) debe controlarse y registrarse constantemente, particularmente para poder detectar con tiempo la pérdida o disminución de fluido por colapso de la perforación.
- Contenido de sólidos: se medirá el contenido de sólidos para evaluar la capacidad de transporte de los residuos de perforación y la efectividad de los dispositivos de separación (tamices, ciclones, centrífugas) utilizados en el sistema de reciclaje del lodo.

Durante los trabajos de perforación se dejará registro de los esfuerzos (empuje, tiro y par de rotación), registros de guiado, tiempos de parada, caudales y presiones de fluido a intervalos regulares.

Todos estos registros y medidas deberán estar disponibles en todo momento en obra para ser consultados cuando se considere conveniente.

Informes diarios:

El proveedor debe de facilitar a Red Eléctrica diariamente un informe de progreso detallando todos los aspectos de los trabajos llevados a cabo y comunicaciones relevantes con autoridades. Como mínimo se incluirá la siguiente información:

- Nº de trabajadores en obra en cada turno especificando los roles de cada trabajador.
- Descripción de los trabajos realizados, equipos y herramientas utilizadas.
- Fecha y hora de inicio/final de las actividades principales ejecutadas.
- Avance de los trabajos indicando rendimientos y fases terminadas.
- Estado del área de trabajo.
- Actualización de la planificación de los trabajos.
- Informe con las medidas de composición del fluido de perforación.
- Volúmenes de fluido, pérdidas y tierras extraídas.
- Consumos (incluyendo cantidades detalladas de agua y bentonita).
- Detalles de cualquier desvío, incidente, percance o corrección en la perforación.
- Copia de los registros de la máquina de perforación incluyendo esfuerzos (empuje, tiro y par de rotación), registros de guiado, tiempos de parada, caudales y presiones de fluido, así como todas las notas de interés sobre las condiciones del suelo.
- Trabajos previstos para las siguientes 24 horas.

Documentación As-built:

Al finalizar los trabajos, el proveedor deberá entregar la siguiente documentación as-built de los trabajos de perforación que incluirá lo siguiente:

- Plano de perfil-planta con la trayectoria de la perforación dirigida ejecutada.
- Tabla con datos (X,Y,Z) de posicionamiento de la perforación.

Es copia auténtica de documento electrónico

- Resumen de los trabajos ejecutados (plan general de los trabajos, listado de equipos y materiales utilizados con sus rendimientos).
- Informe con cálculos, descripción de la metodología y datos de partida (hipótesis, información geotécnica, geofísica, etc…).
- Registros de caudales de fluido de perforación y consumo de agua/bentonita.
- Certificados de soldadura de los tubos.
- Especificaciones técnicas de los tubos.
- Cualquier certificado de inspección adicional.
- Listado de cualquier desviación respecto a la solución inicialmente proyectada.
- Registro de volúmenes de residuo llevados a vertedero.

Se incluye dentro del alcance del proveedor de la perforación dirigida la apertura de los pozos de ataque, así como las calas de reconocimiento necesarias previo al inicio de los trabajos, para la determinación de los servicios afectados por estos trabajos.

13. CÁMARAS DE EMPALME

13.1. ASPECTOS GENERALES

Las características y calidades de las cámaras de empalme serán las indicadas en la documentación constructiva y en la normativa de Red Eléctrica.

Red Eléctrica permite la instalación de los siguientes 3 tipos de cámaras de empalme (CE) en sus líneas subterráneas de 66 kV, 132 kV y 220 kV:

- Cámaras de Empalme Registrable
- Cámaras de Empalme No Accesible
- Cámaras de Empalme Híbrida

Los tres tipos de cámaras de empalme podrá ser prefabricadas y transportarse a obra para su instalación o realizarse “in-situ”.

Los diferentes tipos de cámaras de empalme normalizados son los siguientes:

Tipo cámara de empalme	Método ejecución	Simple Circuito	Doble Circuito
Registrable	Prefabricada	Si	Si
	In-Situ	No	No
No accesible entrada capa	Prefabricada	Si	No
	In-Situ	Si	No

Es copia auténtica de documento electrónico

No accesible entrada tresbolillo	Prefabricada	Si	No
	In-Situ	Si	No
Híbrida	Prefabricada	Si	Si
	In-Situ	Si	Si

En los tipos de cámaras híbridas y cámaras no accesibles, las arquetas estancas para la instalación de la Caja de Conexión de Pantallas (en adelante arquetas CCP) serán “prefabricadas”.

En la documentación constructiva de cada documento concreto, se indicará el tipo de cámara a instalar.

Todas las cámaras, prefabricadas o “in situ”, y arquetas CCP deberán ser suministradas y/o ejecutadas por empresas homologadas por Red Eléctrica.

13.2 ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Las siguientes actividades describen el alcance de los trabajos del contratista de obra civil en la ejecución de las cámaras de empalmes, independientemente del tipo que sean:

- Planificación y preparación de maniobras con mayor detalle cuanto mayor sea el riesgo. Se tendrá especial precaución en las maniobras a realizar con grúas, y particularmente si existen elementos energizados cercanos. En los casos más complejos se deberá elaborar un plan de maniobras que se incluirá como anexo en el Plan de Seguridad o DGPO correspondiente.
- Se procurará colocar las cámaras de empalme en su posición definitiva cuando se descarguen de la góndola, evitando acopiar. Las maniobras se realizarán de forma segura y con los medios adecuados para evitar daños a las personas y en el material.
- Cuando la cámara de empalme se tape y constituya un espacio confinado, se aplicará la normativa legal e interna vigente. La categoría de éste, se determinará de forma consensuada entre el Departamento de Seguridad Laboral y Bienestar, con los otros departamentos implicados (Dpto. Construcción, Demarcación Transporte, etc.).
- Topografía y estudio geotécnico para la implantación de la cámara, excavación, preparación de las paredes de la excavación, agotamiento del nivel freático en su caso con la disposición de todas las medidas necesarias para garantizar la estabilidad de la excavación, nivelación y preparación del fondo, cimentación y enrasado del cuello de la cámara con la rasante del terreno.
- Cimentación, en caso de que sea necesaria, en función del resultado del estudio geotécnico.
- Colocación de la cámara, en el caso de las cámaras prefabricadas.

Es copia auténtica de documento electrónico

- Encofrado, colocación de armadura y hormigonado, en el caso de las cámaras ejecutadas “in situ”.
- Instalación del sistema de puesta a tierra exterior de la cámara y su conexión con los insertos pasantes de la cámara, que conectan con el interior de la cámara según documentación constructiva o posibles modificaciones del sistema de puesta a tierra a realizar por los condicionantes de obra que deberán ser validado por Red Eléctrica.
- En el caso de las cámaras registrables, así como las cámaras híbridas de doble circuito, ejecución de las dos bocas exteriores de ayuda al tendido, incluido el suministro de la tapa redonda de fundición D-400 y la instalación de los tubos corrugados de diámetro nominal 250 mm, que conectan dicha arqueta con la boca de ayuda al tendido interior a la cámara de empalme.
- Las cámaras registrables y las arquetas CCP, impermeabilización exterior (incluida entrada de tubos, y/o interior, de acuerdo con el procedimiento y empresa calificada por Red Eléctrica.
- En las cámaras híbridas y no registrables no se requiere sistema de impermeabilización ni interior ni exterior, únicamente se aplicará protección exterior frente agresiones externas.
- Colocación y emboquillado de los tubos de la zanja en los pasamuros de la cámara de empalmes y su conexión con la zanja tipo según documentación constructiva del proyecto.
- En el caso de cámaras híbridas o no registrables, colocación de las arquetas CCP y colocación de los tubos de conexión de la cámara con la arqueta CCP.
- Encofrado y hormigonado del prisma a la llegada de la cámara.
- Relleno y compactación del trasdós de la cámara.
- En el caso de las cámaras híbridas y las no accesibles, relleno de arena del interior del cámara una vez tendido el cable y confeccionado los empalmes.
- Ejecución de cuello de entrada de ladrillo a las cámaras híbridas.
- Suministro y colocación de tapas de fundición D-400 de accesibilidad de personal al interior de las cámaras híbridas. El tamaño y tipo de tapas será el descrito en la documentación constructiva.
- En las cámaras híbridas, disminución de la altura del cuello de entrada mediante picado, y posterior colocación de la tapa de fundición, si fuese necesario que dicha capa no aflore en superficie finalmente.
- Relleno, compactación y reposición desde el dintel de la cámara hasta la rasante del terreno, firme o pavimento incluido, si es el caso.

Es copia auténtica de documento electrónico

En el caso de las cámaras prefabricadas, el fabricante de la cámara deberá garantizar que cualquier modificación que se realice en obra sobre la envolvente se ha realizado de acuerdo con los procedimientos, medios y materiales adecuados. Por ello, cualquier trabajo de esta índole deberá realizarse como mínimo bajo su supervisión y deberá quedar recogido convenientemente en la documentación as-built de la obra:

- El procedimiento detallado de la modificación ejecutada.
- La conformidad del fabricante de la cámara confirmando que el diseño de la cámara soporta los esfuerzos mecánicos a los que se ve sometida la cámara en las condiciones reales de ejecución.

Previo al suministro de las cámaras de empalme prefabricadas, el contratista de obra civil deberá proporcionar a Red Eléctrica las características técnicas de las cámaras de empalme previsto suministrar para autorizar su fabricación. Una vez fabricadas dichas cámaras, el contratista de obra civil deberá suministrar a Red Eléctrica, la documentación constructiva de las cámaras prefabricadas suministradas, incluyendo ensayos característicos y de rutina de dichas cámaras (ensayos sobre hormigón, ensayo estanqueidad, etc.).

13.3. MATERIALES

13.3.1. TAPAS DE ACCESO

Las cámaras de empalme registrables e híbridas dispondrán de una boca de hombre accesible desde el exterior con tapa de fundición D-400 homologadas, con el logotipo de Red Eléctrica.

En el caso de las cámaras registrables simple y doble circuito) y las cámaras híbridas doble circuito, las bocas de ayuda a tendido también contarán con sus correspondientes tapas D-400 homologadas, con el logotipo de Red Eléctrica.

Las dimensiones y tipo de todas las tapas se indicarán en la documentación constructiva.

En las cámaras de empalme tipo registrable prefabricada, las tapas de acceso de personal son parte del alcance de suministro de la cámara de empalme registrable, tratándose de una tapa de D-400 con junta perimetral de estanqueidad.

En todos los tipos de cámaras registrables y cámaras híbridas, las características de la tapa de acceso de personal permiten su instalación en calzada (incluyendo carreteras, calles peatonales, etc.), en arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos, cumpliendo así con los requisitos establecidos por la norma UNE-EN 124.

Es muy importante la correcta manipulación de la tapa de acceso de personal, dado que un tratamiento inadecuado de la misma podría dar lugar a filtraciones de agua, no admisibles en las cámaras registrables que deben ser estancas.

Es copia auténtica de documento electrónico

Se recomienda, para su buen funcionamiento y correcta estanqueidad, tener en cuenta los siguientes puntos:

- El carril situado en el marco de la tapa debe estar limpio, libre de impurezas y de acumulaciones de barro o restos de hormigón. De este modo se conseguirá que la junta de estanqueidad trabaje correctamente contra la zona de asiento del marco.
- Apretar los tornillos de cierre (cerradura) firmemente, con el fin de transmitir la presión necesaria a la junta de estanqueidad y conseguir el correcto funcionamiento de la misma.

El contratista de obra civil, antes de dar la obra por finalizada deberá asegurarse de que todas las juntas de marco y tapa de acceso de personal quedan perfectamente limpias de impurezas, evitando la deformación de la junta y asegurando el correcto cierre de la misma, así como su estanqueidad en el caso de las cámaras registrables.

13.3.2. HORMIGÓN

Todas las cámaras de empalme serán diseñadas para soportar de manera estándar un tipo de ambiente XA2 según nuevo “Código Estructural” (IIIb+Qb según antigua EHE) durante una vida útil de 50 años. Sin embargo, si tras los análisis del estudio geotécnico del terreno y del agua subterránea del entorno se considerase que fuera necesario tener en cuenta nuevos factores, deberá informarse de inmediato al fabricante/constructor de la cámara y Red Eléctrica, para que se tengan en cuenta en el proceso de fabricación/construcción. El cemento utilizado para fabricar el hormigón de la cámara será del tipo CEMI / SR (sulforresistente).

En resumen, el hormigón a emplear será HA-30/B/20/XA2 fabricado con cemento del tipo CEM I 42.5R/SR, con una relación agua/cemento máximo de 0.5 y un contenido mínimo de cemento de 350 kg/m3.

Cualquier modificación que haya que hacer en fase de obra sobre la envolvente deberá emplear un hormigón similar al hormigón utilizado en la fabricación de la cámara.

13.3.3. ACERO

El acero para las armaduras de cualquier tipo de las cámaras será el que aparezca en la documentación constructiva, que normalmente será del tipo B-500-SD.

13.4. ESTUDIO DEL TERRENO

Previamente al inicio de la obra, el contratista deberá realizar un estudio geotécnico del terreno. La campaña geotécnica para dicho estudio consistirá en, al menos, un sondeo a rotación con recuperación continua de testigo, de profundidad mínima de 6m bajo el apoyo de la cámara, y la

Es copia auténtica de documento electrónico

correspondiente toma de muestras y ensayos SPT. Caso de no ser viable dicha investigación, el contratista realizará una propuesta de campaña alternativa para el visto bueno de Red Eléctrica.

En caso de terrenos especialmente desfavorables (baja capacidad portante, inestabilidad en la excavación, etc.), se realizarán los ensayos de campo que sean necesarios, con la profundidad necesaria para garantizar las posibles alternativas de cimentación y método de entibación.

El estudio geotécnico deberá indicar explícitamente la carga admisible del terreno, asientos esperables, estabilidad de las paredes de excavación, presencia de nivel freático y agresividad del terreno y aguas al hormigón y armaduras, según “Código Estructural” (en adelante CE).

Dicho estudio geotécnico deberá ser entregado a Red Eléctrica para su revisión y/o aprobación previa al inicio de los trabajos de excavación.

Si en el estudio geotécnico se detecta que la cámara debe ejecutarse en terrenos de rellenos, terrenos blandos con asientos inadmisibles, kársticos o con el nivel freático por encima de la cota de la solera, se deberá analizar el caso concreto y proponer una alternativa a las cámaras que este documento regula. Dicho estudio deberá plantear la correspondiente alternativa de cimentación, mejora del terreno o cualquier otra solución, debiendo ésta ser aprobada por Red Eléctrica.

Si por cuestiones de constructibilidad de dichas cámaras en el emplazamiento proyectado no fuera viable, se determinará por parte de Red Eléctrica la necesidad de realizar un nuevo estudio geotécnico en el nuevo emplazamiento.

13.5. EXCAVACIÓN

Antes de iniciar la excavación será necesario realizar catas con el fin de conocer la estabilidad del terreno y la existencia de otras canalizaciones subterráneas.

Las dimensiones mínimas de la excavación dependerán del modelo de cámara a instalar (se indicarán en la documentación constructiva) y de la solución constructiva que se aplique (entibaciones, etc.).

No obstante, de cara a la correcta instalación del sistema de puesta a tierra exterior y para garantizar la correcta impermeabilización exterior de las envolventes se recomienda que las dimensiones de la excavación sean superiores a las dimensiones de las cámaras, dejando como mínimo libres 500 mm entre las paredes de las cámaras y las paredes de la excavación. En caso de que no sea posible, se pondrá en conocimiento de los técnicos de Red Eléctrica para que consensuar una alternativa.

Además, debe tenerse en cuenta que los cuellos de acceso de personal a las cámaras prefabricadas registrables podrán realizarse de la longitud que se requiera en obra considerando un máximo de 500 mm. Si excepcionalmente se requiriese de una altura de cuello superior, deberá solicitarse expresamente a Red Eléctrica dado que será necesario volver a calcular estructuralmente la envolvente considerando las condiciones particulares de la obra.

Es copia auténtica de documento electrónico

Así, el contratista adjudicatario de la obra civil deberá indicar al suministrador de la cámara prefabricada registrable, con suficiente tiempo de antelación, la longitud definitiva del cuello a fabricar, con el fin de asegurar que la envolvente llega a obra en condiciones idóneas para su instalación.

El borde de la coronación de la excavación deberá protegerse con la protección y señalización reglamentarias.

En caso de lluvias y encharcamientos, la excavación debe revisarse por un técnico competente y deberá procederse al achique inmediato de agua que haya caído en su interior o que aflore en la excavación.

La inclinación de los taludes se definirá en función de las características del terreno, y deberán fijarse en el correspondiente estudio geotécnico. No obstante en terreno urbano, se realizará entibación con el fin de reducir las afecciones temporales al máximo y evitar afectaciones y desplazamientos que pudieran producir fisuraciones en las estructuras colindantes.

Aunque quede correctamente justificada en el estudio geotécnico, en la siguiente tabla se indican inclinaciones orientativas atendiendo al tipo de terreno presente en el emplazamiento de la cámara:

Naturaleza del terreno	Excavaciones en terreno virgen o terraplenes homogéneos muy antiguos	
	Ángulo con horizontal	Pendiente
Roca dura	80º	5/1
Roca blanda o fisurada	55º	7/5
Restos rocosos, pedregosos, derribos	45º	1/1
Tierra fuerte (mezcla de arena y arcilla) mezclada con piedra y tierra vegetal	45º	1/1
Removido recientemente o terraplenes recientes	35º	7/10

El terreno de los hastiales no deberá contener elementos que puedan dañar el revestimiento exterior de la cámara.

Para garantizar una buena nivelación, el fondo de la excavación se limpiará de todo material suelto o flojo, raíces, etc. y sus grietas, blandones y hendiduras se repararán convenientemente. Se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas, así como los estratos excesivamente delgados. El fondo de excavación, una vez realizado todo lo indicado anteriormente, se hará una compactación adecuada, eliminando posibles irregularidades derivadas del propo terreno o derivada de la propia ejecución de la excavación, exceptuando el caso de que se encuentre roca. Además, una vez finalizada la excavación, se deberá comprobar que el perfil o tipo de terreno corresponde a lo

Es copia auténtica de documento electrónico

indicado en el estudio geotécnico previo. En caso contrario, se informará a Red Eléctrica para que esta indique cómo proceder. Se prestará especial atención a la aparición de dos sustratos de apoyo en el fondo de la excavación, ya que esta circunstancia podría provocar asientos diferenciales que podrían afectar a la integridad estructural de la cámara.

Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar el deterioro del fondo de la excavación en el tiempo que medie entre la excavación y el hormigonado. En el caso de la presencia de arcillas expansivas, dicha protección cobrará más importancia, pudiendo realizarse mediante el cubrimiento con plásticos o geotextil impermeable.

El fondo de la excavación debe ser lo más regular posible y debe controlarse en obra que tenga la pendiente proyectada. Se recomienda que el fondo de la excavación copie la pendiente longitudinal de la rasante del terreno con un máximo de un 5%. Se evitará instalar cámaras de empalme prefabricadas en zonas con mayor pendiente longitudinal, estableciéndose como límite técnico para casos excepcionales un 10%.

En casos excepcionales con pendientes superiores a un 10% será necesario revisar en detalle el cálculo estructural de las cámaras prefabricadas por parte del fabricante y de las cámaras in-situ por parte de ingeniería. En ambos casos, deberá existir aprobación por parte de Red Eléctrica.

En casos en los que la pendiente de la rasante superficial del terreno supere el 5% deberá prestarse especial atención a que en el extremo más desfavorable de la cámara sigan respetándose las distancias mínimas reglamentarias exigidas. Entre la parte superior del tubo y la rasante se mantendrán como mínimo 80 cm en calzada y 60 cm en acera o tierra.

13.6. CIMENTACIÓN

Todas las cámaras prefabricadas se colocarán sobre una capa de arena de río de 10cm de espesor, que se distribuirá homogéneamente a regla para suavizar deficiencias de la ejecución y evitar apoyos puntuales (efecto viga apoyada sobre un solo punto), que a su vez irá colocada sobre una capa de hormigón de limpieza HNE-15/B/20 de otros 10cm.

En el caso de las cámaras ejecutadas in-situ no será necesaria la capa de arena de río.

Si los resultados del estudio geotécnico determinan que el asiento del terreno es inferior a 1 pulgada no será necesario realizar ninguna cimentación especial en la parte inferior de la cámara. En el caso de asientos superiores a 1 pulgada se deberá diseñar un tipo de cimentación especial que deberá ser validado por Red Eléctrica.

13.7. TOLERANCIAS

El fondo de la excavación, las capas de hormigón deben estar correctamente nivelados y deberán construirse de acuerdo con las tolerancias indicadas a continuación.

Es copia auténtica de documento electrónico

Excavaciones

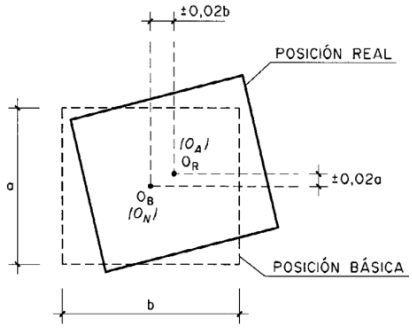
Una vez alcanzado el fondo de la excavación se procederá a su limpieza y nivelación, permitiéndose las siguientes tolerancias respecto de la cota teórica:

Tolerancia de cota en suelos	± 50mm
Tolerancia de cota en roca	+ 0 mm -200 mm

En dichas tolerancias no se incluyen la aparición de blandones o bolos, que deberán ser retirados previamente.

Cimentaciones

a) Variación en planta del centro de gravedad de cimientos aislados (ver figura)



2% de la dimensión del cimiento en la dirección correspondiente, sin exceder de ± 50 mm.

b) Niveles:

Cara superior del hormigón de limpieza:

+20 mm

-50 mm

Cara superior del cimiento:

+20 mm

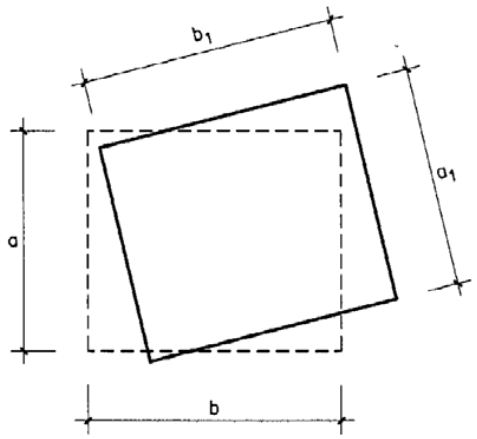
-50 mm

Espesor del hormigón de limpieza:

Es copia auténtica de documento electrónico

-30 mm

Dimensiones en planta (a1-a o b1-b) (ver figura).



Cimientos encofrados:

+40 mm

-20 mm

Cimientos hormigonados contra el terreno:

Dimensión no superior a 1 m:

+80 mm

-20 mm

Dimensión superior a 1 m pero no superior a 2,5 m:

+120 mm

-20 mm

Dimensión superior a 2,5 m:

+200 mm

-20 mm

d) Dimensiones de la sección transversal (como mínimo las establecidas en el apartado 5.3.d)

+5% ≯ 120 mm

-5% ≮ 20 mm

Es copia auténtica de documento electrónico

e) Planeidad:

Desviaciones medidas después de endurecido y antes de 72 horas desde el vertido del hormigón, con regla de 2 m colocada en cualquier parte de la cara superior del cimiento y apoyada sobre dos puntos cualesquiera (no es aplicable a elementos de dimensión inferior a 2 m).

Del hormigón de limpieza:

±16 mm

De la cara superior del cimiento:

±16 mm

De caras laterales (solo para cimientos encofrados):

±16 mm

Base de arena

Dimensión en planta en cualquier nivel	- 5 mm
Nivel de la cara superior	± 10 mm
Desviación de planeidad de la cara superior, en cualquier dirección	± 10 mm con regla de 2 m apoyada sobre dos puntos cualesquiera
Alabeo	± 5 mm por metro de distancia a la más próxima de las esquinas adyacentes, pero no superior a ±30 mm

Elementos prefabricados de hormigón

a) Longitud, siendo L la dimensión básica:

L ≤ 6 m

±8 mm

6 m < L ≤ 12 m

Es copia auténtica de documento electrónico

+12 mm

-16 mm

L > 12 m

+16 mm

-20 mm

b) Desviaciones en las dimensiones de la sección transversal (D):

D ≤ 60 cm

±6 mm

60 cm < D ≤ 100 cm

±8 mm

D > 100 cm

±10 mm

c) Aberturas en paneles:

Dimensiones en la abertura:

±6 mm

Posición de las líneas centrales de la abertura

±6 mm

d) Elementos embebidos:

Tornillos:

±6 mm

Placas soldadas:

±24 mm

Anclajes:

±12 mm

e) Alabeo medido en el momento del montaje:

±5 mm por metro de distancia a la más próxima de las esquinas adyacentes, pero no más de ±24 mm.

f) Arqueo (siendo D la longitud de la diagonal de la pieza):

Es copia auténtica de documento electrónico

±0,003D con un valor límite de 24 mm

Desviaciones de montaje

a) Desviaciones respecto a la vertical

Líneas y superficies en general (Δ en mm para H en m):

Δ = ±24 mm

b) Desviaciones laterales:

Piezas en general:

Δ = ±24 mm

Huecos en losas y forjados. Desviación del centro para huecos de dimensión en la dirección considerada hasta 30 cm:

Δ = ±12 mm

Huecos en losas de forjados. Desviación de los bordes para huecos de dimensiones en la dirección considerada superiores a 30 cm:

Δ = ±12 mm

Juntas en general:

Δ = ±16 mm

c) Desviaciones de nivel

Cara superior de losas:

±20 mm

Desviación de nivel entre bordes de caras superiores de piezas adyacentes

±6 mm

Tolerancias en armaduras

a) Para las longitudes de corte y barras dobladas:

Para L ≤ 6.000 mm

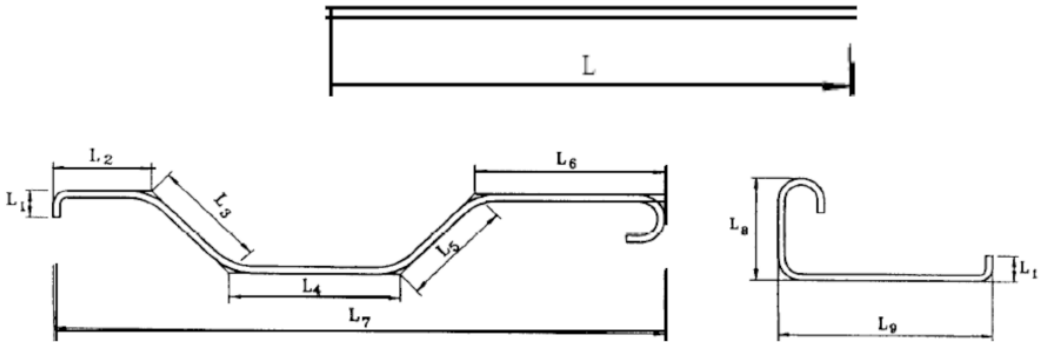
Δ = -20mm y +50mm

Para L > 6.000 mm

Δ =-30mm y +50mm

donde L indica la longitud recta de las barras de la armadura pasiva.

Es copia auténtica de documento electrónico



Asimismo, deberán garantizarse siempre el recubrimiento mínimo de hormigón definido en el proyecto y las longitudes de solape del Código Estructural, pudiéndose superar la tolerancia de +50 mm.

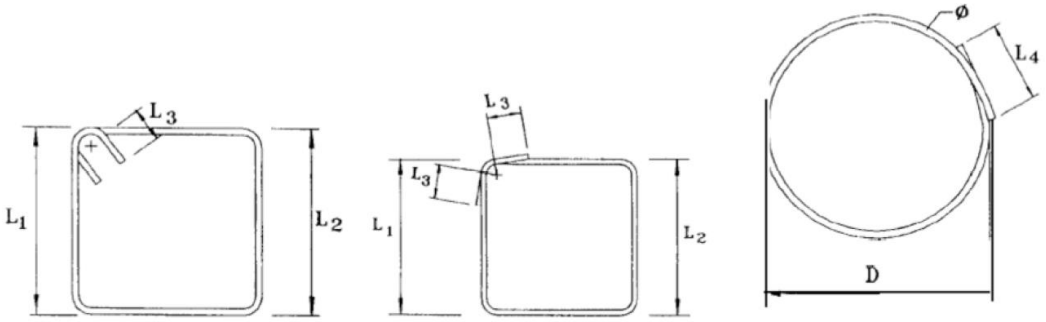
b) Para estribos y cercos:

Para Ø ≤ 25 mm

Δ L=±16mm

Para Ø >25 mm

ΔL =-24mm y +20mm



donde L indica la longitud según la figura anterior

Así mismo, |L_1-L_2 |≤10mm

c) Para la posición básica del eje, en series de barras paralelas, en muros, losas, zapatas, etc.:

Δ = ± 50mm y el número total de barras nunca debe ser inferior al especificado.

d) Para la posición básica de estribos y cercos:

Es copia auténtica de documento electrónico

$\Delta = \pm b/12$ mm

siendo b el lado menor de la sección rectangular del pilar o el canto o el ancho de la viga.

Así mismo, nunca podrá disminuirse el número total de estribos y cercos por tramo del elemento estructural al que pertenezcan.

e) Para los ángulos de doblado de ganchos, patillas, ganchos en U y otras barras curvadas:

$\Delta = \pm 5^{o}$ respecto al ángulo indicado en el proyecto

Así mismo, siempre deberá garantizarse el recubrimiento mínimo de hormigón definido en el proyecto y las longitudes de solape del Código Estructural.

Cámaras ejecutadas in situ

a) Desviación lateral:

Línea del eje:

±24 mm

Posición de puntos de la superficie interior, siendo D la dimensión interior máxima:

$\Delta = \pm 5D$ mm con un valor límite de 12 mm

con Δ en mm para D en m.

b) Desviación de nivel:

Soleras o fondos:

±12 mm

Superficies de cajeros:

±12 mm

c) Dimensión e del espesor:

$e \leq 30$ cm

$+0,05\ e \not< 12$ mm

-8 mm

$e > 30$ cm

$+0,05e \not< 16$ mm

$-0,025e \not> -10$ mm

Será de aplicación las especificaciones del Anejo 14 del Código Estructural.

Es copia auténtica de documento electrónico

13.8. EJECUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

La ejecución de los elementos de hormigón se ajustará a las prescripciones de capítulo 11 del Código Estructural, siendo de especial relevancia las siguientes consideraciones:

Procesos previos a la colocación de las armaduras

Replanteo de la estructura

A medida que se desarrolla el proceso de ejecución de la estructura, el constructor velará para que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones de cada uno de elementos estructurales, sean conformes con lo establecido en el proyecto, teniendo para ello en cuenta las tolerancias establecidas en el mismo o, en su defecto, en el apartado “Tolerancias” de este documento.

Encofrados y moldes

Los encofrados y moldes deberán ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto. Además, deberán poder retirarse sin causar sacudidas anormales ni daños en el hormigón. De ser posible no se utilizarán espadines para fijar los moldes de encofrado exteriores e interiores y así garantizar la estanqueidad del hormigón y con ello la impermeabilidad de la cámara de empalme registrable.

Se realizarán, preferentemente, conforma a la norma UNE 180201.

Productos desencofrantes

Salvo indicación expresa de la dirección facultativa, el constructor podrá seleccionar los productos empleados para facilitar el desencofrado y el fabricante de elementos prefabricados los correspondientes al desmoldeo. Los productos serán de la naturaleza adecuada y deberán elegirse y aplicarse de manera que no sean perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón, que no afecten a las armaduras o los encofrados, y que no produzcan efectos perjudiciales para el medioambiente. No se permitirá la aplicación de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras

Suministro del acero

Cada partida de acero se suministrará acompañado de la correspondiente hoja de suministro, que deberán incluir su designación y cuyo contenido mínimo deberá ser conforme con lo indicado en el Anejo 4 de CE.

Almacenamiento y gestión de los acopios

Es copia auténtica de documento electrónico

Las instalaciones de ferralla dispondrán de áreas específicas para el almacenamiento de las partidas de productos de acero recibidos y de las remesas de armadura o ferralla fabricadas, a fin de evitar posibles deterioros o contaminaciones de las mismas, preferiblemente en zonas protegidas de la intemperie.

Despiece

En el caso de las ferrallas elaboradas o, en su caso, de la ferralla armada conforme a lo indicado en el apartado 35.3 de CE, se prepararán unas planillas de despiece de armaduras de acuerdo con los planos del proyecto, firmadas por la persona física responsable del mismo en la instalación de ferralla, deberán reflejar la geometría y características específicas de cada una de las diferentes formas, con indicación de la cantidad total de armaduras iguales a fabricar, así como la identificación de los elementos a los que están destinadas.

Criterios específicos para el anclaje y empalme de las armaduras

Se respetarán todas las indicaciones de dimensiones de las armaduras indicadas en el proyecto y se atenderá a lo indicado en el artículo 49.5 del CE.

Suministro de ferralla (elaborada y armada)

La ferralla elaborada y, en su caso, la ferralla armada, deberán suministrarse exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

Se suministrarán a la obra acompañadas de las correspondientes etiquetas que permitan la identificación inequívoca de la trazabilidad, de sus características y de la identificación del elemento al que están destinadas, de acuerdo con el despiece al que hace referencia el apartado 49.3.1 del CE.

Además, deberán ir acompañadas de la documentación a la que se hace referencia en el artículo 59 del CE.

Transporte y almacenamiento

Tanto durante su transporte como durante su almacenamiento las armaduras elaboradas, la ferralla armada o, en su caso, las barras o los rollos de acero corrugado, deberán protegerse adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán debidamente clasificadas para garantizar la necesaria trazabilidad.

Montaje de las armaduras

La ferralla armada se montará en obra exenta de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

No deberá emplearse cualquier acero que presente picaduras o un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se comprobará que estas no se han visto significativamente alteradas. Para ello, se procederá a un cepillado mediante cepillo de púas de

Es copia auténtica de documento electrónico

alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1 % y que las condiciones de adherencia se encuentran dentro de los límites prescritos en el apartado 34.2 de CE.

Las armaduras se asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, comprobándose su posición antes de proceder al hormigonado.

Disposición de separadores

La posición especificada para las armaduras pasivas y, en especial, los recubrimientos nominales indicados en proyecto o en su defecto en el apartado 43.4.1 del CE, deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos (separadores o calzos) colocados en obra. Estos elementos cumplirán lo dispuesto en el apartado 43.4.2 del CE, debiéndose disponer de acuerdo con las prescripciones de la tabla 49.8.2 del CE.

Fabricación y suministro del hormigón

El hormigón estructural requiere estar fabricado en centrales que cumplirán con lo especificado en el apartado 51.2 del CE.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, salvo que se utilicen aditivos retardadores de fraguado.

Puesta en obra y curado del hormigón.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

Compactación del hormigón

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la dirección facultativa, se adopten medidas especiales.

Curado del hormigón

Es copia auténtica de documento electrónico

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado.

13.9. RELLENO

El relleno se hará en una primera fase, de acuerdo con los materiales definidos en la documentación constructiva, hasta la parte inferior de los pasamuros, para a continuación realizar el emboquille de los tubos. Una vez terminada esta maniobra e impermeabilizada exteriormente la entrada de los tubos a la cámara registrable, se podrá finalizar el relleno.

Deberá prestarse especial atención en que la generatriz inferior de los tubos que llegan a los pasamuros inferiores de las cámaras prefabricadas registrables esté completamente rodeados de hormigón en masa y ese a su vez, excepto en la zona afectada por el anillo perimetral de tierras (10-20 cm de arenas) debe apoyar sobre el hormigón de limpieza, para evitar posteriores asentamientos.

El relleno del trasdós de la cámara y los espacios comprendidos entre la excavación y el entibado de la zanja a la llegada de la cámara de empalme deberá realizarse con hormigón en masa HM-20/B/14/X0 (sulforresistente en función de los resultados obtenidos en el estudio geotécnico) dado que generalmente el espacio entre las paredes de la cámara y la excavación no son suficientes para garantizar compactaciones adecuadas de alrededor del 95%PM o superiores. En los casos en los que por alguna razón los volúmenes excavados excedan de lo habitual, se podrán plantear otras alternativas suelo granular grueso (tipo bolos, pedraplén sin finos cuya roca matriz sea estable al agua (art.331 PG3) o macadám grueso sin finos de recebo (Tipo M1 según el antiguo artículo 502 del PG3) previo análisis y valoración por parte de Red Eléctrica. Sin embargo, en ese caso desde el dintel de la cámara hasta la superficie del terreno deberá utilizarse materiales de relleno más finos, compactados por tongadas de 250 mm. Estos rellenos deberán cumplir como mínimo con requisitos de suelo adecuado o seleccionado, y siempre cumpliendo con los requisitos exigidos por el organismo titular de la calzada, y sin requisitos específicos en el caso de zonas ajardinadas. Entre el suelo granular grueso y éste más fino debería instalarse un geotextil.

El relleno mediante áridos gruesos siempre irá acompañado de la protección de la cámara de empalme mediante láminas que garanticen el correcto estado de las imprimaciones exteriores de las envolventes.

Para finalizar estas tareas se rellenará el espacio sobre el dintel de la cámara y la cota cero del terreno con los materiales definidos en la documentación constructiva. Si el relleno se realiza con tierras se recomienda que el espesor máximo de cada tongada de compactación sea 250-300 mm.

No se utilizarán materiales agresivos que puedan dañar las imprimaciones y pinturas exteriores de las envolventes. En cualquier caso, no se procederá a realizar esta actividad de relleno hasta que no se haya ejecutado la protección exterior.

Es copia auténtica de documento electrónico

Las operaciones de compactado con maquinaria de rodillo vibrante deben realizarse a una distancia superior a 2 m de los hastiales de la cámara de empalme.

La zona interior, entre la cámara y la zona situada a 2 m de la cámara, se debe compactar mediante pisón o máquina de rodillos (tipo Dúplex). En todas las labores de compactación se debe evitar la transmisión de sobrecargas sobre las paredes de la cámara.

En cuanto a las tierras ubicadas directamente encima de la cámara se utilizarán medios de compactación manuales o mecánicos ligeros. En ningún caso se utilizarán sobre esta zona equipos de vibración.

No son recomendables el uso como tierras de relleno de las arcillas muy plásticas, los suelos orgánicos, materiales helados u otro tipo de materiales perjudiciales física o químicamente para la estructura de las cámaras.

La reposición seguirá los mismos criterios indicados en el apartado 9 “Reposición de pavimentos y superficies”.

13.10. CONEXIÓN DE CÁMARA CON BOCA PARA AYUDAR AL TENDIDO

Antes de finalizar el relleno de la cámara prefabricada registrable (simple o doble circuito) o la cámara híbrida doble circuito, se presentará un tubo corrugado normalizado de 250 mm, sin empalmes de tubos, que conectará la boca o ventana de ayuda al tendido de la cámara con una boca de tendido accesible desde el exterior.

Este tubo debe quedar lo más centrado posible en la ventana, colocando un tope de madera o de goma entre la parte inferior de la ventana y la generatriz inferior del tubo.

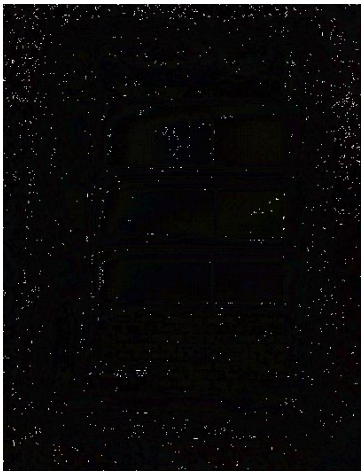
El hueco que quede entre ventana de tendido de la cámara y el tubo será rellenado, desde el interior y desde el exterior de la cámara, con un mortero estructural sin retracción (previa aplicación de resinas de puente de unión). Adicionalmente, en las cámara prefabricada registrable se aplicarán otros materiales que garanticen la impermeabilización de la ventana (de acuerdo con el procedimiento de impermeabilización aprobado por Red Eléctrica).

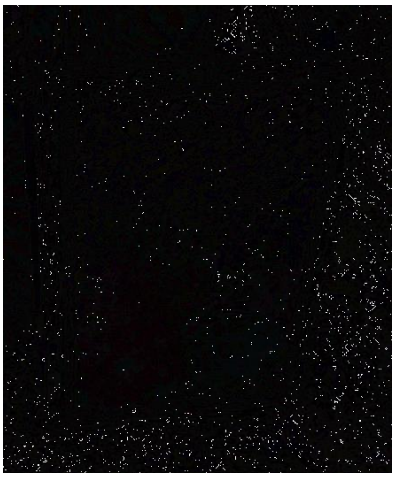
En las cámaras prefabricadas registrables debe tomarse la precaución de retirar anteriormente la tapa y la junta de estanqueidad de esta ventana, para evitar que el mortero quede adherido a la tapa. Asimismo, estos morteros no deberán afectar a la zona de la cámara sobre la que asienta la junta de EPDM. El tubo deberá quedar enrasado con la pared de la cámara desde el interior, con un mínimo rebaje, no impidiendo en ningún momento el correcto cierre de la tapa de ayuda al tendido (cuando exista).

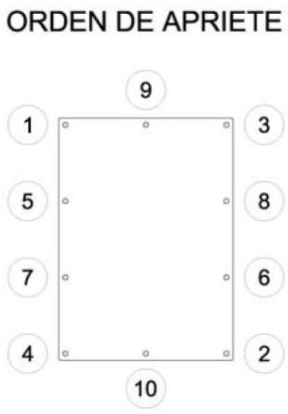
En el caso de las cámaras prefabricada accesibles, la ventana de ayuda al tendido consta de 10 tornillos de acero Inoxidable AISI-316 y una junta perimetral de EPDM. El par de apriete de dichos tornillos será el indicado por el fabricante de la cámara según documentación constructiva su orden de apriete el siguiente:

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 171/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	







El contratista de obra civil será el responsable en esta fase de garantizar el correcto estado y manipulación de este material.

En las cámaras híbridas doble circuito también existirá esta ventana para la ayuda al tendido pero no vendrá prevista de la tapa con junta perimetral dado que las cámaras híbridas no requieren ser estancas.

El otro extremo del tubo llegará a una boca que será accesible desde el exterior a través de una tapa de fundición D-400 encastrada en hormigón en masa HM-20/B/14/X0 o de mayor resistencia característica, en función de los requerimientos de reposición.

13.11. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra estará compuesto por dos dobles anillos de cobre desnudo de sección 120 mm2, un doble anillo superior y otro inferior acorde a la documentación constructiva. Estos anillos exteriores estarán conectados con el interior de la cámara de empalme o con la arqueta CCP acorde a la documentación constructiva

Se suministrará e instalará el cable de cobre desnudo necesario para su ejecución.

13.12. CUELLOS DE LA BOCA DE ENTRADA DE PERSONAL

Las cámaras registrables e híbridas, dispondrán de un cuello para habilitar el acceso del personal desde la superficie. Dicho cuello se dispondrá desde el dintel de la cámara hasta la superficie del terreno.

En el caso de las cámaras registrables, el cuello de la cámara será prefabricado y solidario con el resto de la envolvente, formando parte de las tapas que cubren el cuerpo principal de la cámara. Si

Es copia auténtica de documento electrónico

excepcionalmente fuera necesario que el cuello no sea solidario o si se requiriese realizar cualquier modificación del cuello de la cámara registrable o del encastre de la tapa de la boca de acceso de personal en obra, deberá ser autorizado expresamente por Red Eléctrica y se realizará bajo la supervisión del fabricante de la cámara.

En el caso de las cámaras híbridas, prefabricadas o “in situ”, los cuellos de acceso de personal serán de fábrica de ladrillo de 50cm de grosor.

La altura estándar de los cuellos será de 50cm, si bien esta altura podrá adaptarse a la necesaria para garantizar que se alcanza la superficie del terreno. Para alturas superiores a 50cm, se requerirá autorización especial por parte de Red Eléctrica y los correspondientes cálculos estructurales específicos.

En la parte superior de los cuellos se colocarán las tapas de fundición tipo D-400 que se indiquen en la documentación constructiva.

En el caso en que dicha tapa de fundición no pueda quedar en superficie, será necesario rebajar su altura, normalmente mediante picado, colocando de nuevo la tapa, y, finalmente, realizar el relleno desde la misma hasta la superficie del terreno, con la sección tipo que corresponda al emplazamiento (vial, zona pavimentada, etc.).

En los casos en los que las cámaras de empalme registrables se sitúen en zonas no consolidadas destinadas a usos agrícolas, deberá tenerse la precaución de que el cuello de la cámara sobresalga del terreno 30 cm. Además, la zona del cuello que quede a la intemperie, deberá impermeabilizarse correctamente y protegerse mediante una peana de hormigón perimetral que proteja el cuello de impactos intempestivos. En las zonas de uso agrícola, en las cámaras híbridas el cuello de entrada de personal será eliminado.

13.13. ESTANQUEIDAD Y PROTECCIÓN EXTERIOR

Las cámaras de empalme registrables prefabricadas deberán ser estancas con sistema de impermeabilización exterior e interior realizado por empresas especializadas y calificadas técnicamente por Red Eléctrica, aplicando un procedimiento previamente consensuado. Adicionalmente, deberán tener un sistema de protección frente agresiones externas mediante aplicación de pintura exterior con membrana elástica de poliuretano y protección interior anticondensación según ET205.

En el caso de las cámaras prefabricadas, una vez colocadas en su ubicación definitiva, se procederá a proteger e impermeabilizar los insertos o ganchos previstos para el izado e instalación de la cámara, para evitar que la oxidación de estos elementos se transmita al resto de la estructura de la envolvente. Cuando sea preciso se cortarán y se sellarán.

Es copia auténtica de documento electrónico

A las cámaras de empalme híbridas y no accesible no se les exige ningún requisito de estanqueidad, sin embargo deberán disponer de un sistema de protección exterior consistente en:

- Prefabricadas: pintura exterior con membrana elástica de poliuretano.
- In-situ: pintura asfáltica y lámina de polietileno nodular.

Las arquetas CCP deberán ser estancas con sistema de impermeabilización interior y exterior, sistema de protección exterior frente agresiones externas y protección interior anticondensación.

13.14. UBICACIÓN Y ORIENTACIÓN

Las cámaras de empalmes tipo registrables deberán instalarse de tal forma que todas y cada una de las cámaras que formen parte de un circuito estén orientadas de la misma forma o en el mismo sentido de línea, es decir, que la boca de acceso de personal se instale siempre en dirección de línea (200g) o en sentido contrario a dirección de la línea (0g). El motivo de este requisito es conseguir que la salida de los cables de conexión de pantallas esté en la misma dirección y siempre hacia la zona de instalación de la caja de conexión de pantallas en el interior de la cámara.

Del mismo modo, en las cámaras de empalme tipo no accesible o tipo híbrida, la posición de las arquetas CCP que formen parte de un mismo circuito se deberá instalar en el mismo lado o sentido de línea respecto de su cámara, es decir, todas las arquetas CCP de un mismo circuito se instalarán siempre en dirección de línea (200g) o en sentido contrario a la dirección de la línea (0g).

13.15. COMPROBACIONES EN LA INSTALACIÓN DE LAS CÁMARAS

En todos los diseños de cámaras, una vez finalizada la instalación del sistema de puesta a tierra, con el doble anillo superior recubierto con la capa de arena de río y antes de realizar los trabajos de relleno de compactación y reposición del firme existente o cualquier otro terreno, se procederá a realizar la medida de la resistencia del sistema de puesta a tierra de la cámara con un telurómetro. Si el valor resultante es inferior a 5 Ω se dará por satisfactorio y en caso contrario se informará a Red Eléctrica. Se deberá realizar un informe de la medida realizada indicando el método y equipo de medida empleado.

Finalmente se realizarán las siguientes comprobaciones para asegurar que la cámara registrable ha sido instalada correctamente en obra:

- Continuidad Eléctrica:
  - Se verificará la continuidad eléctrica del electrodo de puesta a tierra exterior e interior de la cámara.

Es copia auténtica de documento electrónico

- En las cámaras registrables, se verificará que existe continuidad eléctrica entre las distintas armaduras internas de la cámara y el resto de elementos metálicos como tapas de ayuda al tendido, herrajes de soporte de la escalera, etc. También se verificará que la tapa de acceso de personal y su marco está aislada del resto de la envolvente, es decir que no hay continuidad eléctrica.

- Aislamiento de la tapa y marco de acceso:
  - Previo humedecimiento de los parámetros exteriores se aplicarán electrodos al anillo interior de tierras y a la tapa y marco del cuello de acceso de personal.
  - El electrodo aplicado sobre la tapa consistirá en una placa metálica de 200 cm2 que se apoya con una fuerza superior a 25daN sobre los deterioros o arañazos que puedan tener tanto tapa como marco.
  - La resistencia eléctrica respecto al sistema de tierras debe ser en todos los casos igual o superior a 10.000 Ohms. Para la medida se emplean 500 Vcc. Tras la aplicación de este potencial durante 1 minuto se tomará la medida.

En las arquetas CCP se deberá realizar la siguiente comprobación:

- Continuidad Eléctrica:
  - Se verificará la continuidad eléctrica del electrodo de puesta a tierra exterior e interior de la arqueta.
- Aislamiento de la tapa y marco de acceso:
  - Previo humedecimiento de los parámetros exteriores se aplicarán electrodos al anillo interior de tierras y a la tapa y marco de la tapa de acceso de personal.
  - El electrodo aplicado sobre la tapa consistirá en una placa metálica de 200 cm2 que se apoya con una fuerza superior a 25daN sobre los deterioros o arañazos que puedan tener tanto tapa como marco.
  - La resistencia eléctrica respecto al sistema de tierras debe ser en todos los casos igual o superior a 10.000 Ohms. Para la medida se emplean 500 Vcc. Tras la aplicación de este potencial durante 1 minuto se tomará la medida.

Aunque no se encuentre en el alcance del contratista de obra civil, Red Eléctrica realizará medidas de tensión paso y contacto, tanto en el exterior de las cámaras de empalmes como en el interior de las cámaras de empalme registrables.

14. OPERACIONES COMPLEMENTARIAS

Colocación de hitos de señalización

Es copia auténtica de documento electrónico

Si la canalización discurre por un entorno rural o periurbano se colocarán en la traza de la línea los hitos de señalización establecidos, tal y como se estipula en la normativa interna de Red Eléctrica en vigor (ET-068).

En el caso de cámaras de empalme ubicadas en entornos no consolidados, zonas de labor, etc., se colocarán entre 4 y 6 hitos (4 en el caso de una única cámara y 6 en el caso de que se trate de varias cámaras contrapeadas) delimitando claramente el área afectada por las mismas.

Apoyos de transición aéreo-subterráneo

A la llegada de la canalización a los apoyos de transición paso aéreo-subterráneo, se realizará un foso debajo de la llegada de la bajante de los cables, de una profundidad igual al radio mínimo de curvatura del cable instalado y una longitud de 5 m medidos a partir de la proyección sobre el terreno de la parte más baja de la bajante y hacia el exterior del apoyo.

Una vez entubados los cables, se rellenará el foso con tierra de relleno seleccionada libre de piedras, cascotes, tierras orgánicas, etc. A una distancia de 700 mm por encima de la rasante de los tubos corrugados se colocará una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor para seguir reponiendo tierras sobre ésta hasta finalizar en la cota final de reposición. La cinta de señalización se colocará siempre por encima de la solera de protección mecánica y como mínimo a 500 mm de la cota final de reposición.

Se realizará una peana en la base de la bajante del apoyo con los tubos embebidos una distancia aproximada de 500 mm sobre el nivel del terreno con hormigón HM-20. Los tubos de polietileno corrugados sobresaldrán 40 mm por encima de la peana. Esta peana está embebida en el terreno una profundidad mínima de 500 mm.

Los tubos para cables de acompañamiento, cables de puesta a tierra y de telecomunicaciones se colocarán en la parte interior de cada una de las peanas de la cimentación del apoyo y/o en las arquetas definidas para ello siguiendo la distribución fijada en la documentación constructiva.

En el caso de las peanas los tubos sobresaldrán 25 cm por encima de éstas y para el caso de las arquetas se seguirá el mismo criterio que en las arquetas de telecomunicaciones.

Una vez realizado el tendido de todos los cables de acompañamientos, cables de puesta a tierra y cables de fibra óptica, se cortará cada uno de los tubos a 2 cm por encima de la peana y se aplicará un sellador elástico en su parte superior para evitar la entrada de agua.

Los tubos de los cables de potencia y cables de acompañamiento que recogen la bajante del apoyo, serán sellados mediante un mortero de baja retracción.

El adjudicatario de los trabajos de obra civil preverá la posible retirada y reincorporación para esta operación debida a la discontinuidad motivada por los trabajos de tendido.

Parque de intemperie

Es copia auténtica de documento electrónico

A la llegada de la canalización a los soportes de las botellas terminales, se realizará un foso de similares características al descrito para apoyos de transición aéreo-subterráneo, con la diferencia de que los cables llegarán cada uno a un soporte distinto, lo que condicionará las dimensiones del foso. Éste tendrá una profundidad igual al radio mínimo de curvatura para el conductor instalado y una longitud suficiente que permita separar cada uno de los cables de potencia de cada circuito para enfrentarlos a los soportes de forma adecuada.

En función del ángulo con que se enfrente la canalización a los soportes, se valorará la posibilidad de no realizar un único foso, sino una zanja de similar profundidad para cada uno de los cables de potencia.

Se repondrán las excavaciones de forma idéntica a la descrita para los apoyos de transición aéreo-subterráneo.

El adjudicatario de los trabajos de obra civil preverá la posible retirada y reincorporación para esta operación debida a la discontinuidad motivada por los trabajos de tendido.

Impermeabilización:

1. Entradas de cables en sótanos de subestaciones o galerías de cables.

El proveedor de obra civil deberá encargarse de contratar a una empresa especializada y calificada técnicamente por Red Eléctrica para ejecutar la impermeabilización exterior e interior de la entrada de los tubos en los sótanos de las subestaciones o en las galerías de cables. Dicha impermeabilización contemplará básicamente las siguientes actividades:

- Sellado desde el exterior del sótano de la subestación o de la galería de cables de la entrada de los tubos (sellado tubo-hormigón).
- Sellado provisional desde el interior del sótano de la subestación o de la galería de cables de la entrada de los tubos (sellado tubo-hormigón y sellado del interior de los tubos).

2. Cámaras de empalme prefabricadas registrables

   El proveedor de obra civil deberá encargarse de contratar a una empresa especializada y calificada técnicamente por Red Eléctrica para ejecutar la impermeabilización exterior e interior de la cámara de empalme. Dicha impermeabilización contemplará básicamente las siguientes actividades:

- Sellado desde el exterior de la cámara de empalme de la entrada de los tubos (sellado tubo-hormigón).
- Sellado desde el exterior de la cámara de empalme de la boca de tendido (sellado tubo-hormigón).
- Sellado provisional de la arqueta exterior de ayuda al tendido.
- Sellado provisional desde el interior de la cámara de empalme de los pasamuros de los cables.

Es copia auténtica de documento electrónico

- Sellado desde el interior de la cámara de empalme de la boca de tendido (sellado hormigón tubo) garantizando la integridad de la tapa de estanqueidad, su junta y tornillos.
- En el caso de que exista la posibilidad de inundación de la cámara por nivel freático elevado o porque transcurran varios meses con posibilidad de lluvias entre la obra civil y el mandrilado de la canalización, los sellados provisionales deberán realizarse dos veces (antes y después del mandrilado de la obra civil).
- El proveedor de obra civil se responsabilizará de todo el material contenido en la cámara de empalme en el momento en el que ésta queda instalada en obra. Cualquier defecto, falta de material o defecto encontrado al finalizar esta tarea, antes de iniciar el tendido de los cables deberá ser subsanado por el proveedor de obra civil.

El proveedor de obra civil se asegurará de que todas las juntas entre marco y tapa de acceso de personal están perfectamente limpias al terminal la obra civil, ya sea ejecutando esta limpieza por personal propio o contratando a la empresa que se encargue de realizar la impermeabilización de las cámaras. Así mismo, deberá asegurar el correcto cierre de todas las tapas de las cámaras de empalme registrables, de tal forma que una vez el proveedor responsable de las tareas de tendido acceda a las cámaras no deberá encontrarse ninguna deficiencia.

La subsanación de cualquier defecto que sea remitido a Red Eléctrica por el proveedor de tendido al inicio de las tareas correrá a cargo del contratista de obra civil.

INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL SUMINISTRADOR

Documentación a entregar por el adjudicatario:

-Cumplimentación PPI en la aplicación COCO y registros generados completados y firmados:

- Protocolo de disposición de tubos en prisma de hormigón según modelo T183.
- Protocolo de mandrilado de canalización según modelo T184.

-Certificados de calibración de los EIME empleados.

-Certificados de materiales utilizados.

-Resultados de los ensayos realizados a las tierras de relleno y hormigones,

-Planos as-built editable de planta y perfil longitudinal de la línea subterránea indicando al menos: ubicación de cámaras de empalme, ubicación y profundidad de todos los servicios cruzados, la ubicación de las arquetas de telecomunicaciones, ubicación del apoyo de paso aéreo-subterráneo, disposición de los tubos en la base del apoyo de paso aéreo-subterráneo, ….

-Plan de calidad.

-Planificación de los trabajos.

Es copia auténtica de documento electrónico

TÍTULO:	DATOS DE CONTROL:			
Obra civil de líneas eléctricas subterráneas en banco de tubos	Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela a:
	ET157	**E–ET157**	**5 / 20.12.21**	**4 / 12.12.16**

REGISTROS DE CALIDAD

-Cumplimentación PPI en la aplicación COCO.

-Protocolo T-183.

-Protocolo T-184.

-Certificado de calibración de los EIME empleados.

-Certificados de los materiales empleados.

-Resultados de ensayos de compactación y hormigón.

GARANTÍAS

Además de las garantías previstas en el vigente ordenamiento jurídico (LOE, etc.), el proveedor adjudicatario garantizará todo su trabajo y suministros realizados contra cualquier clase de fallo o deterioro, por un período de 12 meses, desde la fecha de recepción de los mismos.
La obligación del instalador bajo estas garantías será subsanar, en el menor tiempo posible, todos los defectos de las instalaciones realizadas que se produzcan dentro de los 12 meses desde la fecha de su puesta en marcha, con tal de que Red Eléctrica mande al proveedor adjudicatario notificación por escrito y pruebas satisfactorias de tal defecto. Si parte de la instalación resulta ser defectuosa, el proveedor adjudicatario cargará con todos los gastos que origine la reparación del defecto.

OTROS REQUISITOS

Es objetivo prioritario para Red Eléctrica mantener unas excelentes relaciones con los propietarios de los terrenos por los que atraviesan las líneas.

Si durante la ejecución de los trabajos surgieran problemas con los propietarios de los terrenos en los que se vaya a trabajar o por los que hubiera que acceder a los mismos, el adjudicatario informará lo antes posible al representante de Red Eléctrica de esta incidencia. En ningún caso el adjudicatario entrará en discusión con los propietarios, pero sí deberá colaborar en la gestión diaria ante los mismos para acceder a las zonas de trabajo.

Se deberá indicar en la oferta, el número de equipos disponibles simultáneamente para realizar los trabajos.

También deberán presentar una tarifa de precios por administración por si realizaran trabajos no previstos en la oferta.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 179/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Cuando los trabajos se contraten por administración, semanalmente se entregarán los partes diarios de trabajo del personal con la relación de operarios, categorías, horas trabajadas y trabajo realizado.
La subcontratación de actividades deberá tener siempre la aprobación previa y por escrito de Red Eléctrica y seguirá el proceso establecido en la normativa interna de Red Eléctrica.
El proceso de certificación de los trabajos realizados por el proveedor adjudicatario, se efectuará según el calendario del ciclo de certificaciones establecido.
Dicho proceso de certificación se realizará a través de las aplicaciones corporativas de Red Eléctrica, siguiendo la trazabilidad asignada en dichas aplicaciones.

Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 1: **DATOS DE CONTROL:**

Normativa aplicable	Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela a:
	ET157	**E–ET157**	**5 / 20.12.21**	**4 / 12.12.16**

ANEXO 1. NORMATIVA APLICABLE

Código de la norma	Título de la norma común mantenimiento-construcción
AM005	TRABAJOS DE MANUTENCIÓN MANUAL Y MECÁNICA
AM011	EQUIPOS Y MAQUINARIA. NORMAS DE SEGURIDAD
AM022	ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE CORTA DURACIÓN
AM024	SEGURIDAD EN LOS TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS
IT024	CODIFICACIÓN, ELECCIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS EQUIPOS DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y ENSAYO DE LÍNEAS
IM001	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN PARA TRABAJOS EN TENSIÓN
IM002	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN PARA TRABAJOS SIN TENSIÓN
IC003	SUBCONTRATACIÓN POR PROVEEDORES DE RED ELÉCTRICA A TERCEROS
ET068	"HITOS DE SEÑALIZACIÓN DE CABLES SUBTERRÁNEOS EN ENTORNOS RURALES O PERIURBANOS"
ET140	SUMINISTRO DE TUBOS COARRUGADOS DE DOBLE PARED PARA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS
ET141	CINTA PARA SEÑALIZACIÓN DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS
ET202	ARQUETA DE TELECOMUNICACIONES PARA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS
ET203	SUMINISTRO DE TUBOS DE TELECOMUNICACIONES PARA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS
ET204	TUBOS DE PERFORACIONES DIRIGIDAS PARA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS
ET205	SUMINISTRO DE CÁMARAS DE EMPALME PREFABRICADAS REGISTRABLES
ET224	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA Y GEORADAR DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

Código de la norma	Título de la norma común mantenimiento-construcción
TM002	ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN Y MEJORA
IT043	GESTIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE MANTENIMIENTO DE LÍNEAS
EA010	ESPECIFICACIONES AMBIENTALES PARA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE LÍNEAS

Código de la norma	Título de la norma común mantenimiento-construcción
TM001	ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 2: **DATOS DE CONTROL:**

T183. Protocolo de disposición de tubos de prisma de hormigón

Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela a:
ET157	**E–ET157**	**5 / 20.12.21**	**4 / 12.12.16**

ANEXO 2. T183 PROTOCOLO DE DISPOSICIÓN DE TUBOS EN PRISMA DE HORMIGÓN

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

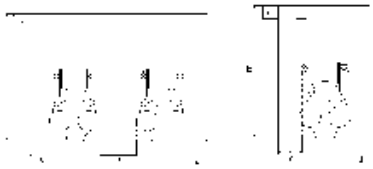
T183.Protocolo de disposición de tubos en prisma de hormigón

Ed.2 Fecha: 17.10.11

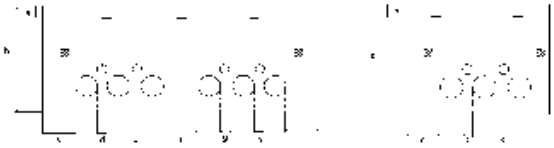
Línea:		**REE/ROP:**	
Proyecto:		**Director Técnico:**	
Grafo:		**Contratista:**	

Instalación de cables entre Pk. Y Pk.

Se rellenará un protocolo como mínimo cada 50 metros.



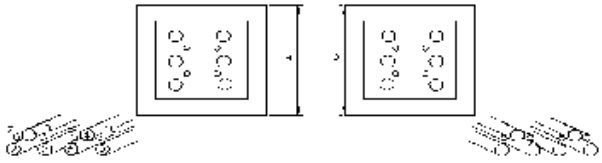
Doble cto. Tresbolillo ☐ Simple cto. Tresbolillo ☐



Doble cto. Capa ☐ Simple cto. Capa ☐

a	b(máx.)	c(mín.)	d(mín.)	e(mín.)

a(mín.)	b(máx.)	c(mín.)	d(mín.)	e(mín.)	f(mín.)	g(mín.)	h(mín.)	i(mín.)



CAMARAS DE EMPALME			
a	b	Espesor solera	Armado solera

Contratista	**VºBº**	**Director Técnico**	**Aprobado por:**	**REE/ROP**
(Nombre y firma)		(Nombre y Firma)		(Nombre y Firma)
Fecha:		**Fecha:**		**Fecha:**

Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 3: **DATOS DE CONTROL:**

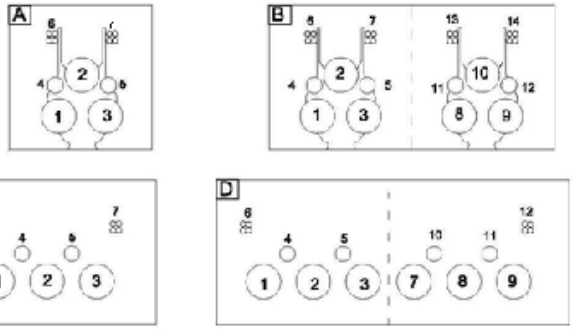
T184. Protocolo de mandrilado de canalización

Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela a:
ET157	**E–ET157**	**5 / 20.12.21**	**4 / 12.12.16**

ANEXO 3. T184 PROTOCOLO DE MANDRILADO DE CANALIZACIÓN

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	T184. Protocolo de mandrilado de canalización			
	Línea:		**REE/ROP:**	
	Proyecto:		**Director Técnico:**	
	Grafo:		**Contratista:**	

Mandrilado de canalización entre Pk. inicial **y Pk. final**



Nº	Disposición (A,B,C,D)	Fecha mandrilado	Tensión* [kN]	Cámara inicial	Cámara final	Nº	Disposición (A,B,C,D)	Fecha mandrilado	Tensión* [kN]	Cámara inicial	Cámara final
1						1					
2						2					
3						3					
4						4					
5						5					
6						6					
7						7					

** Colocar los KN de la máquina de tiro, y en el caso de mandrilado manual, poner Hombre*

		Tubo potencia	Tubo acompañamiento	Tubo comunicaciones
Dimensiones del mandril (mm)	Longitud			
	Diámetro cabeza anterior (mm)			
	Diámetro cabeza posterior (mm)			

Contratista (Nombre y firma) **V°B°** **Director Técnico** (Nombre y Firma) **Aprobado por:** **REE/ROP** (Nombre y Firma)

Fecha: **Fecha:** **Fecha:**

Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 4. HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

1. Control de cambios del cuerpo:

Afecta a:	Edición/Fecha	Cancela a:	Control de cambios
Consideraciones previas y de seguridad	5/16.12.21	ET157/ 4	– El control de acceso de la maquinaria es responsabilidad del jefe de trabajos. – Se incluye denominación DGPO. – Modificación del alcance del programa de obra. – Modificación de la distancia de materiales al borde de la excavación.
Transporte, gestión y acopio de materiales	5/16.12.21	ET157/ 4	– Modificación de la distancia de materiales al borde de la excavación. – Se incluye retirada de cualquier material que presente desperfectos. – Se incluye responsabilidad en las maniobras de descarga de cámaras de empalme.
Medios mecánicos y herramientas	5/16.12.21	ET157/ 4	– Se elimina forma de realizar los ensayos de verificación de la máquina de tiro.
Replanteo	5/16.12.21	ET157/ 4	– Elaboración de plan de cortes. – Realización de estudio geotécnico y características.
Relleno, hormigonado y colocación de tubos de telecomunicaciones	5/16.12.21	ET157/ 4	– Se sustituye EHE por Código Estructural. – Se incluye punto de excepcionalidad en el relleno de la zanja.
Colocación arquetas de telecomunicaciones	5/16.12.21	ET157/ 4	– Se incluye excepción en el corte de los bitubos.

Es copia auténtica de documento electrónico

Mandrilado de tubos	5/16.12.21	ET157/ 4	– Se incluye excepción en la forma de mandrilar.
Perforaciones dirigidas	5/16.12.21	N/A	– Se incluye nuevo apartado específico.

2. Control de cambios de anexos:

Afecta a:	Edición/Fecha	Cancela a:	Control de cambios
Anexo 1	5/16.12.21	ET157/ 4	– Sin cambios en el contenido, sólo se actualiza el formato.
Anexo 2	5/16.12.21	ET157/ 4	– Sin cambios en el contenido, sólo se actualiza el formato.
Anexo 3	5/16.12.21	ET157/ 4	– Sin cambios en el contenido, sólo se actualiza el formato.
Anexo 4	5/16.12.21	ET157/ 4	– Nuevo anexo de control de ediciones.

Es copia auténtica de documento electrónico

TÍTULO:

Arqueta de telecomunicaciones para líneas subterráneas

DATOS DE CONTROL:

Código:	Edición:	Cancela a:
ET202	**1/15.11.12**	

Unidades implicadas: **Dirección General de Transporte**

GESTIÓN DE LA NORMA:

Responsabilidad:	Aprobación:	Difusión y control:
Dirección de Ingeniería	**Dirección General de Transporte**	**Dirección de Comunicación y Responsabilidad Corporativa**
Firma:	Firma:	Firma y fecha: **14.12.12**

DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

Esta especificación contiene los requisitos técnicos para el diseño, fabricación, montaje, ensayos y suministro de las arquetas de paso o de registro de los cables de telecomunicaciones, y que Red Eléctrica de España (REE) utilizará en sus líneas subterráneas.

Las Condiciones Generales de Contratación serán las establecidas con carácter general por REE para regular la adquisición de bienes o prestación de servicios.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

La arqueta estará compuesta por cuatro caras independientes o dos paños en forma de angular de 90º, que enfrentados entre sí y unidos, forman un paralelepípedo recto.

La materia prima a emplear será PRFV (resina de poliéster insaturado y reforzada con fibra de vidrio) o polipropileno reforzado con cargas minerales.

Las caras interiores serán lisas, sin aristas vivas, ni deformaciones, y las caras exteriores estarán provistas de nervaduras suficientes para soportar las presiones laterales del hormigón en posición de trabajo.

Salvo que se indique lo contrario, las paredes irán sin acometidas premarcadas, facilitándose las aperturas para entradas de tubos mediante corona o taladro manual.

Las arquetas serán modulables en altura, permitiéndose recrecer la arqueta hasta la cota de apoyo de la tapa si las necesidades constructivas así lo requieren.

Es copia auténtica de documento electrónico

Arqueta de telecomunicaciones para líneas subterráneas

Código: **ET202**

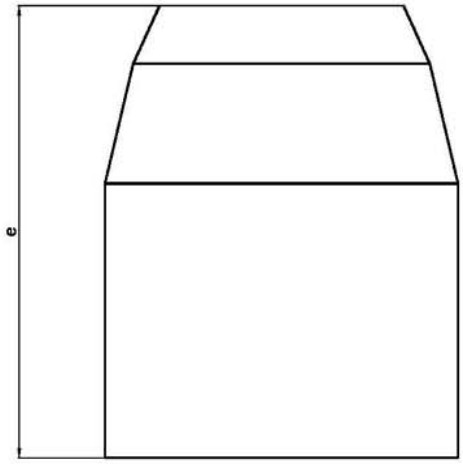
Edición: **1/ 15.11.12**

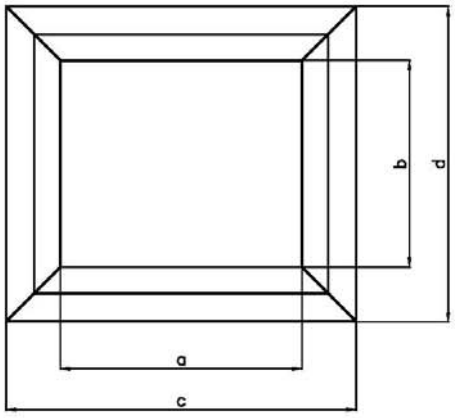
Cancela a:

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ARQUETA SENCILLA DE TELECOMUNICACIONES

ALZADO



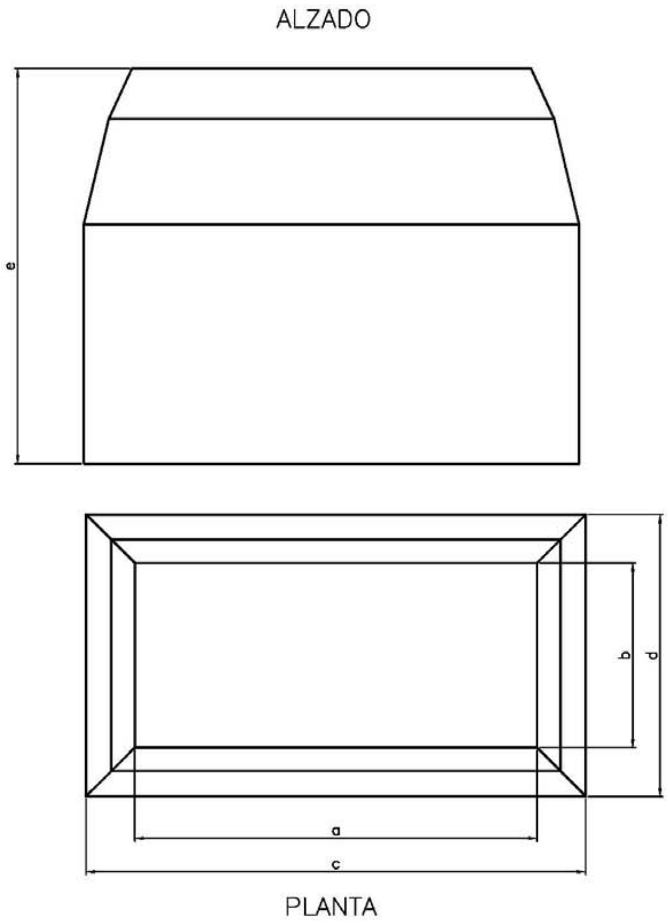


Cotas	Dimensión (mm)
a	625±5
b	535±5
c	900±15
d	815±15
e	1.200±50

NOTA: Al no representarse en el esquema el espesor de la arqueta, todas las cotas en planta están referenciadas a las paredes interiores.

Es copia auténtica de documento electrónico

ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES



Cotas	Dimensión (mm)
a	1145±25
b	625±5
c	1425±25
d	900±15
e	1.200±50

NOTA: Al no representarse en el esquema el espesor de la arqueta, todas las cotas en planta están referenciadas a las paredes interiores.

Es copia auténtica de documento electrónico

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

- Resistencia mecánica: Las arquetas deben tener un grado de protección contra impactos mecánicos IK09 según UNE 201004, o una resistencia al impacto superior a 60 kJ/m^2 según UNE-EN ISO 179. El módulo de flexión del material será > 2 GPa según UNE-EN ISO 178. La resistencia a la tracción será ≥ 30 MPa según UNE-EN ISO 527.
- Carga de rotura de arqueta:
  - Zona Peatonal: 50 kN arqueta sin hormigonar según UNE 201004.
  - En calzada: 150 kN arqueta hormigonada en condiciones normales utilización según UNE-201004.
- Resistencia a la humedad: Las arquetas deben estar protegidas contra la humedad que pueda aparecer en utilización normal. La conformidad se verificará según UNE 201004 o acreditando un coeficiente de absorción del material < 0,3 % según ISO 62.
- Resistencia al envejecimiento: Se realizará un ensayo de envejecimiento luz UV-A de 1000 horas.

MARCAS

En las arquetas debe ser marcada de forma indeleble y legible en uno de sus laterales interiores, la siguiente información:

- Identificación del fabricante
- Lote de fabricación

Es copia auténtica de documento electrónico

PRUEBAS Y ENSAYOS

Los ensayos se realizarán sobre las arquetas según los requisitos relativos a los ensayos indicados en el Apartado 6 UNE 201004.

1. Marcas: La conformidad se verifica por examen visual y según ensayo indicado en Apto. 7 UNE 201004.

2. Dimensiones: Se comprobará mediante medición que las dimensiones interiores y exteriores se ajustan a las de la presente especificación técnica.

3. Verificación de la ausencia de aristas cortantes: Mediante examen visual se verificará que el interior de la arqueta está exento de asperezas, rebabas o defectos de superficie susceptibles de dañar los cables o causar heridas a instaladores o usuarios.

4. Resistencia al envejecimiento: Realizar ensayo de envejecimiento luz UV-A de 1.000 horas y una prueba de resistencia de flexión, cuyos resultados deben ser superiores al 80% de la resistencia inicial. No deben presentarse variaciones dimensionales.

5. Resistencia a la humedad: La conformidad se verifica por ensayo indicado en Apto. 9.2 UNE 201004, o acreditando un coeficiente de absorción según ISO 62.

6. Resistencia al impacto: Las arquetas deben tener un grado de protección contra impactos mecánicos IK09 según UNE 201004, o una resistencia al impacto superior a 60 kJ/m^2 según UNE-EN ISO 179.

7. Módulo de flexión: La medición se determinará sobre las probetas y mediante el procedimiento indicado según UNE-EN ISO 178.

8. Resistencia a tracción: La conformidad se verifica por ensayo según norma UNE-EN ISO 527.

9. Resistencia a compresión: Las conformidad a carga de rotura por compresión se verificará mediante los siguientes ensayos:

   - Zona peatonal: Según ensayo a compresión indicado en el Apto. 10.2 UNE 201004, enterrando la arqueta en una caja con tierra y aplicando una carga de 50 kN.
   - Zona de calzada: Según ensayo a compresión indicado en el Apto. 10.2 UNE 201004, enterrando la arqueta en una caja con tierra y aplicando una carga de 150 kN, y según procedimiento descrito a continuación:

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 190/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

- Se colocará la muestra en el foso del pórtico de ensayos, hormigonada en condiciones de uso normal, y colocada tal que la aplicación de la carga se transmita al centro de la tapa de cobertura o cierre. Entre la arqueta y el suelo, y entre la arqueta y la tapa, se interpone una lámina de caucho para compensar las pequeñas irregularidades que pueda haber entre ambas superficies.
- Aplicación de la carga a través de un dispositivo de acero de rigidez adecuada y forma circular con una dimensión aproximada de 320 mm de diámetro. El eje de dicho dispositivo es perpendicular a la superficie de la tapa y coincide con su centro geométrico.
- La carga de ensayo se aplica según UNE 201004.

10. Resistencia al calor: La conformidad se verifica por ensayo a 70ºC, indicado en Apto. 11 UNE 201004.

11. Rigidez dieléctrica: La conformidad se verifica para 5 kV por ensayo indicado en Apto. 12.1 UNE 201004.

12. Medición de la resistencia de aislamiento: La conformidad se verifica para 500 MΩ por ensayo indicado en Apto. 12.2 UNE 201004.

Para los ensayos indicados en los puntos 10, 11 y 12, REE se reserva el derecho de aceptar otros ensayos que considere aceptables siempre que los resultados obtenidos sean más restrictivos que los obtenidos en los ensayos expuestos en la norma UNE 201004.

Es copia auténtica de documento electrónico

INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL SUMINISTRADOR

1.- DOCUMENTACIÓN PARA LA OFERTA

El suministrador adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de las arquetas ofertadas, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Ficha técnica adjuntada en el anexo 2 de este documento, debidamente cumplimentada.
- Plano de detalle de la arqueta.
- Memoria o folleto descriptivo de las arquetas ofertadas.
- Guía de instalación.
- Condiciones de suministro y embalaje para las arquetas ofertadas (dimensiones y peso del palet, número de arquetas por palet, etc…)
- Plan de calidad que incluya Programa de Puntos de Inspección.
- Plazo de entrega, a partir de la petición de suministro.
- Condiciones de garantía.
- Lista de excepciones a la especificación, debidamente justificadas.

2.- DOCUMENTACIÓN FINAL

El suministrador, entregará a la recepción del material por REE, la documentación que garantice la idoneidad de los materiales y de los procesos utilizados, y deberá contener al menos la siguiente documentación:

- Certificado de calidad de la materia prima.
- Certificados de los ensayos realizados por el suministrador.
- Certificados de ensayos finales.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 192/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EMBALAJE

El transporte de las arquetas se realizará en palets de madera adecuadamente embalados. Se tomarán las medidas oportunas para que el material no sufra movimientos ni desplazamientos durante las operaciones de almacenaje y transporte.

El palet deberá llevar una etiqueta identificativa con los siguientes datos:

RED ELECTRICA DE ESPAÑA
Pedido Nº
Línea
Tipo de Arqueta
Cantidad

Es copia auténtica de documento electrónico

NORMATIVA APLICABLE

Código de la norma	Título de la norma
UNE-EN ISO 179	Plásticos. Determinación de las propiedades al impacto Charpy.
UNE-EN 124	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.
UNE 201004	Arquetas de material plástico destinadas a usos eléctricos de baja tensión.
UNE-EN ISO 527	Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción.
UNE-EN ISO 178	Plásticos. Determinación de las propiedades de flexión.
ISO 62	Plastics. Determination of water absorption.

Es copia auténtica de documento electrónico

ARQUETA SENCILLA DE TELECOMUNICACIONES

1. Designación:

- Designación REE	ARQUETA SENCILLA DE TELECOMUNICACIONES
- Designación fabricante	

2. Características constructivas:

- Material		
- Color		
- Cota de paso		625x535 (±5) mm
- Dimensión Exterior		815x905 (±5) mm
- Altura		1.200±50 mm
- Espesor medio de pared		> 2,3 mm
- Suplementos	mm	
- Peso		< 30 kg
- Resistencia de carga (Zona Peatonal)		≥50 kN
- Resistencia de carga (Zona de Calzada)		≥150 kN
- Resistencia a la humedad / Coef. absorción		>95 % / < 0,3 %
- Resistencia de aislamiento s/ UNE 201004		> 500 MΩ
- Módulo de flexión		>2 GPa
-Resistencia a la tracción		≥ 30 MPa

2. Características de suministro:

- Número arquetas palet	
- Dimensiones palet	cm
- Peso bruto palet	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

1. Designación:

- Designación REE	ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES
- Designación fabricante	

2. Características constructivas:

- Material		
- Color		
- Cota de paso		1145(±25) x625(±5) mm
- Dimensión Exterior		900(±15)x1425(±25) mm
- Altura		1.200±50 mm
- Espesor medio de pared		> 2,3 mm
- Suplementos	mm	
- Peso		< 50 kg
- Resistencia de carga (Zona Peatonal)		≥50 kN
- Resistencia de carga (Zona de Calzada)		≥150 kN
- Resistencia a la humedad / Coef. absorción		>95 % / <0,3 %
- Resistencia de aislamiento s/ UNE 201004		> 500 MΩ
- Módulo de flexión		>2 GPa
-Resistencia a la tracción		≥ 30 MPa

2. Características de suministro:

- Número arquetas palet	
- Dimensiones palet	cm
- Peso bruto palet	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TÍTULO:

Suministro de tubos de telecomunicaciones para líneas subterráneas

DATOS DE CONTROL:

Código:	Edición:	Cancela a:
ET203	**2 /03.10.16**	**1 /14.02.14**

Unidades implicadas: **Dirección General de Transporte**

GESTIÓN DE LA NORMA:

Responsabilidad:	Aprobación:	Difusión y control:
Dirección de Servicios para el Transporte	**Dirección General de Transporte**	**Dirección de Sostenibilidad e Innovación**
Firma:	Firma:	Firma y fecha: **02.11.16**

DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

Fijar las condiciones técnicas y de suministro que deben cumplir los tubos de polietileno, destinados a la protección mecánica de los cables de telecomunicaciones, y que Red Eléctrica de España utilizará en sus líneas subterráneas construidas mediante sistema de banco de tubos y en accesos a canalizaciones y a canales de cables.

La presente especificación aplica al monotubo, bitubo y cuatritubo de telecomunicaciones y sus correspondientes manguitos de unión y tapones.

Las Condiciones Generales de Contratación serán las establecidas con carácter general por REE para regular la adquisición de bienes o prestación de servicios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE TUBOS

El monotubo estará fabricado con polietileno de alta densidad (PEAD) pigmentado en color verde y coextruido con una capa de silicona permanente en su interior.

La superficie interior del monotubo deberá estar estriada para reducir el coeficiente de rozamiento y su superficie exterior deberá ser exenta de asperezas, grietas, manchas, burbujas, rayas, etc., presentando un acabado liso al tacto.

El bitubo estará constituido por dos monotubos unidos entre sí constituyendo un único elemento.

El cuatritubo estará constituido por cuatro monotubos unidos entre sí constituyendo un único elemento.

Las dimensiones del monotubo, bitubo y cuatritubo serán las indicadas en el anexo 2: “Dimensiones”.

1. CARACTERÍSTICAS MATERIA PRIMA

La materia prima será polietileno de alta densidad (PEAD) pudiéndose añadir una serie de aditivos como antioxidantes para la protección de los rayos UV, estabilizantes para prevenir la degradación molecular y lubricantes para el proceso de fabricación.

Los aditivos no superarán:

- Estabilizador ultravioleta el 0,2%.
- Antioxidante, el 0,1 %.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 197/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Adicionalmente las materias primas deben cumplir con los siguientes requerimientos:

- Densidad del compuesto ≥ 0,940 gr/cm^3.
- Índice de fluidez en masa (M.F.I.): 0,2g/10$_{min}$ ≤ MFR ≤ 1,4 g/10$_{min}$

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS

- Temperatura de utilización: -5 ºC a 60 ºC.
- Color de fabricación: Verde
- Resistencia a la presión interna al aire: 10 bares sin pérdida de aire.
- Temperatura de reblandecimiento VICAT: ≥ 110 ºC (masa 1 kg).
- Índice de fluidez en masa (M.F.I.): 0,2g/10$_{min}$ ≤ MFR ≤ 1,4 g/10$_{min}$. Tras el procesado del tubo, una desviación máxima del M.F.I. de ± 20% respecto al valor medido del compuesto en forma de granza utilizado para fabricar el tubo.
- Tiempo de inducción a la oxidación: ≥ 10 min.
- Resistencia a la compresión: ≥ 450 N, para una deflexión del 5%
- Resistencia al impacto:
    - Monotubo ≥ 15 J
    - Bitubo ≥ 15 J
    - Cuatritubo ≥ 28 J
- Resistencia a la tracción: ≥ 20 MPa
- Alargamiento a la rotura: ≥ 350%.

3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

- Rigidez dieléctrica > 20 kV/mm.

Es copia auténtica de documento electrónico

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MANGUITOS DE UNIÓN

La unión de dos trozos de monotubo, bitubo o cuatritubo se realizará mediante manguitos de unión, de forma que la unión se realice de forma rápida y sencilla, sin necesidad de utilizar herramientas especiales.

El manguito de unión no deberá suponer una variación del diámetro interno del monotubo, bitubo o cuatritubo que conecte debiendo garantizar la continuidad y estanqueidad de los tubos.

El manguito de unión del monotubo estará constituido por los siguientes elementos:

DESCRIPCIÓN	MATERIAL
Racord	Polipropileno estabilizado a los rayos U.V.
Cuerpo	Polipropileno
Casquillos cónico de apriete	Resina acetálica
Arandela de apriete	Polipropileno estabilizado a los rayos U.V.
Junta tórica	NBR uso alimentario

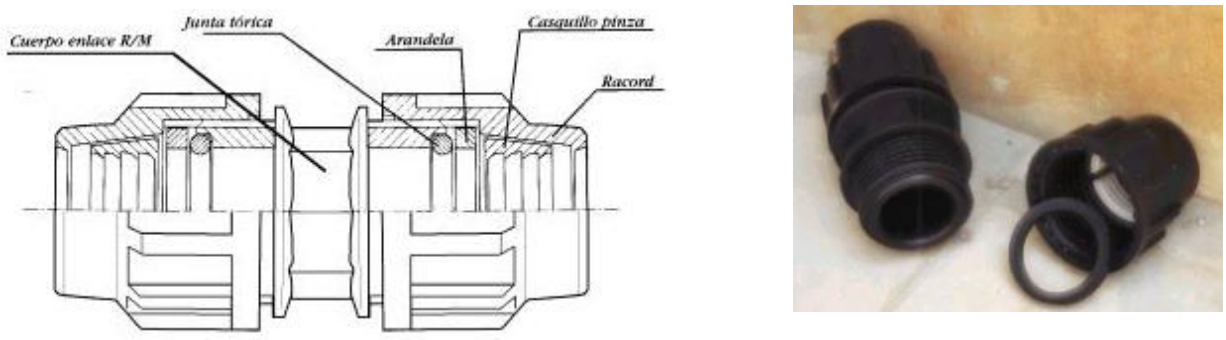


Fig. 1: Manguito unión monotubo.

El cuerpo y los racords están fabricados en polipropileno especialmente estabilizado para resistir la exposición continua a los agentes atmosféricos, y altamente resistente a la presión y a la tracción. Las juntas tóricas están fabricadas en caucho acrilonitrilo de uso alimentario.

La unión de dos bitubos o cuatritubos se realizará mediante la unión de cada conducto que constituye el bitubo o cuatritubo de forma independiente:

- En cada extremo del bitubo o cuatritubo a unir se eliminará durante una longitud aproximada de 500 mm el nervio que une los conductos que constituyen el bitubo o cuatritubo de tal forma que los dos tramos a unir queden divididos en monotubos independientes.
- Cada uno de los monotubos resultantes se unirán de forma independiente mediante la instalación de manguitos de unión de monotubos (uno por cada conducto).

Es copia auténtica de documento electrónico

Fig. 2: Arqueta de telecomunicaciones con 2 bitubos unidos con 4 manguitos de unión de monotubos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TAPONES

Será necesario tener en cuenta dispositivos de cierre reaccesibles, 'tapones', para cerrar cada uno de los conductos que constituyen el monotubo, bitubo o cuatritubo cuando no se haya instalado el cable de telecomunicaciones.

Las características de los tapones deberán ser las siguientes:

- Diámetro acorde con los tubos de telecomunicaciones descritos en la presente especificación.
- Dispondrán de sistemas de sujeción de la guía que ha de quedar en el interior del tubo de tal manera que no se pierda en su interior y quede inutilizada impidiendo el posterior tendido de los cables por su interior.
- Contarán con sistema sencillo y robusto de cierre/apertura que no requiera herramientas de montaje específicas y que permanezca inalterable para un ciclo apertura/cierre superior o igual a 50.
- Contarán con junta de expansión o similar que asegure la estanqueidad del cierre y evite así la intrusión de pequeños animales, materiales, agua, suciedad, etc. que podrían llegar a obstruir el conducto.

Fig. 3: Tapón para monotubo o para cada conducto del bitubo o cuatritubo

Es copia auténtica de documento electrónico

ENSAYOS DE TIPO

Los ensayos de tipo deben efectuarse con el fin de demostrar que las características del sistema de tubos enterrados para conducción de cables de telecomunicaciones (tubos + manguito de unión) cumplen satisfactoriamente con los requerimientos de la presente especificación. Una vez que estos ensayos se han realizado exitosamente, no es necesario repetirlos, a menos que se introduzcan modificaciones en los materiales del tubo, o en los procesos de diseño o fabricación que pudieran modificar sus características.

Un certificado de ensayos de tipo firmado por el representante de una entidad competente, o un informe del fabricante mostrando los resultados del ensayo y firmado por el responsable habilitado, o un certificado de ensayo de tipo de un laboratorio de ensayos independientes, serán aceptados como verificación de la ejecución de los ensayos de tipo.

Todos los equipos de Inspección, Medición y Ensayo utilizados por el suministrador para demostrar la conformidad del producto con los requisitos especificados deberán disponer de certificación de calibración vigente.

1. ENSAYOS DE TIPO EN MONOTUBO, BITUBO Y CUATRITUBO

Se realizarán los ensayos de tipo que se indican en las siguientes tablas:

ENSAYOS DE RECEPCIÓN SOBRE MATERIA PRIMA		
Ensayo	**Método**	**Valores**
Densidad del compuesto	UNE-EN ISO 1183-1 Método A	0,940 gr/cm^3.
Índice de fluidez en masa (M.F.I.)	UNE-EN ISO 1133 Condición T	0,2g/10$_{min}$ ≤ MFR ≤ 1,4 g/10$_{min}$
Contenidos metales pesados (Plomo)	Espectrofotómetro	0,5 %

Los ensayos, densidad del compuesto y M.F.I aplica al polietileno alta densidad. No será necesario realizar estos ensayos si se aporta la ficha de características y los certificados de análisis del suministrador de materia prima del lote de materia prima empleado en la fabricación.

El ensayo de contenido en metales pesados (plomo) aplica a los aditivos empleados en la fabricación (colorante, antioxidantes, protector UV, etc…). No será necesario realizar este ensayo si se aporta el certificado de ausencia de los metales pesados al suministrador de los aditivos.

Es copia auténtica de documento electrónico

ENSAYOS DE TIPO SOBRE PRODUCTO TERMINADO			
Ensayo	**Muestra para ensayo**	**Método**	**Valores**
Aspecto y marcas	1 trozo con marca completa	Visual	Apdo. "Características técnicas" y Apdo. "Marcas" de la presente especificación
Durabilidad de las marcas	1 trozo con una marca completa	Apdo. 7.5 y 7.6 UNE EN 61386-1	Apdo. 7.5 y 7.6 UNE EN 61386-1
Dimensional diámetros y espesores	1 trozo	Calibre	Anexo 2: "Dimensiones"
Compresión	3 muestras de longitud 200 mm ± 5 mm	Apdo. 10.2 UNE EN 61386-24	≥ 450 N para una deflexión del 5% (En el caso del bitubo o cuatritubo se realizará el ensayo sobre cada monotubo que lo constituye)
Impacto	12 muestras de longitud 200 mm ± 5 mm	Apdo. 10.3 UNE EN 61386-24	Monotubo o Bitubo ≥ 15 J Cuatritubo ≥ 28 J
Alargamiento a la rotura	3 probetas tomadas de muestras de longitud 150 mm	UNE-EN ISO 6259-1	≥350 %
Resistencia a la tracción	3 probetas tomadas de muestras de longitud 150 mm	UNE-EN ISO 6259-1	≥ 20 MPa
Temperatura de reblandecimiento VICAT	3 probetas tomadas de muestras	Anexo 3	≥ 110 ºC
Índice de fluidez en masa (M.F.I.)	Virutas trituradas de muestras	UNE-EN ISO 1133 Condición T	$0,2g/10_{min} \leq MFR \leq 1,4\ g/10_{min}$ (±20% valor del ensayo de material prima)
Tiempo de inducción a la oxidación a 210 ºC	3 probetas tomadas de muestras	UNE-EN 728	≥ 10 min
Resistencia a la presión interna al aire	Rollo o bobina completa	Anexo 5	- Medio aire-aire - Temperatura del ensayo 20º C+/-1ºC - Duración del ensayo: 1 hora - Presión a aplicar: 10 bares - No debe haber pérdida de presión.
Rigidez dieléctrica	3 probetas tomadas de muestras	UNE-EN 60243-1	≥20 kV/mm
Mandrilado	Rollo o bobina completa	Anexo 6	El mandril pasa

2. ENSAYOS DE TIPO EN MANGUITO DE UNIÓN

Sobre un manguito de unión se realizarán los ensayos de tipo que se indican en la siguiente tabla:

ENSAYOS DE TIPO SOBRE MANGUITOS DE UNIÓN			
Ensayo	**Muestra para ensayo**	**Método**	**Valores**
Aspecto y marcas	1 manguito	Visual	Apdo. "Características técnicas" y Apdo. "Marcas" de la presente especificación
Dimensiones	1 manguito	Calibre	Anexo 2: "Dimensiones"
Durabilidad de las marcas	1 manguito	Apdo. 7.5 y 7.6 UNE EN 61386-1	Apdo. 7.5 y 7.6 UNE EN 61386-1
Resistencia a la presión interna al aire	1 manguito	Anexo 5	Sometido a una presión de 10 bar, durante 1 hora, el conjunto manguito+trozos monotubos, bitubos o cuatritubos no tiene pérdida de presión

Es copia auténtica de documento electrónico

ENSAYOS DE RECEPCIÓN

1. ENSAYOS DE RECEPCIÓN EN MONOTUBO, BITUBO Y CUATRITUBO

Los ensayos de recepción a realizar serán los siguientes:

ENSAYOS DE RECEPCIÓN SOBRE MATERIA PRIMA			
Ensayo	**Método**	**Valores**	**Frecuencia**
Densidad del compuesto	UNE-EN ISO 1183-1 Método A	0,940 gr/cm^3.	Por lote de recepción de materia prima
Índice de fluidez en masa (M.F.I.)	UNE-EN ISO 1133 Condición T	0,2g/10$_{min}$ ≤ MFR ≤ 1,4 g/10$_{min}$	Por lote de recepción de materia prima
Contenidos metales pesados (Plomo)	Espectrofotómetro	0,5 %	Por lote de recepción de materia prima

Los ensayos de densidad del compuesto y M.F.I aplican al polietileno alta densidad. No será necesario realizar estos ensayos si se aporta la ficha de características y los certificados de análisis del suministrador de materia prima del lote de materia prima empleado en la fabricación.

El ensayo de contenido en metales pesados (plomo) aplica a los aditivos empleados en la fabricación (colorante, antioxidantes, protector UV, etc…). No será necesario realizar este ensayo si se aporta el certificado de ausencia de metales pesados al suministrador de los aditivos.

ENSAYOS DE RECEPCIÓN SOBRE PRODUCTO TERMINADO				
Ensayo	**Muestra para ensayo**	**Método**	**Valores**	**Frecuencia**
Aspecto y marcas	1 trozo con marca completa	Visual	Apdo. "Características técnicas" y Apdo. "Marcas" de la presente especificación	Sobre todas las bobinas
Durabilidad de las marcas	1 trozo con una marca completa	Apdo. 7.5 y 7.6 UNE EN 61386-1	Apdo. 7.5 y 7.6 UNE EN 61386-1	Por lote/orden fabricación
Dimensional diámetros y espesores	1 trozo	Calibre	Anexo 2: "Dimensiones"	Sobre todas las bobinas en su inicio y final.
Compresión	3 muestras de longitud 200 mm ± 5 mm	Apdo. 10.2 UNE EN 61386-24	≥ 450 N para una deflexión del 5% (En el caso del cuatritubo se realizará el ensayo sobre cada monotubo)	Por lote/orden fabricación
Impacto	12 muestras de longitud 200 mm ± 5 mm	Apdo. 10.3 UNE EN 61386-24	Monotubo y bitubo ≥ 15 J Cuatritubo ≥ 28 J	Por lote/orden fabricación
Alargamiento a la rotura	3 probetas tomadas de muestras de longitud 150 mm	UNE-EN ISO 6259-1	≥350 %	Por lote/orden fabricación
Resistencia a la tracción	3 probetas tomadas de muestras de longitud 150 mm	UNE-EN ISO 6259-1	≥ 20 MPa	Por lote/orden fabricación
Resistencia a la presión interna al aire	Rollo o bobina completa	Anexo 5	- Medio aire-aire - Duración del ensayo: 5 minutos - Presión a aplicar: 10 bares - No debe haber pérdida de presión.	Sobre todas las bobinas
Mandrilado	Rollo o bobina completa	Anexo 6	El mandril pasa.	Sobre todas las bobinas

Es copia auténtica de documento electrónico

Criterio de aceptación

Si no se superan los ensayos indicados anteriormente podrán rechazarse todos los monotubos, bitubos o cuatritubos del mismo lote de fabricación. En tal caso se dará al fabricante la opción de seleccionar una nueva muestra del mismo lote de fabricación para volver a repetir los ensayos. Si nuevamente no se superan los ensayos se rechazarán todos los monotubos, bitubos o cuatritubos del mismo lote de fabricación.

Red Eléctrica:

- Se reserva el derecho de añadir/excluir algún ensayo del control de calidad en función del proceso de fabricación o resultados obtenidos en los ensayos.

- Durante la construcción de cualquiera de sus líneas subterráneas, se reserva el derecho de seleccionar en obra muestras para repetir los ensayos de recepción. Si no se superan los ensayos se rechazarán todos los monotubos, bitubos o cuatritubos del mismo lote de fabricación.

2. ENSAYOS DE RECEPCIÓN EN MANGUITOS DE UNIÓN

Sobre cada manguito de unión se realizarán los ensayos de recepción que se indican en la siguiente tabla:

ENSAYOS DE TIPO SOBRE MANGUITOS DE UNIÓN			
Ensayo	**Muestra para ensayo**	**Método**	**Valores**
Aspecto y marcas	1 manguito	Visual	Apdo. “Características técnicas” y Apdo. “Marcas” de la presente especificación
Dimensiones	1 manguito	Calibre	Anexo 2: “Dimensiones”

Criterio de aceptación

Si no se superan los ensayos indicados anteriormente podrán rechazarse todos los del mismo lote de fabricación.

Red Eléctrica se reserva el derecho de añadir/excluir algún ensayo del control de calidad en función del proceso de fabricación o resultados obtenidos en los ensayos.

Es copia auténtica de documento electrónico

CONDICIONES DE SUMINISTRO, TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO

El monotubo se suministrará en rollos o bobinas de 1000 metros, el bitubo en rollos o bobinas de 500 metros y el cuatritubo se suministrará en rollos o bobinas de 300 metros.

Cada bobina dispondrá de una etiqueta con caracteres indelebles, que indique:

Red Eléctrica de España
Designación Fabricante:
Nº de bobina:
Longitud:
Diámetro exterior bobina:
Ancho bobina:
Peso bruto:
Mes y año de fabricación:

La temperatura de bobinado será inferior a 20ºC en la cara externa de los tubos y los tubos de los dos extremos de la bobina se cortarán perpendiculares al eje del prisma que forman los tubos e irán tapados para evitar la entrada de impurezas o elementos extraños desde su fabricación hasta su utilización.

Los rollos o bobinas tendrán un mínimo de seis flejes o ataduras que garanticen irregularidades en el diámetro interior que no deberá ser inferior a 1,2 metros. Los extremos de la bobina irán fuertemente asegurados a la misma.

Si el almacenaje se realiza en zona cubierta no es necesario disponer de medidas antichoque de degradación, pero si va a estar por un periodo superior a los tres meses al aire libre, se aconseja protegerlo con lonas opacas o cualquier material que haga de barrera con el medio ambiente y los rayos solares. El almacenaje se debe realizar sobre una superficie lisa evitando objetos y piedras cortantes o puntiagudas. Se deben colocar empinadas, nunca tumbadas (ejemplo: que podamos pasar por el centro de bobina), ni con peso encima, por poco que sea. Las bobinas en su almacenaje deben estar alejadas de productos químicos, líquidos inflamables, disolventes, acetonas, etc.

Con objeto de reducir el riesgo de pérdida de las características mecánicas, debido a un incorrecto almacenaje, **la fecha de fabricación del monotubo, bitubo o del cuatritubo podrá ser como máximo 6 meses antes de su fecha de instalación.**

Los manguitos de unión se suministraran por unidades.

El manguito de unión contendrá en un solo embalaje los elementos e instrucciones de montaje, necesarios para su instalación no admitiéndose piezas sueltas fuera del mismo.

Es copia auténtica de documento electrónico

MARCAS

Las marcas irán impresas con tinta indeleble o gradada en relieve o bajo relieve cada metro, a lo largo de toda la longitud de la bobina o rollo.

La altura de la letra del texto de inscripción deberá ser igual o superior a 5 mm.

Las marcas deberán ser indelebles, duraderas y fácilmente legibles y la mínima información que deberán contener es:

- Monotubo
  - REE - MONOTUBO TELECOMUNICACIONES
  - Nombre o marca del fabricante.
  - PEAD 1 x 40 x 3 mm.
  - Metraje desde un extremo de la bobina o rollo
  - Lote de fabricación
  - Fecha de fabricación (dd/mm/aa)
- Bitubo
  - REE – BITUBO TELECOMUNICACIONES
  - Nombre o marca del fabricante.
  - PEAD 2 x 40 x 3 mm.
  - Metraje desde un extremo de la bobina o rollo
  - Lote de fabricación
  - Fecha de fabricación (dd/mm/aa)
- Cuatritubo
  - REE – CUATRITUBO TELECOMUNICACIONES
  - Nombre o marca del fabricante.
  - PEAD 4 x 40 x 3 mm.
  - Metraje desde un extremo de la bobina o rollo
  - Lote de fabricación
  - Fecha de fabricación (dd/mm/aa)
- Manguito de unión
  - Nombre o marca del fabricante.
  - Identificación del producto.
- Tapón
  - Nombre o marca del fabricante.
  - Identificación del producto.

Es copia auténtica de documento electrónico

INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL SUMINISTRADOR

1. DOCUMENTACIÓN PARA LA OFERTA

El suministrador adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los tubos ofertados, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Fichas Técnicas adjuntadas en el anexo 4 de este documento, debidamente cumplimentadas.
- Certificado AENOR del sistema de gestión de calidad UNE EN ISO 9001.
- Certificado de ensayos tipo.
- Condiciones de suministro y embalaje (dimensiones y peso de la bobina, etc…).
- Instrucciones de manipulación, almacenaje e instalación segura.
- Plazo de entrega, a partir de la petición de suministro.
- Condiciones de garantía.
- Lista de excepciones a la especificación, debidamente justificadas.

2. DOCUMENTACIÓN FINAL

El suministrador, entregará a la recepción del material por Red Eléctrica de España, la documentación que garantice la idoneidad de los materiales y de los procesos utilizados como:

- Certificado de calidad de la materia prima.
- Fichas Técnicas adjuntadas en el anexo 4 de este documento, debidamente cumplimentadas.
- Certificados de ensayos de recepción por cada lote de fabricación.

Es copia auténtica de documento electrónico

NORMATIVA APLICABLE

En la presente especificación, serán de aplicación, en cada caso, las siguientes Normas y Especificaciones Técnicas, siempre referidas a su última edición.

Código de la norma	Título de la norma
UNE-EN 728	Sistemas de canalización y conducción en materiales plásticos. Tubos y accesorios de poliolefina. Determinación del tiempo de inducción a la oxidación
UNE-EN 12201-1	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 12201-2	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
UNE-EN 60243-1	Rigidez dieléctrica de los materiales aislantes. Métodos de ensayo. Parte 1: Ensayos a frecuencias industriales.
UNE-EN 61386-1	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61386-24	Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 24: Requisitos particulares. Sistemas de tubos enterrados bajo tierra.
UNE-EN ISO 3126	Sistemas de canalización en materiales plásticos. Componentes de materiales plásticos. Determinación de las dimensiones.
UNE-EN ISO 306	Plásticos. Materiales termoplásticos. Determinación de la temperatura de reblandecimiento VICAT (VST).
UNE-EN ISO 1133	Plásticos. Determinación de índice de fluidez de materiales termoplásticos en masa (IFM) y en volumen (IFV).
UNE-EN ISO 1183	Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 1: Método de inmersión, método del picnómetro líquido y método de valoración.
UNE-EN ISO 1167-1	Tubos, accesorios y uniones en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Parte 1: Método general.
UNE-EN ISO 1167-2	Tubos, accesorios y uniones en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Parte 2: Preparación de las pruebas de la tuberías.
UNE-EN ISO 6259-1	Tubos termoplásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Método general de ensayo.
UNE-EN ISO 9001	Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
UNE-EN ISO 14001	Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso.

Es copia auténtica de documento electrónico

Las dimensiones del monotubo, bitubo o cuatritubo objeto de esta especificación serán las indicadas en la siguiente figura:

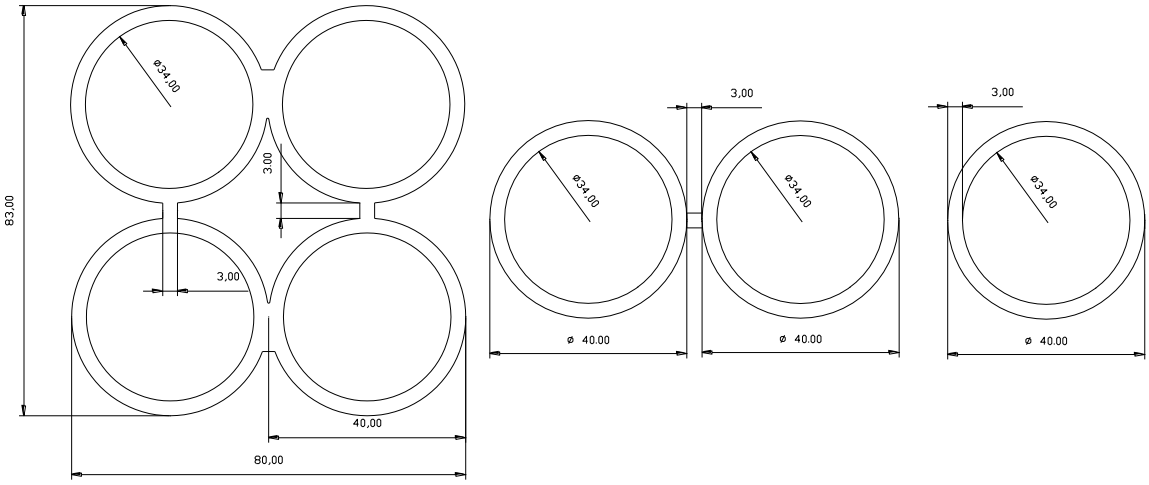


Fig. 4: Dimensiones del monotubo, bitubo y cuatritubo.

Las dimensiones y tolerancias del monotubo o de cada conducto que constituye el bitubo o cuatritubo serán las indicadas en la siguiente tabla:

Diámetro exterior nominal de cada tubo (mm)	Tolerancia diámetro exterior (mm)	Espesor nominal pared de cada tubo (mm)	Tolerancia espesor pared (mm)	Ovalación (%)	Color
40	+ 0,4 - 0,0	3	+ 0,3 - 0,0	≤3	Verde

La verificación del diámetro exterior se realizará mediante la medición de dos diámetros perpendiculares en la misma sección y calculando el valor promedio. La medición del diámetro exterior se realizará mediante un calibre o cualquier otro método adecuado.

La verificación del espesor se realizará tomando medidas en cuatro sitios, aproximadamente igualmente espaciados, alrededor de los 360º del tubo, y se calcula el valor medio tal como sigue:

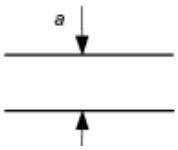


Fig. 5: Detalle medida espesor tubo.

$$E = Valor\ medio\ medido\ espesor\ = \frac{\sum_1^4 a}{4}$$

La verificación del diámetro exterior y del espesor se deberá realizar al inicio y al final de todas las bobinas de monotubo, bitubo o cuatritubo. En el caso del bitubo o cuatritubo se deberán verificar todos los conductos que lo constituyen.

Es copia auténtica de documento electrónico

Determinación de la temperatura de reblandecimiento vicat.

Código:	Edición:	Cancela a:
ET203	**2 /03.10.16**	**1 /14.02.14**

Este ensayo se realizará según la Norma UNE-EN ISO 306 mediante el método A50.

Las dimensiones de las probetas serán como mínimo de 10 mm x 10 mm, y el espesor entre 3 y 6 mm.

Cuando el espesor de pared del tubo o del accesorio a ensayar sea superior a 6 mm, deberá reducirse dicho espesor hasta alcanzar un valor comprendido entre 3 y 6 mm, debiendo mecanizarse únicamente la superficie exterior utilizando la herramienta apropiada.

Si el espesor de la probeta es inferior a 3 mm, ésta deberá estar formada por dos o más trozos de material superpuestos, de manera que se obtenga un espesor total de, como mínimo, 3 mm; el trozo inferior de material servirá de base y deberá ser aplanado, para lo que se recomienda calentarlo a 140 ºC durante 15 minutos, colocando sobre él una placa metálica hasta conseguir la forma deseada. El trozo superior deberá dejarse tal y como se cortó.

La punta de penetración del aparato de ensayo deberá estar situada, como mínimo, a 3 mm de los bordes de la probeta.

Todas las medidas se realizarán por duplicado.

En el caso de los accesorios, se ensayarán dos probetas extraídas por corte de la pared de la zona de unión con el tubo, cuidando que la probeta esté libre de líneas de soldadura.

Es copia auténtica de documento electrónico

MONOTUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 1x40x3 mm
BOBINA 1000 m

1. Designación:

- Designación REE	**MONOTUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 1x40x3 mm 1000 m**
- Designación fabricante	***Dato fabricante***

2. Características constructivas:

- Color	Verde	
- Interior	Estriado siliconado	
- Diámetro nominal	40 mm	+ 0,4 mm - 0,0 mm
- Espesor nominal pared	3 mm	+ 0,3 mm - 0,0 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 60 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto	≥ 15 J	
- Alargamiento a la rotura	≥ 350 %	
- Resistencia a la tracción	≥ 20 MPa	
- Resistencia a la presión hidrostática 20 ºC	Esfuerzo tangencial ≥ 10 MPa	
- Resistencia a la presión interna al aire	10 bares sin pérdida de presión durante 1 hora	
- Rigidez dieléctrica	≥ 20 kV/mm	
- Peso	***Dato fabricante***	kg/m
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***	

3. Características de suministro:

- Longitud bobina	1000	m
- Diámetro interior de la bobina	**Dato fabricante**	mm
- Diámetro exterior de la bobina	**Dato fabricante**	mm
- Ancho de la bobina	**Dato fabricante**	mm
- Peso de la bobina	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

BITUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 4x40x3 mm
BOBINA 500 m

1. Designación:

- Designación REE	**BITUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 2x40x3 mm 500 m**
- Designación fabricante	***Dato fabricante***

2. Características constructivas:

- Color	Verde	
- Interior	Estriado siliconado	
- Diámetro nominal cada tubo	40 mm	+ 0,4 mm - 0,0 mm
- Espesor nominal pared cada tubo	3 mm	+ 0,3 mm - 0,0 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 60 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Resistencia a compresión (cada tubo)	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (conjunto)	≥15 J	
- Alargamiento a la rotura	≥ 350 %	
- Resistencia a la tracción	≥ 20 MPa	
- Resistencia a la presión hidrostática 20 ºC	Esfuerzo tangencial ≥ 10 MPa	
- Resistencia a la presión interna al aire	10 bares sin pérdida de presión durante 1 hora	
- Rigidez dieléctrica	≥ 20 kV/mm	
- Peso	***Dato fabricante***	kg/m
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***	

3. Características de suministro:

- Longitud bobina	500 m
- Diámetro interior de la bobina	**Dato fabricante** mm
- Diámetro exterior de la bobina	**Dato fabricante** mm
- Ancho de la bobina	**Dato fabricante** mm
- Peso de la bobina	**Dato fabricante** kg

Es copia auténtica de documento electrónico

CUATRITUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 4x40x3 mm BOBINA 300 m

1. Designación:

- Designación REE	**CUATRITUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 4x40x3 mm 300 m**
- Designación fabricante	***Dato fabricante***

2. Características constructivas:

- Color	Verde	
- Interior	Estriado siliconado	
- Diámetro nominal cada tubo	40 mm	+ 0,4 mm - 0,0 mm
- Espesor nominal pared cada tubo	3 mm	+ 0,3 mm - 0,0 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 60 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Resistencia a compresión (cada tubo)	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (conjunto)	≥28 J	
- Alargamiento a la rotura	≥ 350 %	
- Resistencia a la tracción	≥ 20 MPa	
- Resistencia a la presión hidrostática 20 ºC	Esfuerzo tangencial ≥ 10 MPa	
- Resistencia a la presión interna al aire	10 bares sin pérdida de presión durante 1 hora	
- Rigidez dieléctrica	≥ 20 kV/mm	
- Peso	***Dato fabricante***	kg/m
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***	

3. Características de suministro:

- Longitud bobina	300	m
- Diámetro interior de la bobina	**Dato fabricante**	mm
- Diámetro exterior de la bobina	**Dato fabricante**	mm
- Ancho de la bobina	**Dato fabricante**	mm
- Peso de la bobina	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

MANGUITO MONOTUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 1x40x3 mm

1. Designación:

- Designación REE	**MANGUITO MONOTUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 1x40x3 mm**
- Designación fabricante	***Dato fabricante***

2. Características constructivas:

- Color	Negro	
- Material	Polipropileno	
- Tubo a unir	Monotubo PEAD 1x40x3 mm	
- Diámetro nominal monotubo a unir	40 mm	+ 0,4 mm
		- 0,0 mm
- Espesor nominal pared monotubo a unir	3 mm	+ 0,3 mm
		- 0,0 mm
- Resistencia a la presión interna al aire	10 bares sin pérdida de presión durante 1 hora	
- Marcado según fabricante	***Dato fabricante***	

3. Características de suministro:

- Unidades por embalaje	1 Ud.
- Instrucciones montaje incluidas	Si
- Dimensiones embalaje	**Dato fabricante** mm
- Peso	**Dato fabricante** kg

Es copia auténtica de documento electrónico

El ensayo de presión interna al aire tiene por objeto garantizar que el monotubo, bitubo y cuatritubo con sus correspondientes manguitos de unión soportan una presión interna de aire de 10 bares que permita el tendido de los cables de telecomunicaciones mediante la técnica de “soplado”.

1. Ensayo de tipo en monotubos, bitubos y cuatritubos.

Este ensayo consiste en taponar ambos extremos de la bobina de monotubo, bitubo o cuatritubo e introducir por cada conducto aire a la presión de 10 bares durante 1 hora. Si la presión se mantiene constante y por lo tanto no se produce ninguna pérdida de aire el ensayo se considerará satisfactorio.

En las siguientes figuras se muestran a modo de ejemplo los tapones para realizar el ensayo de presión interna al aire en el cuatritubo.

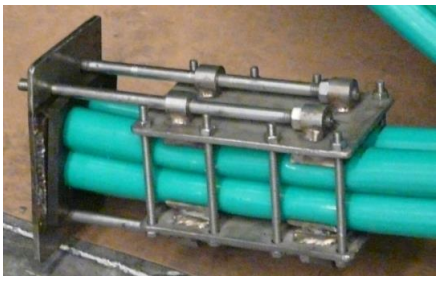


Fig. 6: Tapón sin entrada de aire.

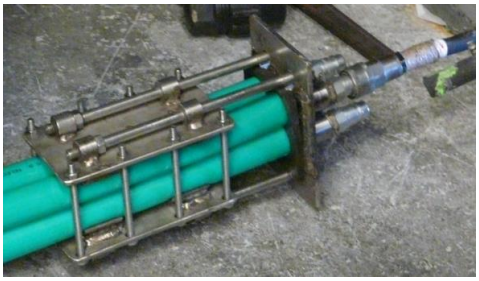


Fig. 7: Tapón con entrada de aire.

Por medidas de seguridad el ensayo se deberá realizar con la bobina en el interior de una caseta que permanecerá cerrada durante el ensayo. En la siguiente figura se puede observar a modo de ejemplo una bobina de cuatritubo en el interior de la caseta.

Fig. 8: Bobina de cuatritubo en interior de caseta de ensayo presión interna al aire.

En el caso del bitubo y cuatritubo se deberá aplicar, durante 1 hora, la presión de aire de 10 bares de forma independiente a cada uno de los conductos que lo constituyen.

Es copia auténtica de documento electrónico

La presión de aire se aplicará mediante un compresor de aire que deberá disponer de un manómetro para controlar la presión de ensayo.

Fig. 9: Manómetro compresor de aire.

2. Ensayo de recepción en monotubos, bitubos y cuatritubos.

Este ensayo se realizará igual que el ensayo de tipo en monotubos, bitubos y cuatritubos descrito en el apartado anterior con la única diferencia que la presión de aire de 10 bares se deberá mantener durante 5 minutos.

En el caso del bitubo y cuatritubo se deberá aplicar, durante 5 minutos, la presión de aire de 10 bares de forma independiente a cada uno de los conductos que lo constituyen.

3. Ensayo de tipo en manguitos de unión.

Este ensayo consiste en unir dos tramos de aproximadamente 1 metro de monotubo, bitubo o cuatritubo con su correspondiente manguito de unión, taponar ambos extremos de monotubo, bitubo o cuatritubo e introducir por cada conducto aire a la presión de 10 bares durante 1 hora. Si la presión se mantiene constante y por lo tanto no se produce ninguna pérdida de aire el ensayo se considerará satisfactorio.

Es copia auténtica de documento electrónico

El ensayo de mandrilado tiene por objeto garantizar que no hay impurezas en el interior del monotubo o de cada conducto que constituyen el bitubo o cuatritubo que puedan dificultar o impedir el paso del cable de telecomunicaciones en su posterior instalación en obra.

Este ensayo consistirá en introducir un mandril tipo bola o uno similar al mostrado en la siguiente figura:

Fig. 10: Mandriles.

El diámetro exterior de la parte rígida del mandril deberá ser como mínimo 25 mm.

Toda bobina de monotubo, bitubo o cuatritubo deberá ser mandrilada según el procedimiento que se explica a continuación. En el caso de los bitubos y cuatritubos se realizará el mandrilado de todos los conductos que lo constituyen.

1) En un extremo de la bobina se instalará un tapón curvado para recoger el mandril e impedir que salga disparado como un proyectil.

Fig. 11: Colocación tapón mandrilado.

2) En el otro extremo de la bobina se coloca el mandril.

Fig. 12: Colocación mandriles.

Es copia auténtica de documento electrónico

3) En el otro extremo de la bobina, a través de un tapón que permite introducir aire a presión, se inyecta aire desplazándose el mandril por toda la bobina.

Fig. 13: Tapón con válvula de inserción de aire.

En el caso del bitubo y cuatritubo el mandrilado se debe realizar a cada uno de los conductos que lo constituyen.

En el caso del ensayo de tipo para los manguitos de unión el ensayo consistirá en conectar dos bobinas mediante el manguito de unión y realizar el mismo procedimiento de mandrilado explicado anteriormente.

Es copia auténtica de documento electrónico

TÍTULO:

Tubos de perforaciones dirigidas para líneas subterráneas

DATOS DE CONTROL:

Código:	Edición:	Cancela a:
ET204	**1/28.02.14**	

Unidades implicadas: **Dirección General de Transporte**

GESTIÓN DE LA NORMA:

Responsabilidad:	Aprobación:	Difusión y control:
Dirección de Ingeniería y Construcción	**Dirección General de Transporte**	**Dirección Corporativa de Comunicación y Responsabilidad Corporativa**
Firma:	Firma:	Firma y fecha: **28.05.14**

DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

Esta especificación contiene las condiciones técnicas y de suministro de los tubos de Polietileno (PE) lisos destinados a las perforaciones horizontales dirigidas, y que RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (REE) utilizará en sus líneas subterráneas.

Las Condiciones Generales de Contratación serán las establecidas con carácter general por REE para regular la adquisición de bienes o prestación de servicios.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los tubos estarán fabricados en polietileno de alta densidad (PEAD) tipo PE 100, serán de color negro con bandas rojas, sus características mecánicas según la Norma EN 12201-2 y sus dimensiones serán las indicadas en el anexo 2: “Dimensiones”.

El (los) compuesto(s) utilizado(s) para fabricar los tubos debe(n) ajustarse a la Norma EN 12201-1. El proveedor de la materia prima deberá disponer de certificado de calidad AENOR u otra entidad acreditada para emitir certificados de calidad.

Las superficies interna y externa de los tubos deben presentar un aspecto liso y estar limpias y exentas de marcas, cavidades y otros defectos superficiales de tamaño tal que pudieran causar heridas a instaladores o dañar las superficies de otros tubos de PE o las cubiertas de los cables aislados.

Los extremos del tubo deben cortarse de forma limpia y perpendicular al eje del mismo.

La unión de los tubos se realizará mediante soldadura a tope, calentando los extremos de los tubos mediante una placa calefactora y aplicando una presión de acuerdo con la dimensión del tubo a soldar. No se usarán elementos adicionales de unión.

Los tubos se suministrarán en barras de 13 m, excepto los tubos de diámetro nominal 40 mm que se suministrarán en rollo de longitud a definir según las necesidades de cada proyecto.

Es copia auténtica de documento electrónico

Los tubos que se suministren en rollo no podrán soldarse durante su proceso de fabricación, es decir, deberán producirse en una única pieza.

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS Y FÍSICAS

- Resistencia hidrostática a 20ºC y 80ºC: Los tubos deben cumplir con los ensayos de la Tabla 3 “Características mecánicas” de la Norma UNE 12201-2, sin fallo de ninguna probeta.
- Alargamiento a la rotura: ≥ 350%.
- Índice de fluidez en masa IFM para PE 100: Tras el procesado del tubo, una desviación máxima del IFM de ± 20% respecto al valor medido del compuesto en forma de granza utilizado para fabricar el tubo.
- Tiempo de inducción a la oxidación: ≥ 20 min.
- Temperatura de reblandecimiento VICAT: mayor o igual a 110ºC.

ENSAYOS DE TIPO

Los ensayos de tipo deben efectuarse con el fin de demostrar que las características de los tubos cumplen satisfactoriamente con los requerimientos de la presente especificación. Una vez que estos ensayos se han realizado exitosamente, no es necesario repetirlos, a menos que se introduzcan modificaciones en los materiales del tubo, o en los procesos de diseño o fabricación que pudieran modificar sus características.

Un certificado de ensayos de tipo firmado por el representante de una entidad competente, o un informe del fabricante mostrando los resultados del ensayo y firmado por el responsable habilitado, o un certificado de ensayo de tipo de un laboratorio de ensayos independientes, serán aceptados como verificación de la ejecución de los ensayos de tipo.

Todos los equipos de Inspección, Medición y Ensayo utilizados por el suministrador para demostrar la conformidad del producto con los requisitos especificados deberán ser calibrados o verificados. Los equipos seleccionados deben utilizarse de forma que se asegure que la incertidumbre de la medida sea conocida y compatible con la aptitud requerida en materia de mediciones.

Es copia auténtica de documento electrónico

Se realizarán los ensayos de tipo que se indican en la siguiente tabla:

Ensayo	Parámetros de ensayo	Método	Valores
Aspecto y marcas	1 longitud de tubo	Visual	Apdo. “Características técnicas” y Apdo. “Marcas” de la presente ET.
Dimensional: Diámetro ext. medio	Según norma UNE EN 12201	UNE EN 12201	Anexo 2: “Dimensiones”.
Dimensional: Espesor pared mínimo	Según norma UNE EN 12201	UNE EN 12201	Anexo 2: “Dimensiones”.
Dimensional: Espesor pared máximo	Según norma UNE EN 12201	UNE EN 12201	Anexo 2: “Dimensiones”.
Dimensional: Ovalación	Según norma UNE EN 12201	UNE EN 12201	Anexo 2: “Dimensiones”.
Resistencia hidrostática 20ºC y 100 h	Según norma UNE EN 12201 σ = 12 MPa	EN ISO 1167-1 y EN ISO 1167-2	Sin fallo de ninguna probeta.
Resistencia hidrostática 80ºC y 165 h	Según norma UNE EN 12201 σ = 5,4 MPa	EN ISO 1167-1 y EN ISO 1167-2	Sin fallo de ninguna probeta.
Resistencia hidrostática 80ºC y 1000 h	Según norma UNE EN 12201 σ = 5 MPa	EN ISO 1167-1 y EN ISO 1167-2	Sin fallo de ninguna probeta.
Alargamiento a la rotura	Según norma UNE EN 12201	EN ISO 6259-1 e ISO 6259-3	≥ 350%
Índice de fluidez en masa PE 100	Según norma UNE EN 12201-2	EN ISO 1133	± 20% respecto a la materia prima.
Tiempo inducción a la oxidación	Según norma UNE EN 12201	ISO 11357-6	≥ 20 min
Temperatura de reblandecimiento VICAT	1 trozo de tubo	Anexo 3	≥ 110 ºC

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 221/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Se realizarán los ensayos de recepción establecidos en el procedimiento de calidad de cada fabricante, certificado por AENOR u otra entidad acreditada para emitir certificados de calidad. Dicho procedimiento de calidad deberá contemplar al menos los siguientes ensayos:

- Aspecto y verificación de marcas (examen visual).
- Medición del diámetro exterior medio según Anexo 2: “Dimensiones”.
- Medición del espesor de pared mínimo y máximo según Anexo 2: “Dimensiones”.
- Medición de la ovalación según Anexo 2: “Dimensiones”.
- Alargamiento a la rotura: ≥ 350%.
- Índice de Fluidez: ± 20% respecto a la materia prima.

Criterio de aceptación

Podrá rechazarse el lote completo si tan solo una de las muestras examinadas y medidas no cumple con los ensayos indicados anteriormente. En tal caso se dará al fabricante la opción de efectuar una selección del lote y presentarlo de nuevo a recepción.

Red Eléctrica:

- Se reserva el derecho de añadir/excluir algún ensayo del control de calidad en función del proceso de fabricación o resultados obtenidos en los ensayos.
- Durante la construcción de cualquiera de sus líneas subterráneas, se reserva el derecho de seleccionar en obra muestras para repetir los ensayos de recepción. Si no se superan los ensayos REE adoptará las medidas que considere oportunas.

CONDICIONES DE TRANSPORTE, EMBALAJE Y ALMACENAMIENTO

Salvo especificación en contra en el pedido, los tubos se suministrarán en barras de 13 metros de longitud, excepto los tubos de diámetro nominal 40 mm que se suministrarán en rollo. Las longitudes de los rollos se definirán en el pedido. Los tubos que se suministren en rollo no podrán soldarse durante su proceso de fabricación, es decir, deberán producirse en una única pieza.

Excepcionalmente se podrán suministrar tubos en barras de longitud inferior a 13 m. si no fuese posible su transporte al lugar de instalación.

Es copia auténtica de documento electrónico

MARCAS

Todos los tubos deben marcarse a lo largo de su longitud completa de forma permanente y legible sin aumentos, siendo la frecuencia de marcado no inferior a una vez por metro.

Si se utiliza un proceso de impresión, el color de la información impresa deber ser distinto del color básico del producto.

El marcado mínimo requerido debe contener la siguiente información:

- REE - ET204.
- Nombre o marca del fabricante.
- Material y designación.
- Diámetro nominal (mm) x Espesor nominal (mm).
- Serie SDR.
- Código de trazabilidad del lote y fecha de fabricación.

INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL SUMINISTRADOR

1.- DOCUMENTACIÓN PARA LA OFERTA

El suministrador adjuntará toda la documentación que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los tubos ofertados, incluyendo como mínimo la que se indica a continuación:

- Fichas técnicas adjuntadas en el anexo 4 de este documento, debidamente cumplimentadas.
- Memoria o folleto descriptivo del tubo ofertado.
- Certificado de calidad AENOR u otra entidad acreditada para emitir certificados de calidad según Norma EN 12201-2.
- Certificado AENOR u otra entidad acreditada para emitir certificados de calidad del Sistema de Gestión de Calidad UNE EN ISO 9001.
- Certificado AENOR u otra entidad acreditada para emitir certificados de calidad del Sistema de Gestión de Calidad UNE EN ISO 14001.
- Certificado de calidad AENOR u otra entidad acreditada para emitir certificados de calidad del proveedor de la materia prima.
- Certificado de ensayos tipo.
- Condiciones de suministro y embalaje para los tubos ofertados (dimensiones y peso del palet o bobina, número de tubos por palet, etc…)

Es copia auténtica de documento electrónico

- P.P.I.: Programa de puntos de inspección o plan de control del suministrador.
- Instrucciones de manipulación e instalación segura.
- Plazo de entrega, a partir de la petición de suministro.
- Condiciones de garantía.
- Lista de excepciones a la especificación, debidamente justificadas.

2.- DOCUMENTACIÓN FINAL

El suministrador entregará a la recepción del material por REE por lote de fabricación, la documentación que garantice la idoneidad de los materiales y de los procesos utilizados, y deberá contener al menos la siguiente documentación:

- Certificado de calidad de la materia prima según Norma EN 12201-1. El proveedor de la materia prima deberá disponer de certificado de calidad AENOR u otra entidad acreditada para emitir certificados de calidad.
- Fichas técnicas adjuntadas en el anexo 4 de este documento, debidamente cumplimentadas.
- Certificados de ensayos de recepción.

Es copia auténtica de documento electrónico

NORMATIVA APLICABLE

Código de la norma	Título de la norma
EN 12201-1	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades.
EN 12201-2	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento a presión. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos.
EN ISO 1167-1	Tubos, accesorios y uniones en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Parte 1: Método general.
EN ISO 1167-2	Tubos, accesorios y uniones en materiales termoplásticos para la conducción de fluidos. Determinación de la resistencia a la presión interna. Parte 1: Preparación de las pruebas de la tuberías.
EN ISO 6259-1	Tubos termoplásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Método general de ensayo.
ISO 6259-3	Tubos termoplásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 3: Tubos en poliolefinas.
EN ISO 1133	Plásticos. Determinación de índice de fluidez de materiales termoplásticos en masa (IFM) y en volumen (IFV).
ISO 11357-6	Plásticos. Calorimetría diferencial de barrido (DSC). Parte 6: Determinación del tiempo de inducción a la oxidación (OIT isoterma) y de la temperatura de inducción a la oxidación (OIT dinámica).
EN ISO 3126	Sistemas de canalización en materiales plásticos. Componentes de materiales plásticos. Determinación de las dimensiones.
EN ISO 306	Plásticos. Materiales termoplásticos. Determinación de la temperatura de reblandecimiento VICAT (VST).

Es copia auténtica de documento electrónico

Dimensiones

Código: **ET204**
Edición: **1 / 28.02.14**
Cancela a:

Las dimensiones de los tubos PE 100 deben de estar de acuerdo con la siguiente tabla:

Diámetro Nominal (mm)	Diámetro exterior nominal (mm)	Diámetro exterior medio (mm)		Ovalación máxima (mm)	SDR 17 Espesor de la pared (mm)		SDR 11 Espesor de la pared (mm)		SDR 7,4 Espesor de la pared (mm)	
		Mín.	Máx.		E_{min}	E_{max}	E_{min}	E_{max}	E_{min}	E_{max}
40	40	40	40,4	1,4	2,4	2,8	3,7	4,2	5,5	6,2
50	50	50	50,4	1,4	3,0	3,4	4,6	5,2	6,9	7,7
63	63	63	63,4	1,5	3,8	4,3	5,8	6,5	8,6	9,6
75	75	75	75,5	1,6	4,5	5,1	6,8	7,6	10,3	11,5
90	90	90	90,6	1,8	5,4	6,1	8,2	9,2	12,3	13,7
110	110	110	110,7	2,2	6,6	7,4	10	11,1	15,1	16,8
125	125	125	125,8	2,5	7,4	8,3	11,4	12,7	17,1	19,0
140	140	140	140,9	2,8	8,3	9,3	12,7	14,1	19,2	21,3
160	160	160	161,0	3,2	9,5	10,6	14,6	16,2	21,9	24,2
180	180	180	181,1	3,6	10,7	11,9	16,4	18,2	24,6	27,2
200	200	200	201,2	4,0	11,9	13,2	18,2	20,2	27,4	30,3
225	225	225	226,4	4,5	13,4	14,9	20,5	22,7	30,8	34,0
250	250	250	251,5	5,0	14,8	16,4	22,7	25,1	34,2	37,8
280	280	280	281,7	9,8	16,6	18,4	25,4	28,1	38,3	42,3
315	315	315	316,9	11,1	18,7	20,7	28,6	31,6	43,1	47,6
355	355	355	357,2	12,5	21,1	23,4	32,2	35,6	48,5	53,5
400	400	400	402,4	14,0	23,7	26,2	36,3	40,1	54,7	60,3
450	450	450	452,7	15,6	26,7	29,5	40,9	45,1	61,5	67,8
500	500	500	503	17,5	29,7	32,8	45,4	50,1	-	-
560	560	560	563,4	19,6	33,2	36,7	50,8	56	-	-
630	630	630	633,8	22,1	37,4	41,3	57,2	63,1	-	-
710	710	710	716,4	24,9	42,1	46,5	-	-	-	-

Siendo de utilidad las siguientes definiciones:

- **Ovalación:** Diferencia entre el diámetro exterior máximo y el diámetro mínimo en la misma sección transversal del tubo.

- **Relación de dimensiones normalizada, SDR:** Designación numérica de una serie de tubos, que es un número convenientemente redondeado, aproximadamente igual a la relación entre el diámetro exterior nominal y el espesor de pared nominal.

Es copia auténtica de documento electrónico

Determinación de la temperatura de reblandecimiento vicat.

Código:	Edición:	Cancela a:
ET204	**1 / 28.02.14**	

Este ensayo se realizará según la Norma UNE-EN ISO 306:2005 según método A50.

Las dimensiones de las probetas serán como mínimo de 10 mm x 10 mm, y el espesor entre 3 y 6 mm.

Cuando el espesor de pared del tubo o del accesorio a ensayar sea superior a 6 mm, deberá reducirse dicho espesor hasta alcanzar un valor comprendido entre 3 y 6 mm, debiendo mecanizarse únicamente la superficie exterior utilizando la herramienta apropiada.

Si el espesor de la probeta es inferior a 3 mm, ésta deberá estar formada por dos o más trozos de material superpuestos, de manera que se obtenga un espesor total de, como mínimo, 3 mm; el trozo inferior de material servirá de base y deberá ser aplanado, para lo que se recomienda calentarlo a 140 ºC durante 15 minutos, colocando sobre él una placa metálica hasta conseguir la forma deseada. El trozo superior deberá dejarse tal y como se cortó.

La punta de penetración del aparato de ensayo deberá estar situada, como mínimo, a 3 mm de los bordes de la probeta.

Todas las medidas se realizarán por duplicado.

En el caso de los accesorios, se ensayarán dos probetas extraídas por corte de la pared de la zona de unión con el tubo, cuidando que la probeta esté libre de líneas de soldadura.

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 227/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

TUBO LISO PE 100 SDR 17 40 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 40 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	40 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	40 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	40,4 mm	
- Ovalación máxima	1,4 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	2,4 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	2,8 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud del rollo	**A definir en el pedido**	m
- Diámetro interior del rollo	**A definir en el pedido**	mm
- Diámetro exterior del rollo	**A definir en el pedido**	mm
- Ancho de la rollo	**A definir en el pedido**	mm
- Peso del rollo	**A definir en el pedido**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 11 40 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 11 40 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	40 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	40 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	40,4 mm	
- Ovalación máxima	1,4 mm	
- Serie SDR	SDR 11	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	3,7 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	4,2 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud del rollo	**A definir en el pedido**	m
- Diámetro interior del rollo	**A definir en el pedido**	mm
- Diámetro exterior del rollo	**A definir en el pedido**	mm
- Ancho de la rollo	**A definir en el pedido**	mm
- Peso del rollo	**A definir en el pedido**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 17 110 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 110 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	110 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	110 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	110,7 mm	
- Ovalación máxima	2,2 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	6,6 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	7,4 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 11 110 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 11 110 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	110 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	110 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	110,7 mm	
- Ovalación máxima	2,2 mm	
- Serie SDR	SDR 11	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	10 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	11,1 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 17 125 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 125 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	125 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	125 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	125,8 mm	
- Ovalación máxima	2,5 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	7,4 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	8,3 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 11 125 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 11 125 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	125 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	125 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	125,8 mm	
- Ovalación máxima	2,5 mm	
- Serie SDR	SDR 11	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	11,4 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	12,7 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 17 160 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 160 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	160 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	160 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	161 mm	
- Ovalación máxima	3,2 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	9,5 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	10,6 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 11 160 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 11 160 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	160 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	160 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	161 mm	
- Ovalación máxima	3,2 mm	
- Serie SDR	SDR 11	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	14,6 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	16,2 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 7,4 160 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 7,4 160 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	160 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	160 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	161 mm	
- Ovalación máxima	3,2 mm	
- Serie SDR	SDR 7,4	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	21,9 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	24,2 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 17 200 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 200 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	200 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	200 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	201,2 mm	
- Ovalación máxima	4 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	11,9 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	13,2 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 11 200 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 11 200 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	200 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	200 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	201,2 mm	
- Ovalación máxima	4 mm	
- Serie SDR	SDR 11	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	18,2 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	20,2 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 7,4 200 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 7,4 200 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	200 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	200 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	201,2 mm	
- Ovalación máxima	4 mm	
- Serie SDR	SDR 7,4	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	27,4 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	30,3 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 17 250 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 250 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	250 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	250 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	251,5 mm	
- Ovalación máxima	5 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	14,8 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	16,4 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 11 250 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 11 250 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	250 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	250 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	251,5 mm	
- Ovalación máxima	5 mm	
- Serie SDR	SDR 11	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	22,7 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	25,1 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 7,4 250 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 7,4 250 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	250 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	250 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	251,5 mm	
- Ovalación máxima	5 mm	
- Serie SDR	SDR 7,4	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	34,2 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	37,8 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 17 315 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 315 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	315 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	315 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	316,9 mm	
- Ovalación máxima	11,1 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	18,7 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	20,7 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 11 315 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 11 315 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	315 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	315 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	316,9 mm	
- Ovalación máxima	11,1 mm	
- Serie SDR	SDR 11	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	28,6 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	31,6 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 7,4 315 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 7,4 315 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	315 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	315 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	316,9 mm	
- Ovalación máxima	11,1 mm	
- Serie SDR	SDR 7,4	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	43,1 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	47,6 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	**Dato fabricante**

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 17 500 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 500 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	500 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	500 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	503 mm	
- Ovalación máxima	17,5 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	29,7 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	32,8 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 11 500 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 11 500 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	500 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	500 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	503 mm	
- Ovalación máxima	17,5 mm	
- Serie SDR	SDR 11	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	45,4 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	50,1 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 17 560 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 560 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	560 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	560 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	563,4 mm	
- Ovalación máxima	19,6 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	33,2 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	36,7 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 11 560 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 11 560 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	560 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	560 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	563,4 mm	
- Ovalación máxima	19,6 mm	
- Serie SDR	SDR 11	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	50,8 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	56 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 17 630 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 630 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	630 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	630 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	633,8 mm	
- Ovalación máxima	22,1 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	37,4 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	41,3 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 11 630 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 11 630 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	630 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	630 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	633,8 mm	
- Ovalación máxima	22,1 mm	
- Serie SDR	SDR 11	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	57,2 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	63,1 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TUBO LISO PE 100 SDR 17 710 MM

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO LISO PE 100 SDR 17 710 MM**
- Designación fabricante	**Dato fabricante**

2. Características constructivas:

- Diámetro exterior nominal	710 mm	
- Diámetro exterior medio mínimo	710 mm	
- Diámetro exterior medio máximo	716,4 mm	
- Ovalación máxima	24,9 mm	
- Serie SDR	SDR 17	
- Espesor de pared mínimo en cualquier punto	42,1 mm	
- Espesor de pare máximo en cualquier punto	46,5 mm	
- Superficie interior	Lisa	
- Color	Negro con bandas rojas	
- Alargamiento a la rotura	>350%	
- Índice de Fluidez Masa (IFM)	± 20% materia prima	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Tiempo inducción a oxidación	≥ 20 min	
- Radio mínimo de curvatura	**Dato fabricante**	mm
- Peso	**Dato fabricante**	kg/m
- Marcado según fabricante	**Dato fabricante**	

3. Características de suministro:

- Longitud tubo en barra	13 m	
- Peso bruto de la barra	**Dato fabricante**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

TÍTULO:

Ejecución de los trabajos de topografía y georradar de líneas eléctricas subterráneas

DATOS DE CONTROL:

Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela a:
ET224	**E–ET224**	**2 / 15.03.21**	**1 / 15.01.15**

Unidades afectadas: **Departamento de Ingeniería de Líneas**

GESTIÓN DE LA NORMA:

Responsabilidad:	Aprobación:	Control y difusión:
Dirección de Ingeniería y Construcción	**Dirección de Ingeniería y Construcción**	**Dirección Auditoría Interna y Control de Riesgo**
Firma:	Firma:	Firma y fecha: **10.06.21**

ÍNDICE

OBJETO **2**
DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO **2**
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS **2**
1. ESTUDIO DE TRAZADO 2
2. LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS MEDIANTE GEORRADAR Y DETECTOR ELECTROMAGNÉTICO 3
3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO 5
4. ELABORACIÓN DE ACCESOS 6
5. RELACIÓN DE PROPIETARIOS 6
6. REPLANTEO DE ZANJA Y CÁMARAS DE EMPALME 6
7. REVISIÓN DE LA TOPOGRAFÍA 6
CONDICIONES DE SEGURIDAD **7**
CONDICIONES DEL CONTRATO **7**
DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR **7**
1. ESTUDIO DE TRAZADO 7
2. LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS MEDIANTE GEORRADAR Y DETECTOR ELECTROMAGNÉTICO 8
3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO. LEVANTAMIENTO DE PERFIL Y PLANTA. 8
4. ELABORACIÓN DE ACCESOS 8
5. RELACIÓN DE PROPIETARIOS 9
ANEXO 1. NORMATIVA APLICABLE **7-1**
ANEXO 2. PERFILES DE GEORRADAR **1**
ANEXO 3. CUESTIONARIO ORGANISMOS CONSULTADOS **1**
ANEXO 4. LISTADO DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS **1**
ANEXO 5. ACCESOS A CÁMARAS DE EMPALME **1**
ANEXO 6. PLATAFORMAS DE CONSULTA DE SERVICIOS **1**
ANEXO 7. HISTÓRICO DE MODIFICACIONES **1**

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 253/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

TÍTULO:	DATOS DE CONTROL:			
Ejecución de los trabajos de topografía y georradar de líneas eléctricas subterráneas	Código: **ET224**	Código corporativo: **E–ET224**	Edición: **2 / 15.03.21**	Cancela a: **1 / 15.01.15**

OBJETO

Describir las condiciones técnicas que deben cumplirse en la realización de los trabajos topográficos para el anteproyecto, proyecto y replanteo de una línea eléctrica subterránea de alta tensión.

DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

Comprende los trabajos de estudio de trazado; estudio, detección e identificación de servicios afectados; levantamiento topográfico; elaboración de accesos; y replanteo de zanja y cámaras de empalme.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1. ESTUDIO DE TRAZADO

Se realizará un estudio de detalle de todos los trazados posibles. Para ello, REE entregará las alternativas o áreas de estudio.

En el estudio de trazado se analizarán los servicios afectados y las empresas o entidades responsables (servicios vistos en campo y consultados a los ayuntamientos, organismos y empresas afectadas, tanto existentes como proyectados, y servicios descargados de las plataformas de consulta de servicios indicadas en el Anexo 6). Para ello, se coordinará con REE la descarga de los servicios de las plataformas indicadas en el Anexo 6 y se solicitará por escrito a todas las empresas de servicios los planos de sus canalizaciones existentes y proyectadas. Se contrastarán los datos descargados y los facilitados por las empresas con los que se puedan obtener mediante inspección visual en campo.

En caso de no existencia del servicio en la zona, se presentará carta de dicha empresa manifestando la no existencia de los mismos en la zona de afección de línea subterránea.

En el estudio de trazado se tendrá en cuenta el ancho de las calzadas, el tráfico por ellas, pendientes de las mismas y radios de curvatura del trazado. Se tratará de minimizar la afección a particulares.

Como resultado de este estudio se determinará un trazado o área para realizar la localización de servicios mediante georradar, así como una distribución de cámaras de empalme y arquetas de telecomunicaciones. Se requerirá la aprobación del mismo por el técnico de REE antes de proceder a la localización de servicios mediante georradar y al levantamiento de planta y perfil.

Se identificarán todas las parcelas catastrales incluidas, total o parcialmente, en un ancho de 25 metros a ambos lados del trazado y cuya superficie sea menor o igual a media ha y tengan una vivienda, y se documentará mediante reportaje fotográfico el entorno de la vivienda. Se evitará afectar a este tipo de

Es copia auténtica de documento electrónico

parcelas, entendiendo la afección en su sentido más amplio (trazado, ocupación permanente, ocupación temporal, accesos, etc.).

Asimismo, se identificarán todas las parcelas catastrales incluidas, total o parcialmente, en un ancho de 25 metros a ambos lados del trazado y cuya superficie sea mayor de media ha y tengan una vivienda y se documentará mediante reportaje fotográfico el entorno de la vivienda.

2. LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS MEDIANTE GEORRADAR Y DETECTOR ELECTROMAGNÉTICO

Sobre el trazado o las áreas determinadas por el técnico de REE se procederá a realizar un estudio de servicios afectados mediante georradar y detector electromagnético.

El estudio a realizar deberá cumplir los siguientes requisitos técnicos:

La detección de servicios mediante georradar requiere un sistema que llegue a un compromiso entre resolución y penetración.

De esta forma se utilizará un sistema de triple frecuencia que permita obtener la mejor respuesta en cualquier banda de profundidad con la resolución adecuada.

- Alta frecuencia: Alta resolución superficial para la detección de servicios, estructuras y variaciones de terreno. Las canalizaciones de menor diámetro (fibra óptica, telecomunicaciones, etc.) se encuentran habitualmente en el primer metro de profundidad donde la frecuencia de 1GHz ofrece una mayor resolución, al tratarse de una alta frecuencia.
- Frecuencia intermedia: Tiene como profundidad de detección óptima el rango entre 1 m y 2 – 2,5 m, y queda comprendida por las frecuencias de 600 MHz y 500 MHz respectivamente.
- Baja frecuencia: Mayor penetración del impulso electromagnético posibilitando la detección de servicios y estructuras a profundidades de hasta 8 m (valores óptimos de frecuencias 200 – 250 Mhz).

Los valores de las frecuencias elegidas se podrán modificar para obtener mejores resultados en función de las características del terreno sobre el que se está trabajando y la tipología de infraestructuras que se pretende detectar. Asimismo, se realizará la calibración del equipo cada vez que las características del terreno hayan podido cambiar preferentemente mediante la detección de un servicio con profundidad conocida. Se podrán utilizar otros métodos de calibración en caso de no tener acceso a arquetas de servicios existentes.

Asimismo, se precisa un sistema de triple frecuencia, cada una de las antenas deberá funcionar en los rangos de frecuencia descritos anteriormente, con lo que se incrementa notablemente la capacidad de detección “in situ” de los servicios y se evitan posibles falsos positivos producidos por las diversas heterogeneidades del terreno.

Es copia auténtica de documento electrónico

El **detector electromagnético** es la principal técnica de detección de servicios metálicos (cables y tuberías). El equipo estará compuesto por un emisor (inductor) y un receptor que permite el seguimiento del servicio de una manera rápida y fiable. De esta forma, el equipo debe ser capaz de trabajar en modo pasivo (detección de líneas que transportan electricidad alterna) o en modo activo (tuberías metálicas o cables a los que se les induce o inyecta un corriente que es medida en superficie).

Áreas a investigar:

El área de investigación y los perfiles de georradar se definirán considerando el trazado y los servicios identificados en la fase de Estudio de trazado. Teniendo en cuenta las longitudes máximas de suministro de bobinas, se realizará una distribución preliminar de cámaras de empalme y arquetas de telecomunicaciones que deberá ser validada por el técnico de Ingeniería de Líneas de REE. Como criterio general se realizarán perfiles con georradar a lo largo de todo el trazado. Previo al inicio de los trabajos se definirán las siguientes áreas de investigación entre la empresa encargada de realizar el georradar y el técnico de Ingeniería de Líneas de REE:

- Calles o caminos con servicios: El área de investigación quedará limitada por los límites exteriores de la calzada o por los bordillos. En calzadas con carril de estacionamiento, se estudiará la calzada y la zona de estacionamiento. En calles con doble calzada, se elegirá el lado de la calzada que se estudiará. En caso de discurrir el trazado por acera, se extenderá el estudio a la zona de acera afectada. Se realizarán perfiles paralelos georreferenciados con separación máxima entre ejes de 1,5 m cubriendo todo el ancho del área de investigación. Perpendicularmente se realizarán perfiles cada 25 metros y en los cruces de calles se incrementará la densidad a una equidistancia de 5 metros según Esquema 1 del Anexo 2.
- Calles o caminos aparentemente sin servicios: Se realizará un perfil longitudinal con perfiles transversales cada 50 metros. En caso de detectarse servicios se ampliarán los perfiles de georradar según Esquema 1 del Anexo 2.
- Cámaras de empalme: Son áreas de especial interés debido al tamaño de estas estructuras. Se realizará una matriz de perfiles equidistantes espaciados 1 m longitudinalmente y 1,5 m transversalmente en un área de 5 metros de ancho y 25 metros de largo. Ver Esquema 2 el Anexo 2.
- Zonas de instalación de arquetas para telecomunicaciones: Se ampliará el área de investigación a la acera en el caso de que se ubique alguna arqueta fuera de la calzada y se tomarán perfiles según Esquema 1 del Anexo 2.

Localización de servicios:

Previamente al inicio de los trabajos en campo se deberá de disponer de los planos de servicios afectados de las diferentes compañías obtenido en la fase de “Estudio de trazado” y una base topográfica

Es copia auténtica de documento electrónico

digital (aCad) con la propuesta preliminar de trazado, distribución de cámaras de empalme y ubicación de arquetas de telecomunicaciones.

Para la localización de servicios se utilizará una combinación de georradar y detector electromagnético (activo y/o pasivo). Los métodos recomendados de detección en función de la tipología de infraestructuras, es la siguiente:

- Redes de Saneamiento / pluviales: Normalmente son redes de hormigón o PVC que se encuentran a profundidades en ocasiones indetectables por el georradar. En estos casos la apertura de registro proporciona mucha información. Con el georradar se puede observar el zanjeo de la construcción y determinar su posición. El detector con una sonda de localización y una guía de empuje se puede utilizar para determinar la posición y profundidad exacta del colector.
- Redes de abastecimiento: Estas infraestructuras son normalmente localizadas sin problemas dada su poca profundidad y materiales utilizados (fibrocemento, PVC, polietileno o fundición). Las redes de fundición son las más sencillas de detectar con georradar dada su gran capacidad de reflexión de onda y además fácilmente trazables con un localizador.
- Redes de gas: La red de distribución en zonas urbanas es mayormente de polietileno y se puede identificar su posición con georradar. Además, los materiales utilizados para el relleno de la zanja, permite determinar el cajeo de las mismas complementando así su detección.
- Redes eléctricas: El método ideal de localización y más rápido es el detector de cables. En el caso del georradar la sección de los cables y la profundidad pueden condicionar su localización e identificación, pero al ser metálicos son en general un buen reflector. Es una red fácilmente localizable para los dos sistemas de localización.
- Redes de Telefonía / Fibra óptica: Se distinguen 2 casos, la típica red de telefonía con la malla de protección metálica que transmite la señal y puede localizarse con un detector, y la red de fibra óptica que no tiene malla metálica y que puede localizarse con georradar con antenas de alta frecuencia, ya que por el tamaño y profundidad de la red de fibra una alta frecuencia proporciona la resolución necesaria para ser detectada.

Estos datos serán procesados e interpretados en gabinete.

Se procederá al mapeo de servicios “in situ” marcando el trazado de los servicios, profundidad, anomalías no asociadas sobre el terreno, etc.

3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Se realizará un levantamiento del perfil longitudinal y planta del trazado de proyecto incluyéndose todos los servicios afectados, vegetación, edificaciones, bordillos, viales, escolleras, escombros, taludes, se

Es copia auténtica de documento electrónico

identificará el tipo de pavimento por el que discurre la canalización y las parcelas catastrales (además de las lindes de campo) en una franja de 25 m a ambos lados del eje de la línea (escalas V: 1/100 – H: 1/500 y formato A1). El perfil y planta se representará según se indica en el "Protocolo de dibujo para topografía de líneas subterráneas".

Elaboración de secciones transversales de detalle de los cruzamientos y paralelismos más significativos y de la ubicación de las cámaras de empalme. En el caso de que el trazado de la línea interfiera con grandes infraestructuras (autovías, ferrocarriles, etc.) se deberá realizar un levantamiento taquimétrico de la zona afectada por el cruce con dichas infraestructuras, a escala 1/500, con curvas de nivel cada 0,25 m y altitudes geográficas reales. Incluirá al menos: el norte geográfico, vegetación, edificaciones, bordillos, desagües, carriles, viales, taludes, escolleras, escombros, etc.

Si fuera necesario, el técnico de REE indicará en que zonas se realizará un levantamiento taquimétrico, a escala 1/500, con curvas de nivel cada 0,25 m y altitudes geográficas reales. Incluirá al menos: el norte geográfico, vegetación, edificaciones, bordillos, desagües, carriles, viales, taludes, escolleras, escombros, etc.

4. ELABORACIÓN DE ACCESOS

Se seguirán las indicaciones del Anexo 5.

5. RELACIÓN DE PROPIETARIOS

El adjudicatario deberá proveerse de los planos catastrales vigentes, en formato .shp, ver "Protocolo para el tratamiento de ficheros catastrales .shp".

Esta información se enviará a REE una vez verificada según el "Protocolo para el tratamiento de ficheros catastrales".

6. REPLANTEO DE ZANJA Y CÁMARAS DE EMPALME

Marcado mediante clavos de acero, estacas de madera o pintura del eje del trazado, cámaras de empalme y cruzamientos más significativos.

7. REVISIÓN DE LA TOPOGRAFÍA

A petición expresa de REE se realizará una revisión del trazado, servicios afectados y levantamiento de planta y perfil para su actuación y confirmación de viabilidad.

Es copia auténtica de documento electrónico

Se comprobará que los planos del perfil y planta suministrados por REE coinciden con lo encontrado en el terreno. En especial, se realizará una comprobación de los puntos críticos en cuanto a cruzamientos, paralelismos y servicios afectados y viviendas.

Cualquier variación o nueva afección no reflejada en los planos deberá ser comunicada inmediatamente a REE.

CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se seguirá en todo momento lo indicado en el procedimiento técnico de REE que regula la organización de la Seguridad en los Trabajos en Instalaciones Eléctricas de alta tensión (*ver apartado de normativa aplicable*), así como en las correspondientes instrucciones técnicas editadas por Red Eléctrica que sean de aplicación para los trabajos realizados.

En caso de ser necesario el acceso a instalaciones de REE, se seguirá lo dispuesto en la instrucción técnica que regula el control de acceso de personal y colaboradores y sus vehículos a las instalaciones de REE (*ver Anexo1: Normativa aplicable*).

CONDICIONES DEL CONTRATO

Se seguirá lo indicado en el documento “Condiciones Generales de Contratación para la Prestación de Servicios de Red Eléctrica de España”, referencia C.G.C.-S., en cuanto a condiciones y forma de pago, penalidades, arbitraje y jurisdicción, validez de las ofertas, etc.

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR

La documentación a entregar será la siguiente:

1. ESTUDIO DE TRAZADO

- Descripción del trazado para cada una de las alternativas incluyéndose como mínimo todos los cruzamientos y paralelismos junto con las empresas y entidades responsables, longitud, términos municipales y provincias afectadas (Word). Fotografías descriptivas de los trazados propuestos con detalles de los servicios afectados.
- Trazados sobre ortofoto a escala 1/5.000, sobre cartografía a escala 1/10.000 y sobre planimetría a escala 1/5.000 con todos los servicios afectados. Todos ellos georreferenciados en coordenadas UTM según ETRS 89 y referidas al huso en el que estén contenidas.

Es copia auténtica de documento electrónico

- Fichero de AutoCAD con la traza georreferenciada de la línea estudiada e identificación de las parcelas catastrales con vivienda incluidas, total o parcialmente, en un ancho de 25 metros a ambos lados del trazado y con una superficie menor o igual a media ha (en color rojo) o con una superficie mayor de media ha (color naranja). Incluir el reportaje fotográfico del entorno de las viviendas.

La traza deberá ser aprobada por Red Eléctrica antes de proceder al estudio con georradar y levantamiento topográfico.

2. LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS MEDIANTE GEORRADAR Y DETECTOR ELECTROMAGNÉTICO

Una vez finalizados los trabajos de campo se elaborará un plano de planta donde se muestre las calles investigadas con los servicios localizados indicando el tipo de servicio y la profundidad en diversos puntos así como el diámetro estimado del servicio.

A partir de estos datos se diseñará el trazado óptimo de la canalización El plano se entregará georreferenciado en coordenadas absolutas, proyección UTM y sistema de referencia ETRS89. (WGS 84 para Canarias).

Los archivos de los planos entregados deberán contener:

- Sistema de referencia usado con sus especificaciones (elipsoide, modelo de geoide, cotas altimétricas de referencia).
- Indicación de bases físicas de referencia a lo largo del trazado investigado con sus coordenadas.
- Leyenda de las detecciones, trazas, zona de estudio. Simbología de los diversos servicios localizados.

3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO. LEVANTAMIENTO DE PERFIL Y PLANTA.

- Planos de perfil y planta y seccionadores transversales de cruzamientos, paralelismos y cámaras de empalme (Autocad). En el perfil se representarán todos los servicios cruzados con las profundidades de los mismos.
- Informe de verificación y control de los equipos de medición.

4. ELABORACIÓN DE ACCESOS

- Plano con la definición de accesos según Anexo 5.

Es copia auténtica de documento electrónico

5. RELACIÓN DE PROPIETARIOS

- Fichero .shp de los planos catastrales. Según: “Protocolo de dibujo para fotografía de líneas subterráneas”.

Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 1: **DATOS DE CONTROL:**

Normativa aplicable

Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela a:
ET224	**E–ET224**	**1 / 15.01.15**	

ANEXO 1. NORMATIVA APLICABLE

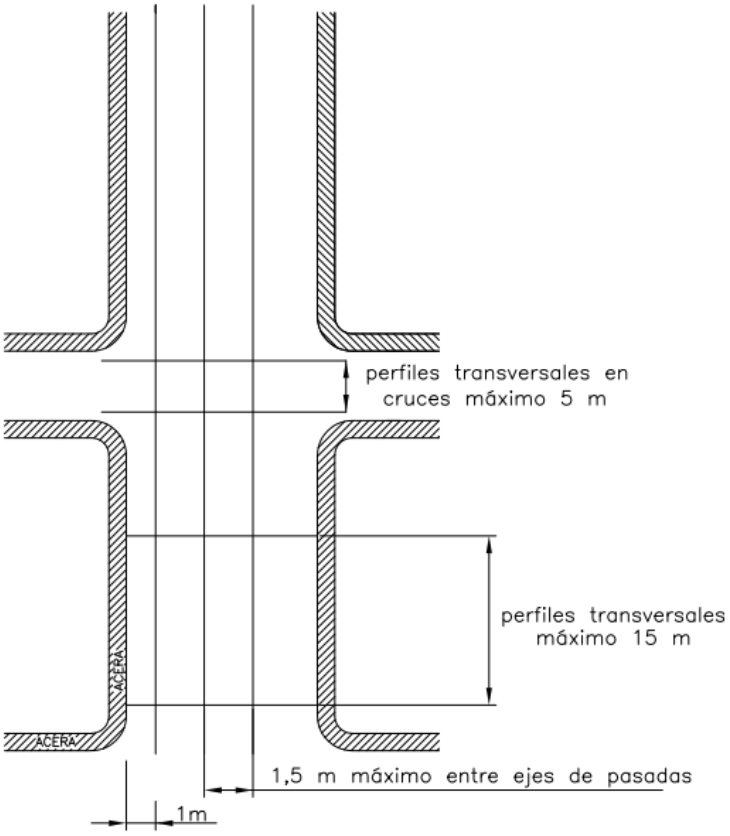
Código de la norma	Título de la norma
TM001	ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN
IM031	ACCESOS Y PERMANENCIA DE PERSONAS, VEHÍCULOS Y MERCANCÍAS EN INSTALACIONES DE RED ELÉCTRICA

Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 2:	DATOS DE CONTROL:			
Perfiles de georradar	Código: **ET224**	Código corporativo: **E–ET224**	Edición: **2 / 15.03.21**	Cancela a: **1 / 15.01.15**

ANEXO 2. PERFILES DE GEORRADAR

Esquema 1: Perfiles en zona urbana

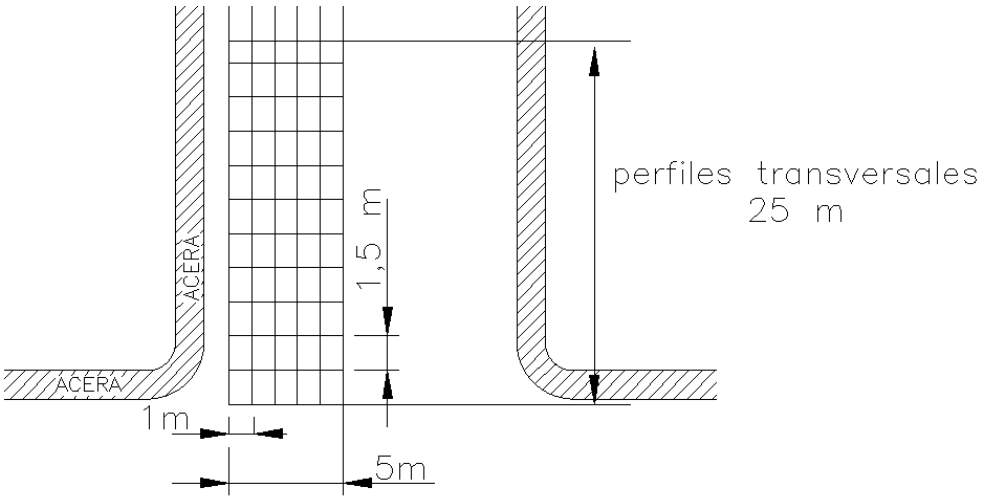


Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 2: **DATOS DE CONTROL:**

Perfiles de georradar	Código: **ET224**	Código corporativo: **E–ET224**	Edición: **2 / 15.03.21**	Cancela a: **1 / 15.01.15**

Esquema 2: Perfiles en cámara de empalme



Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 3: **DATOS DE CONTROL:**

Cuestionario organismos consultados

Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela a:
ET224	**E–ET224**	**1 / 15.03.21**	

ANEXO 3. CUESTIONARIO ORGANISMOS CONSULTADOS

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	**CUESTIONARIO ORGANISMOS CONSULTADOS POR AFECCIÓN A LÍNEAS SUBTERRÁNEAS**		
	Nombre de Línea:	**Revisión:**	**Fecha:**

1. ESTUDIO DE TRAZADO

Nº COMPROBACIÓN	DESCRIPCIÓN	RESULTADO	OBSERVACIONES
1.1	Consulta a Ayuntamientos sobre servicios existentes y proyectados en las zonas afectadas por los diferentes trazados posibles.	SI/NO	
1.2	Obtención de Ordenanzas Municipales de aplicación y consulta a Ayuntamientos en caso de no estar compartidos públicamente. Algunas Ordenanzas especifican por donde tienen que discrurrir las líneas preferentemente.	SI/NO	
1.3	Consultar a Ayuntamiento en caso de duda sobre titularidad de alguna carretera que pudiera estar transferida al Ayuntamiento.	SI/NO	
1.4	Solicitud por escrito a todas las empresas de servicios los planos de sus canalizaciones existentes y proyectadas.	SI/NO	
1.5	Servicios INKOLAN. Coordinar con el técnico de REE responsable del proyecto la solicitud de servicios. ¿Se dispone de los servicios de INKOLAN?	SI/NO	
1.6	Listado de organismos y empresas consultados incluyendo la siguiente información: Organismo consultado, tipo de consulta, respuesta (SI/NO), tipo de información recibida, datos de contacto y observaciones.	SI/NO	
1.7	Identificar zonas con alta densidad de servicios o incertidumbres para incluirlo dentro del alcance de georradar.	SI/NO	
2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO			
2.1	Comprobar que las cámaras de empalme no se encuentran ubicadas debajo de líneas aéreas que puedan dificultar la maniobra de la grúa durante la instalación. En caso necesario, incluir organismo/empresa como afectado.	SI/NO	
2.2	Necesidad de reponer o desviar algún servicio para la construcción de la línea eléctrica.	SI/NO	
2.3	Listado de cruzamientos y parelelismos con organismos afectados .	SI/NO	

Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 4: **DATOS DE CONTROL:**

Listado de cruzamientos y paralelismos

Código:	Código corporativo:	Edición:	Cancela a:
ET224	**E–ET224**	**1 / 15.03.21**	

ANEXO 4. LISTADO DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

							COORDENADAS UTM ETRS 89	
Nº	Cruzamiento/Paralelismo	Descripción del cruzamiento/paralelismo	Organismo Propietario	Comunidad	Provincia	Municipio	X	Y

Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 5. ACCESOS A CÁMARAS DE EMPALME

1. Antecedentes y Objeto

Red Eléctrica (REE) diseña y construye líneas eléctricas subterráneas en distintos escalones de tensión desde 66 kV hasta 400 kV. Estas instalaciones presentan una problemática desde el punto de vista de accesos por los pesos y volúmenes de sus elementos principales, cámaras de empalme y bobinas de cable. REE tiene normalizadas distintos tipos de cámaras de empalme que podemos agrupar en dos grupos: prefabricadas e in situ, sus dimensiones varían según la tensión de servicio. En cuanto a las bobinas de cables, sus pesos y dimensiones varían en función del cable conductor que alojan.

El objeto de este anexo es definir las actuaciones a realizar para definir los accesos a las cámaras de empalme, y el acopio de las bobinas de cable. Con estas actuaciones se deberá garantizar la viabilidad del proyecto en todas sus fases.

2. Cámaras con acceso por viales urbanizados

Habitualmente las líneas subterráneas discurren por terrenos urbanizados, de tal forma que la ubicación de las cámaras de empalme se sitúa en las calzadas o junto a ellas. Este hecho facilita el acopio de la cámara prefabricada o las bobinas de cable.

En la fase proyecto se deberá realizar un plano con el acceso previsto a cada cámara de empalme. En el plano se deberán definir los radios de curvatura existentes, de forma que se garantice el paso de los camiones que transportan las bobinas de cable o las cámaras de empalme prefabricadas. Este plano se podrá realizar en base a la cartografía existente. Se incluye a continuación la longitud máxima de las bobinas de cable normalizadas por REE:

NIVEL DE TENSION (kV)	SECCION CABLE	LONGITUD MÁXIMA DE SUMINISTRO POR BOBINA (m)
220	2500Cu	750
220	2000Cu	900
220	2000Al	900
220	1200Al	1000
220	630Al	1000
132	1200Al	1000
66	1000Al	1200

Es copia auténtica de documento electrónico

En el caso de emplear cámaras de empalme prefabricadas, no tenemos que prever el acopio de las bobinas de cable ya que el acopio de la cámara es más desfavorable. Con la información del peso y las dimensiones de la cámara, podremos saber el camión a emplear y por tanto los radios de giro mínimos necesarios.

Una vez definido el acceso, el departamento de tramitaciones y permisos deberá analizar la viabilidad de la obtención de los permisos necesarios para realizar el acopio, es decir, cortes de tráfico, permisos de ayuntamientos, permiso de particulares, etc. Dado que los viales existentes han de cumplir con la normativa del ministerio de Fomento en cuanto trazado de viales, no será precisa la comprobación de acuerdos verticales, pendientes, etc.

3. Cámaras con acceso por viales “ad hoc” y desvíos de tráfico (by-pass)

Algunas veces las líneas subterráneas discurren por terrenos no urbanizados o durante su fase de ejecución no lo están, de tal forma, que la ubicación de las cámaras de empalme se sitúa en terreno natural. Este hecho dificulta el acopio de la cámara prefabricada ya que es preciso prever la circulación de los camiones del acopio de bobinas y cámaras de empalme.

En la fase proyecto se deberá realizar un plano levantado topográficamente con el acceso previsto a cada cámara de empalme en formato SHPy DWG. En el plano se deberán definir los radios de curvatura mínimos necesarios, los acuerdos verticales (cóncavos y convexos), pendientes (longitudinal y transversal), de forma que se garantice el paso de los camiones que transportan las bobinas de cable o las cámaras de empalme prefabricadas. También será preciso definir la sección del acceso, pendientes, aportes de materiales como zahorra u otros materiales, compactaciones, etc, de forma que se garantice que los camiones no se hunden y pueden circular sin riesgo.

Se indican a continuación las dimensiones y el peso máximo de las cámaras de empalme normalizadas por REE:

Tensión	Peso	Longitud
66	40Tn	7
132	50Tn	12
220	70Tn	13

Con la información del peso y las dimensiones de la cámara, podremos saber el camión a emplear y por tanto los radios de giro mínimos necesarios.

Es copia auténtica de documento electrónico

Es posible que, en función de los permisos obtenidos, se tenga que restituir el terreno del acceso a su estado original.

No tenemos que prever el acopio de las bobinas de cable ya que el acopio de la cámara es más desfavorable.

Una vez definido el acceso, el departamento de tramitaciones y permisos deberá analizar la viabilidad de la obtención los permisos necesarios para realizar el acopio, es decir, cortes de tráfico, permisos de ayuntamientos, permiso de particulares, etc.

Los valores de referencia para garantizar la circulación en los accesos a velocidad reducida (<25 km/h) serán:

- Radio mínimo de curvatura: 20 m
- Constante mínima para acuerdo cóncavo vertical: Kv=760
- Constante mínima para acuerdo convexo vertical: Kv=250
- Inclinación máxima de la rasante: 15%
- Inclinación máxima transversal: 7%
- Espesor mínimo de la capa de firme con terreno adecuado 200 mm y con zahorra natural 300 mm.

Se deberá prever la eliminación del acceso y la reposición del terreno en caso de ser necesario.

Serán documentos de referencia las publicaciones de “Caminos Naturales” del ministerio de Fomento.

4. Accesos para acopios de bobinas de cable

En el caso de emplear cámaras de empalme in situ, solo tenemos que prever el acopio de las bobinas de cable. Con la información del peso de la bobina de cable, podremos saber el camión a emplear y por tanto los radios de giro mínimos necesarios.

En la fase proyecto se deberá realizar un plano en formato DWG con el acceso previsto a cada cámara de empalme. En el plano se deberán definir los radios de curvatura existentes, de forma que se garantice el paso de los camiones que transportan las bobinas de cable. Este plano se podrá realizar en base a la cartografía existente.

Los valores de referencia para el diseño del acceso serán los mismos que los del apartado 3.

Es copia auténtica de documento electrónico

5. RBD y planos

Como se ha mencionado anteriormente, se deberá realizar un plano con la definición del acceso a cámara de empalme. En el plano se encontrarán definidos los radios de giro y estos deberán ser superiores a 13 m en el caso de viales existentes, además, en el caso de accesos “ad hoc“ también se deberán indicar los parámetros de diseño mencionados en punto 3, de forma que se garantice el paso del transporte del acopio. En este último caso tendrá una gran influencia la separación de los ejes del camión a emplear en el acopio.

En el caso de emplear accesos “ad-hoc“ se deberá confeccionar la correspondiente RBD en formato SHP. En este se definirá la superficie de ocupación temporal que se incluirá en el proyecto de ejecución. La superficie de ocupación deberá considerar un ancho de acceso de 5 m y un sobre ancho paralelo de 4 m, es decir, un ancho total de ocupación de 9 m.

Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 6. PLATAFORMAS DE CONSULTA DE SERVICIOS

Se incidican a continuación las plataformas de consulta de servicios:

- INKOLAN
- ACEFAT e-wise (ciudad de Barcelona)

Es copia auténtica de documento electrónico

ANEXO 7. HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

1. Control de cambios del cuerpo:

Afecta a:	Edición/Fecha	Cancela a:	Control de cambios
General	2 / 15.03.21	1 / 15.01.15	– Se incluyen actividades relacionadas con el art. 161 del R.D. 1955/2000 (huertos y jardines de menos de media ha anejos a viviendas). – Se requiere el uso de plataformas de consulta de servicios. – Se incluye la actividad de revisión de la topografía. – Cambios menores de redacción sin alterar el contenido.

2. Control de cambios de anexos:

Afecta a:	Edición/Fecha	Cancela a:	Control de cambios
Anexo 1	1 / 15.03.21	N.A.	– Sin cambios.
Anexo 2	2 / 15.03.21	1 / 15.01.15	– Se actualiza el esquema 2 (Perfiles en cámara de empalme).
Anexo 3	1 / 15.03.21	N.A.	– Se incorpora nuevo anexo (Cuestionario de organismos consultados).
Anexo 4	1 / 15.03.21	N.A.	– Se incorpora nuevo anexo (Listado de cruzamientos y paralelismos).
Anexo 5	1 / 15.03.21	N.A.	– Se incorpora nuevo anexo (Accesos a cámaras de empalme).
Anexo 6	1 / 15.03.21	N.A.	– Se incorpora nuevo anexo (Plataformas de consulta de servicios).
Anexo 7	1 / 15.03.21	N.A.	– Se incorpora nuevo anexo (Histório de modificaciones).

Es copia auténtica de documento electrónico

Anexo 2

Es copia auténtica de documento electrónico

Es copia auténtica de documento electrónico

TITULO	NOMBRE FICHERO	EDICIÓN	FECHA APROBACIÓN	EMPRESA	NIVEL DE TENSIÓN (kV)	PROVEEDOR	GRUPO ARTICULOS
TUBO RÍGIDO CORRUGADO D.110 VERDE ULTRATP-I BARRAS+E6AA2:L9	**TUBCOR_TUP_REE_ULTRATP-I_110_B.pdf**	2	30/01/2015	TUPERSA		TUBOS PERFILADOS, S.A	0M63347
TUBO RÍGIDO CORRUGADO D.250 ROJO ULTRATP-I BARRAS	**TUBCOR_TUP_REE_ULTRATP-I_250_B.pdf**	2	30/01/2015	TUPERSA		TUBOS PERFILADOS, S.A	0M63347
TUBO RÍGIDO CORRUGADO D.110 VERDE REVI 450N	**TUBCOR_REV_REE_REVI_110_450N.pdf**	1	08/01/2020	REVI		PLASTICOS REVI TUBOS S.A	0M63347
TUBO RÍGIDO CORRUGADO D.250 ROJO REVI 450N	**TUBCOR_REV_REE_REVI_250_450N.pdf**	1	08/01/2020	REVI		PLASTICOS REVI TUBOS S.A	0M63347
TUBO RÍGIDO CORRUGADO D.110 VERDE ELECTROTEC 450N	**TUBCOR_MOL_REE_ELECTROTEC_110_450N.pdf**	2	22/07/2022	MOLTEPLAS		MOLDEADOS TÉCNICOS PLÁSTICOS, S.A.	0M63347
TUBO RÍGIDO CORRUGADO D.250 ROJO ELECTROTEC 450N	**TUBCOR_MOL_REE_ELECTROTEC_250_450N.pdf**	2	22/07/2022	MOLTEPLAS		MOLDEADOS TÉCNICOS PLÁSTICOS, S.A.	0M63347

FIRMADO POR | PABLO FABIO CORTES ACHEDAD | 18/05/2023 | PÁGINA 274/329
VERIFICACIÓN | Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

TITULO	NOMBRE FICHERO	EDICIÓN	FECHA APROBACIÓN	EMPRESA	NIVEL DE TENSIÓN (kV)	PROVEEDOR	CÓDIGO MATERIAL	TEXTO BREVE MATERIAL	GRUPO ARTICULOS	CATEGORÍA	TIPO RECURSO	INGENIERÍA PUBLICACIÓN 1 a 1	EXPEDIENTE HOMO
SEPARADOR PARA 3 TUBOS D.250 + 2 TUBOS D.110 + SOPORTE TETRATUBO RI TUBO D.40 SPA2502110	SEP LAV REE SPA2502110.pdf	1	29/09/2012	LAVEGAS									

Es copia auténtica de documento electrónico

Es copia auténtica de documento electrónico

TITULO	NOMBRE FICHERO	EDICIÓN	FECHA APROBACIÓN	EMPRESA	NIVEL DE TENSIÓN (kV)	PROVEEDOR	CÓDIGO MATERIAL	TEXTO BREVE MATERIAL	GRUPO ARTICULOS	CATEGORÍA	TIPO RECURSO	INGENIERÍA PUBLICACIÓN 1 a 1	EXPEDIENTE HOMO
CINTA SEÑALIZACIÓN LAYEGAS CS845150REE	**CINTA_LAY_REE_CS845150REE**	1	24/10/2013	LAYEGAS									
HITO SEÑALIZACIÓN DUBOIS SERVEIS MODELO 30800	**HITO_DUB_REE_30800**	1	20/05/2010	DUBOIS		DUBOIS SERVEIS TECNICS, S.L.	3107570	HITO SEÑALIZACION LINEAS SUBTERRANEAS	0M20357	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN	HITOS SEÑALIZACION		
HITO SEÑALIZACIÓN LAYEGAS HREE30800	**HITO_LAY_REE_HREE30800**	1	26/11/2013	LAYEGAS		LAYEGAS, S.L.	3107570	HITO SEÑALIZACION LINEAS SUBTERRANEAS	0M20357	ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN	HITOS SEÑALIZACION		

FIRMADO POR | PABLO FABIO CORTES ACHEDAD | 18/05/2023 | PÁGINA 276/329
VERIFICACIÓN | Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

TITULO	NOMBRE FICHERO	EDICIÓN	FECHA APROBACIÓN	EMPRESA	NIVEL DE TENSIÓN (KV)	PROVEEDOR	GRUPO ARTICULOS	CATEGORÍA	TIPO RECURSO	INGENIERÍA PUBLICACIÓN 1 a 1	EXPEDIENTE HOMO
MANGUITO DE UNION PARA MONOTUBO TELECOMUNICACIONES 1x40x3 MM	TUBFO_LAV_REE_MANGUITO_MONOTUBO_1x40x3.pdf	1	14/04/2014	LAVEGAS			0M63367	OBRA CIVIL LINEAS SUBTERRANEAS	TUBOS TELECOMUNICACIONES		
TAPON PARA MONOTUBO TELECOMUNICACIONES 1x40x3 MM	TUBFO_LAV_REE_TAPON_MONOTUBO_1x40x3.pdf	1	14/04/2014	LAVEGAS			0M63367	OBRA CIVIL LINEAS SUBTERRANEAS	TUBOS TELECOMUNICACIONES		
MONOTUBO TELECOMUNICACIONES DE COLOR VERDE, DIAMETRO 40 MM, ESPESOR 3 MM, PRESION NOMINAL 10 BAR CON INTERIOR BLANCO ESTRIADO Y SILICONADO.	TUBFO_MOL_REE_MONOTUBO_1x40x3.pdf	1	22/07/2022	MOLTEPLAS		MOLDEADOS TECNICOS PLASTICOS, S.A.	0M63367	OBRA CIVIL LINEAS SUBTERRANEAS	TUBOS TELECOMUNICACIONES		
BITUBO TELECOMUNICACIONES DE COLOR VERDE, DIAMETRO 40 MM, ESPESOR 3 MM, PRESION NOMINAL 10 BAR CON INTERIOR BLANCO ESTRIADO Y SILICONADO.	TUBFO_MOL_REE_BITUBO_2x40x3.pdf	1	22/07/2022	MOLTEPLAS		MOLDEADOS TECNICOS PLASTICOS, S.A.	0M63367	OBRA CIVIL LINEAS SUBTERRANEAS	TUBOS TELECOMUNICACIONES		
CUATRITUBO TELECOMUNICACIONES DE COLOR VERDE, DIAMETRO 40 MM, ESPESOR 3 MM, PRESION NOMINAL 10 BAR CON INTERIOR BLANCO ESTRIADO Y SILICONADO.	TUBFO_MOL_REE_CUATRITUBO_4x40x3.pdf	1	22/07/2022	MOLTEPLAS		MOLDEADOS TECNICOS PLASTICOS, S.A.	0M63367	OBRA CIVIL LINEAS SUBTERRANEAS	TUBOS TELECOMUNICACIONES		
MANGUITO DE UNION PARA MONOTUBO TELECOMUNICACIONES 1x40x3 MM	TUBFO_MOL_REE_MANGUITO_MONOTUBO_1x40x3.pdf	1	22/07/2022	MOLTEPLAS		MOLDEADOS TECNICOS PLASTICOS, S.A.	0M63367	OBRA CIVIL LINEAS SUBTERRANEAS	TUBOS TELECOMUNICACIONES		

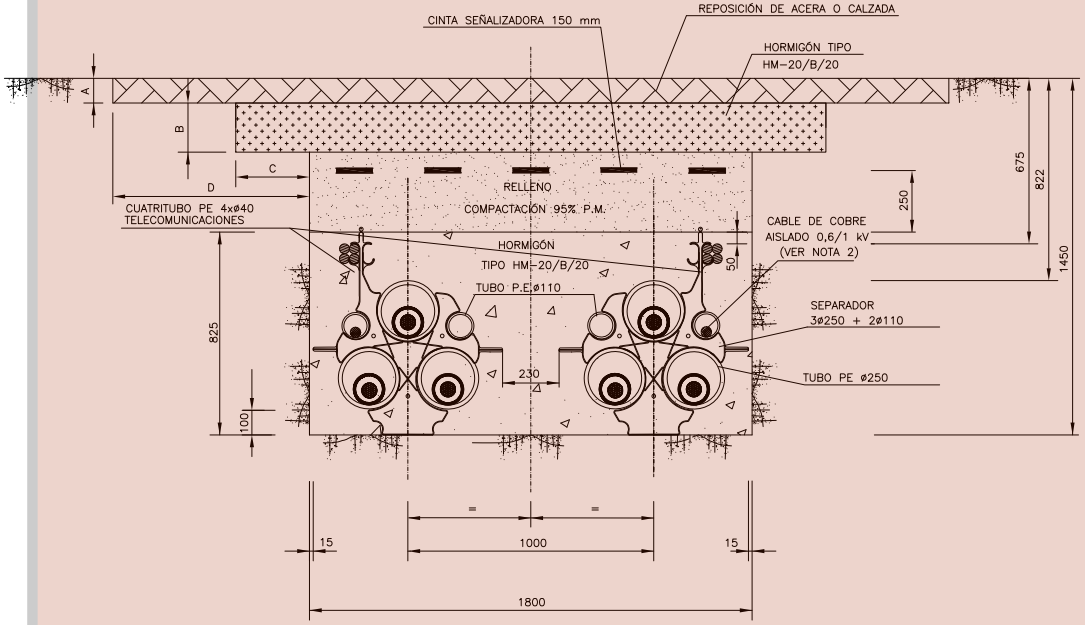
Es copia auténtica de documento electrónico

Anexo 3

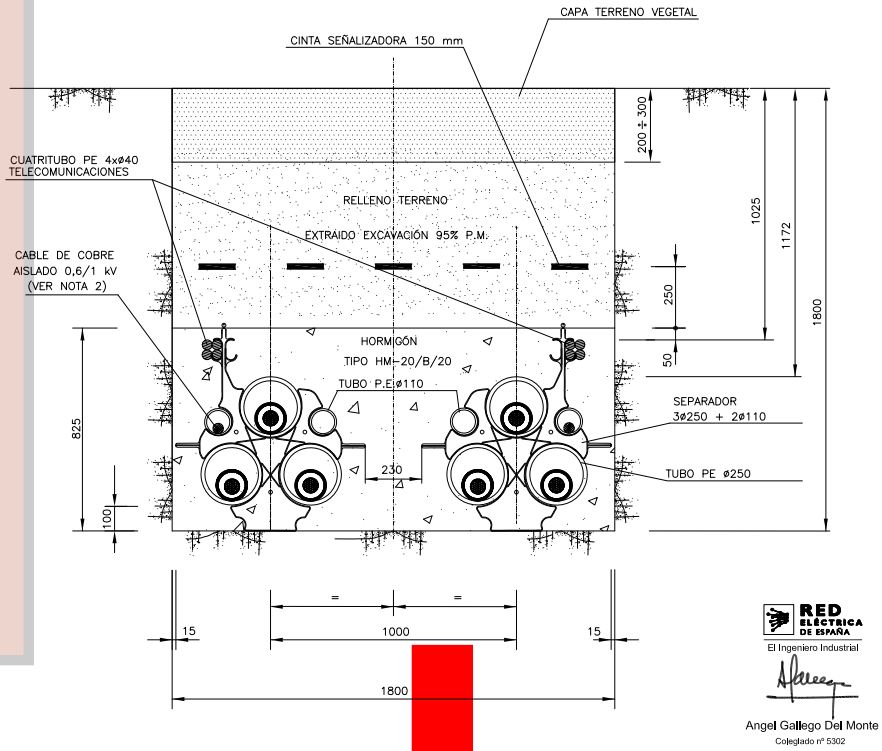
Es copia auténtica de documento electrónico

Es copia auténtica de documento electrónico

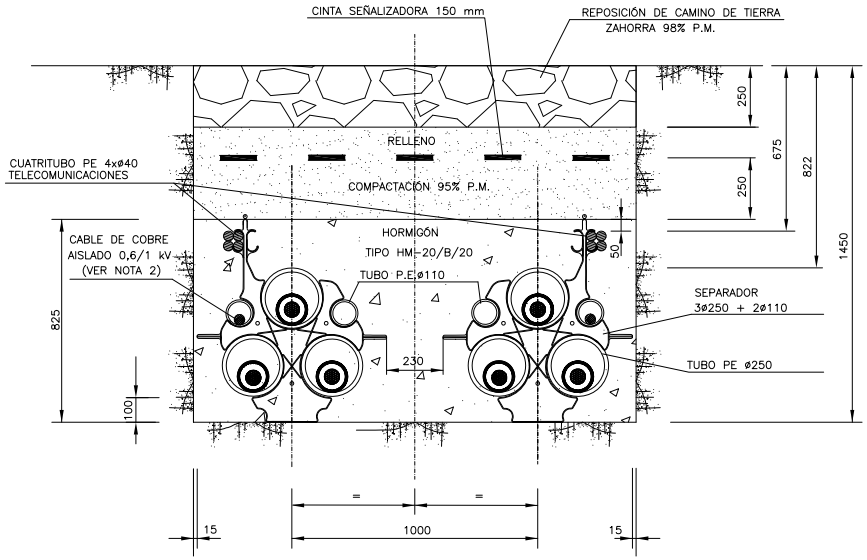
CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA



CANALIZACIÓN EN TERRENO DE CULTIVO



CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
El Ingeniero Industrial

Angel Gallego Del Monte
Colegiado nº 5302

NOTAS:

1.– La reposición del firme existente en la canalización en calzada o acera se efectuará de acuerdo con disposiciones de los municipios y demas organismos afectados definiendose las cotas "A", "B" ,"C" y "D"
2.– En el caso de conexión a tierra de las pantallas "Single-Point" se realizará la transposición de los dos tubos ø110 mm en el 50% del recorrido, por encima del tubo de ø250 mm en una longitud de 6 m.
3.– Radio de curvatura mínimo de la canalización 12,5 m.
4.– En el interior de cada tubo se intalará una cuerda de nylon de ø10 mm. y carga de rotura ⩾10 kN. En cada tubo del cuatritubo de telecomunicaciones la cuerda de nylon será de ø6 mm. y carga de rotura ⩾ 7,5 kN.
5.– El separador de los conductores de fase se instalará cada 1 m.
6.– El cuatritubo de telecomunicaciones será de color exterior verde e interior blanco siliconado y estriado, espesor 3 mm, presión nominal 10 bar y coeficiente rozamiento menor 0,08.
7.– El cuatritubo de telecomunicaciones se instalará en una única pieza (sin empalmes) entre las arquetas dobles de telecomunicaciones, siendo pasante en las arquetas sencillas.
8.– El corte del cuatritubo de telecomunicaciones en el interior de las arquetas dobles de telecomunicaciones se realizará a 30 cm. de la pared interior.

EDICION	FECHA	REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	MODIFICACION
L	05-13				SE MODIFICAN DIMENSIONES
K	01-10				SE MODIFICAN COTAS

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
REALIZADO	11-03	A.L.A.	
VERIFICADO	11-03	G.D.C.	
APROBADO	11-03	A.G.M.	

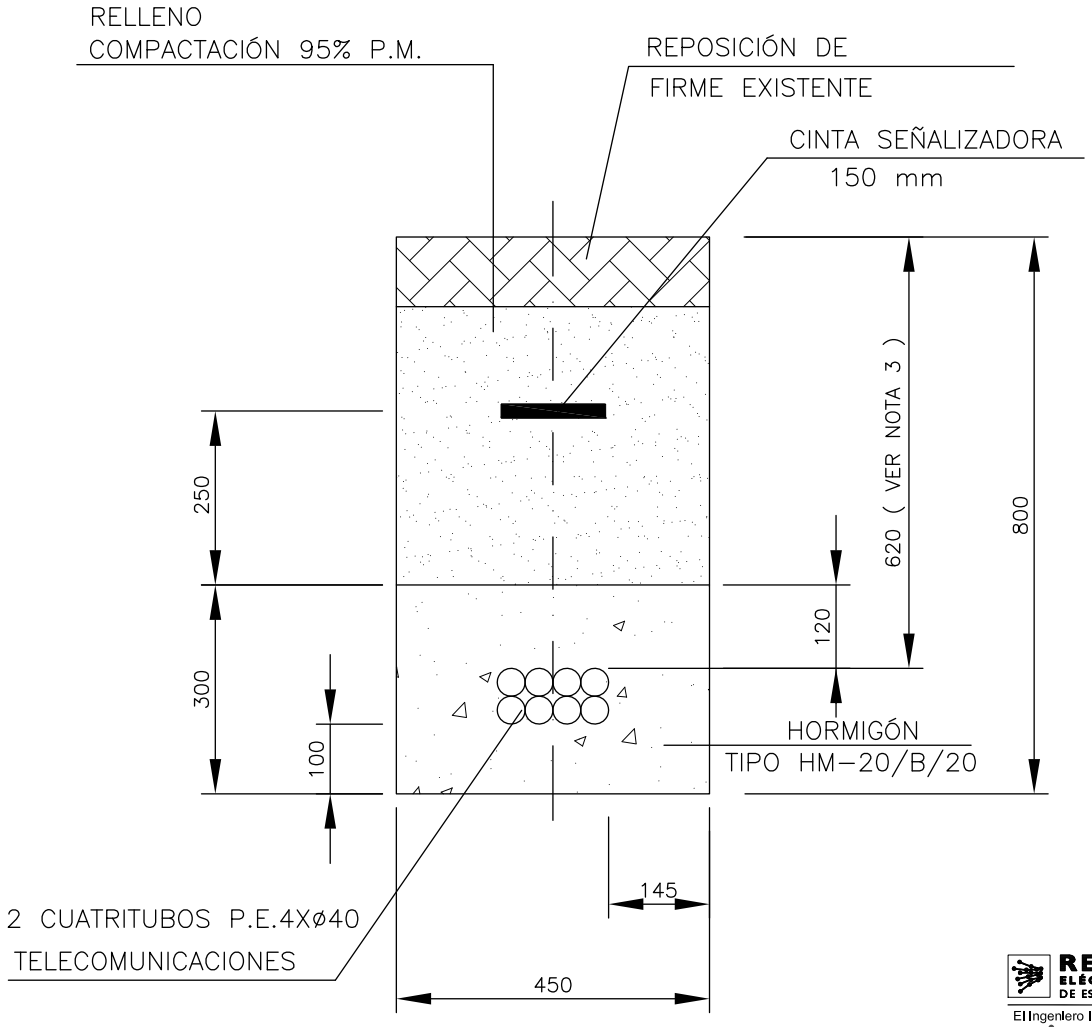
ESCALA: 1:20

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE
DIRECCION DE INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE LINEAS

ZANJA TIPO ENTUBADA 220 kV
DOBLE CIRCUITO EN TRESBOLILLO

SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:
Nº LSZ001
HOJA 1 DE 1

FIRMADO POR
PABLO FABIO CORTES ACHEDAD
VERIFICACIÓN
PK2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ
18/05/2023
https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma
PÁGINA 279/329



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA
El Ingeniero Industrial
Angel Gallego del Monte
Colegiado COIIM nº 5302

NOTAS:

1.– LA REPOSICIÓN DEL FIRME EXISTENTE SE EFECTUARÁ DE ACUERDO CON LAS DISPOSICIONES DE LOS MUNICIPIOS Y DEMÁS ORGANISMOS AFECTADOS.
2.– EL CUATRITUBO DE TELECOMUNICACIONES SE INSTALARÁ EN UNA ÚNICA PIEZA (SIN EMPALMES) ENTRE LAS ARQUETAS DOBLES DE TELECOMUNICACIONES, SIENDO PASANTE EN LAS ARQUETAS SENCILLAS.
3.– EN TERRENOS DE CULTIVO LA DISTANCIA DESDE LA GENERATRIZ SUPERIOR DE LOS TUBOS HASTA LA SUPERFICIE DEBE SER IGUAL O MAYOR 1 METRO.

EDICION	FECHA	REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	MODIFICACION
D	05–13				SE MODIFICA ANCHO Y PROFUNDIDAD DE LA ZANJA
C	11–10				SE MODIFICA EL ANCHO Y PROFUNDIDAD DE LA ZANJA
B	10–09				SE MODIFICA EL NOMBRE DEL PLANO INCLUYENDO EL NÚMERO DE CUATRITUBOS
A	11–08				SE SUSTITUYE EL BITUBO POR UN CUATRITUBO Y LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
REALIZADO	10–09	D.H.C.	
VERIFICADO	10–09	G.D.C.	
APROBADO	10–09	A.G.M.	
ESCALA	1:10		

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE
DIRECCION DE INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN
DPTO. DE INGENIERIA DE LINEAS

ZANJA TIPO TELECOMUNICACIONES CON DOS CUATRITUBOS PARA DERIVACIONES A ARQUETAS

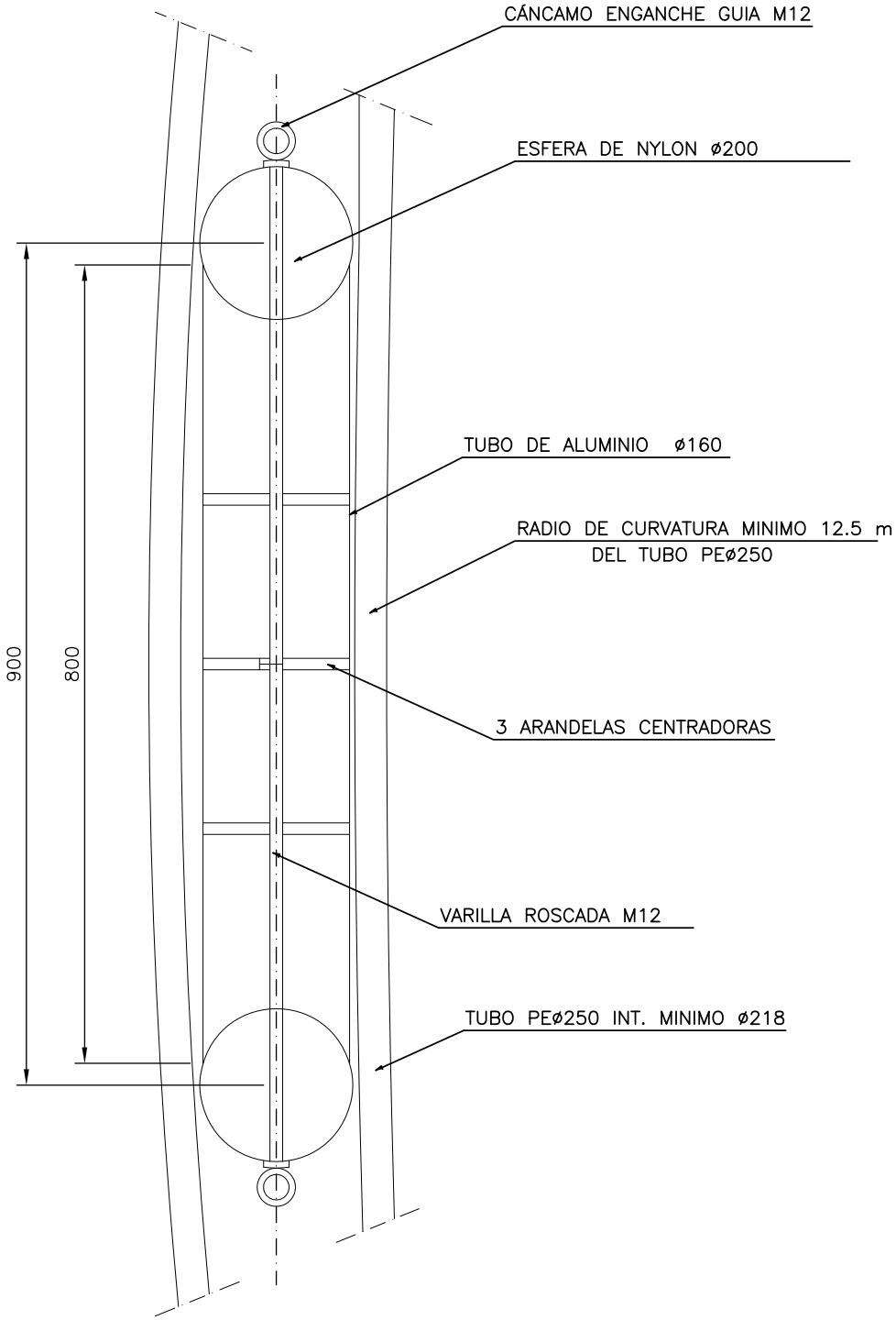
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

N° LST004

HOJA DE

Es copia auténtica de documento electrónico



EDICION	FECHA	REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	MODIFICACION
C	03–12				SE ACTUALIZAN DIMENSIONES Y SUSTITUYE AL PLANO LSV001 EDICIÓN B

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
REALIZADO	03–12	A.L.A.	
VERIFICADO	03–12	G.D.C.	
APROBADO	03–12	A.G.M.	
ESCALA			

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE
DIRECCION DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE LINEAS

MANDRIL PARA TUBO DE ø250

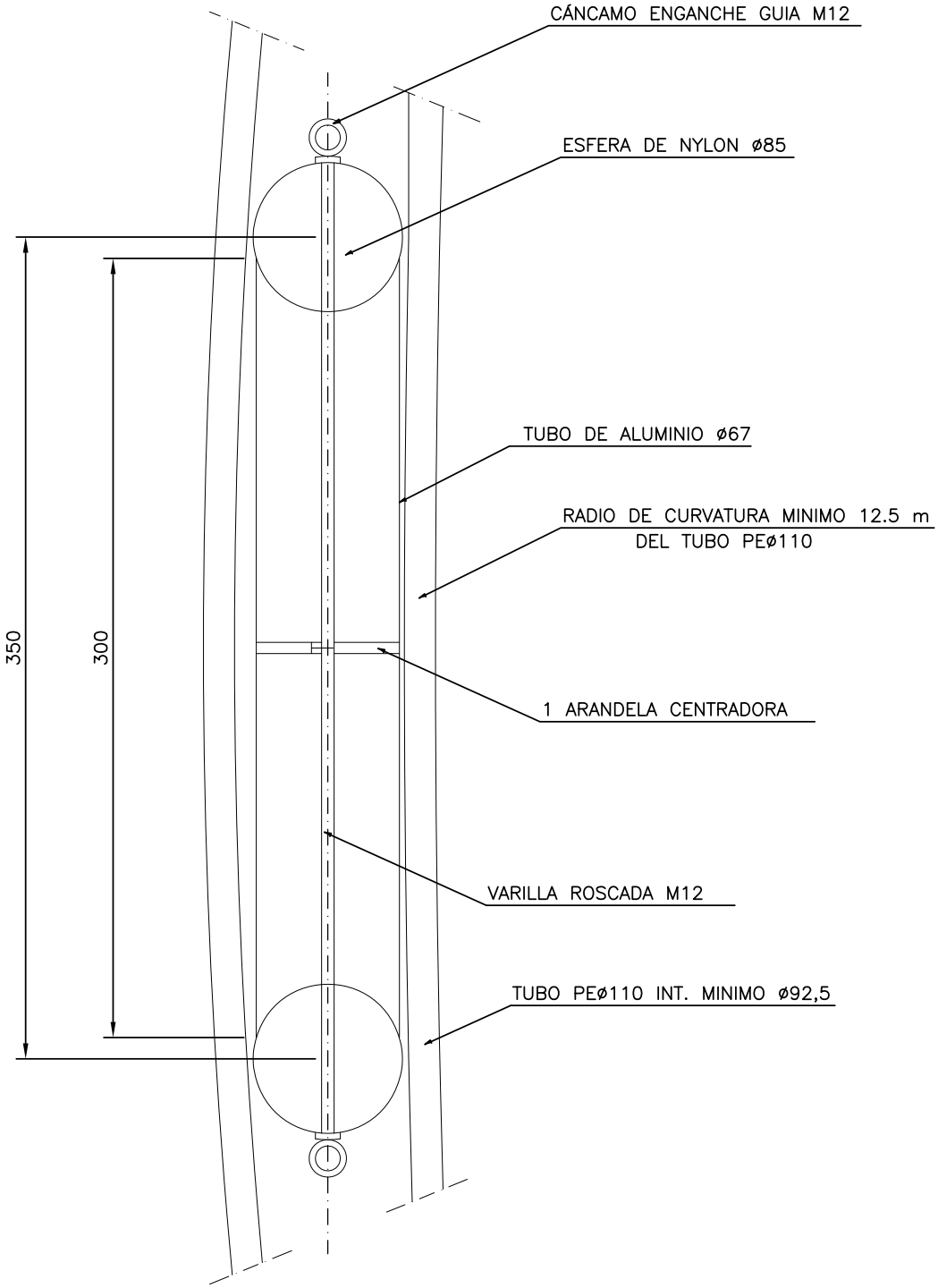
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

N° LSMA001

HOJA DE

Es copia auténtica de documento electrónico



EDICION	FECHA	REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	MODIFICACION
C	03–12				SE ACTUALIZAN DIMENSIONES Y SUSTITUYE AL PLANO LSV002 EDICIÓN B

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
REALIZADO	03–12	A.L.A.	
VERIFICADO	03–12	G.D.C.	
APROBADO	03–12	A.G.M.	
ESCALA			

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE
DIRECCION DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE LINEAS

MANDRIL PARA TUBO DE ø110

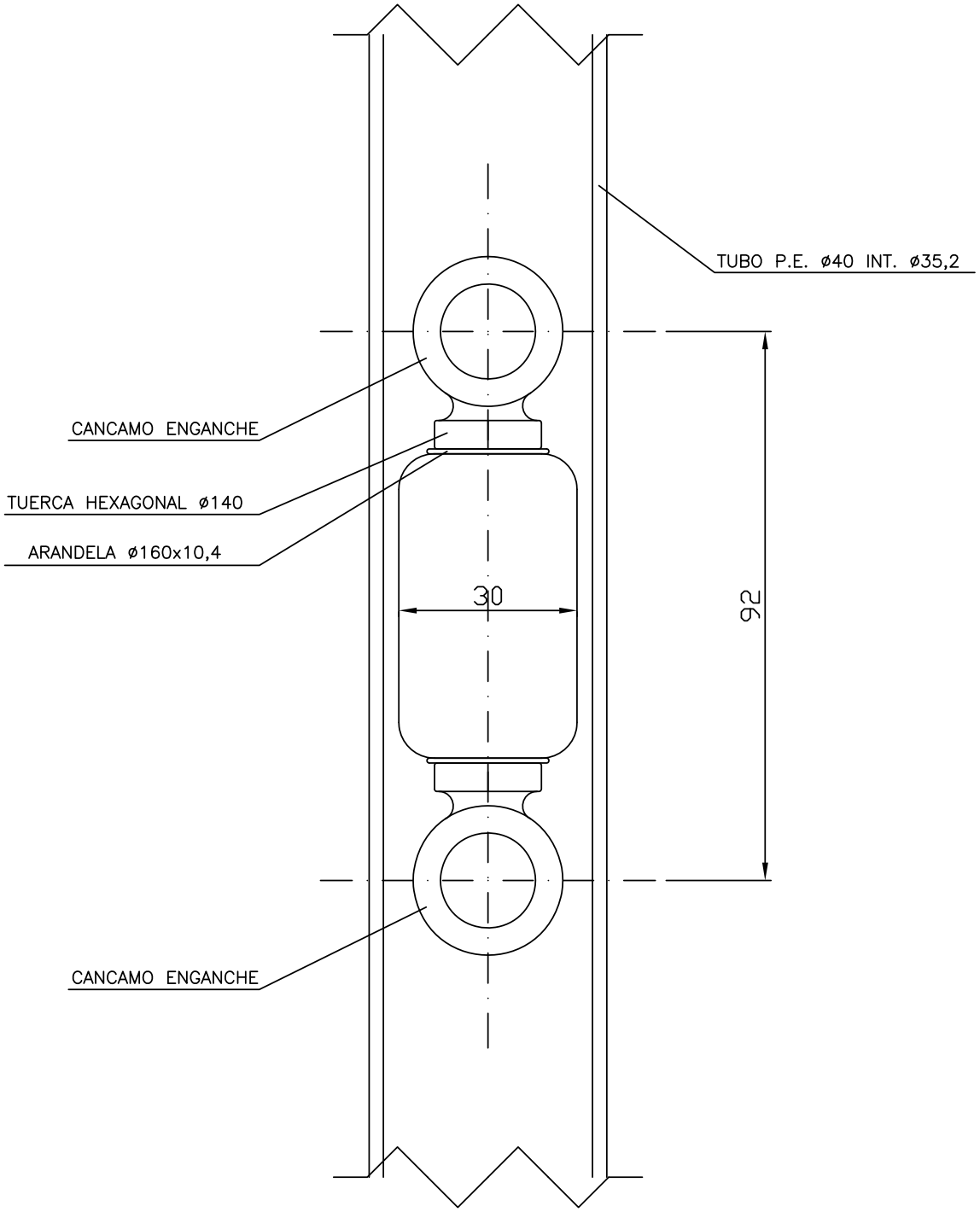
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

N° LSMA004

HOJA DE

Es copia auténtica de documento electrónico



EDICION	FECHA	REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	MODIFICACION

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
REALIZADO	03–12	A.L.A.	
VERIFICADO	03–12	G.D.C.	
APROBADO	03–12	A.G.M.	
ESCALA			

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE
DIRECCION DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE LINEAS

MANDRIL PARA TUBO DE ø40

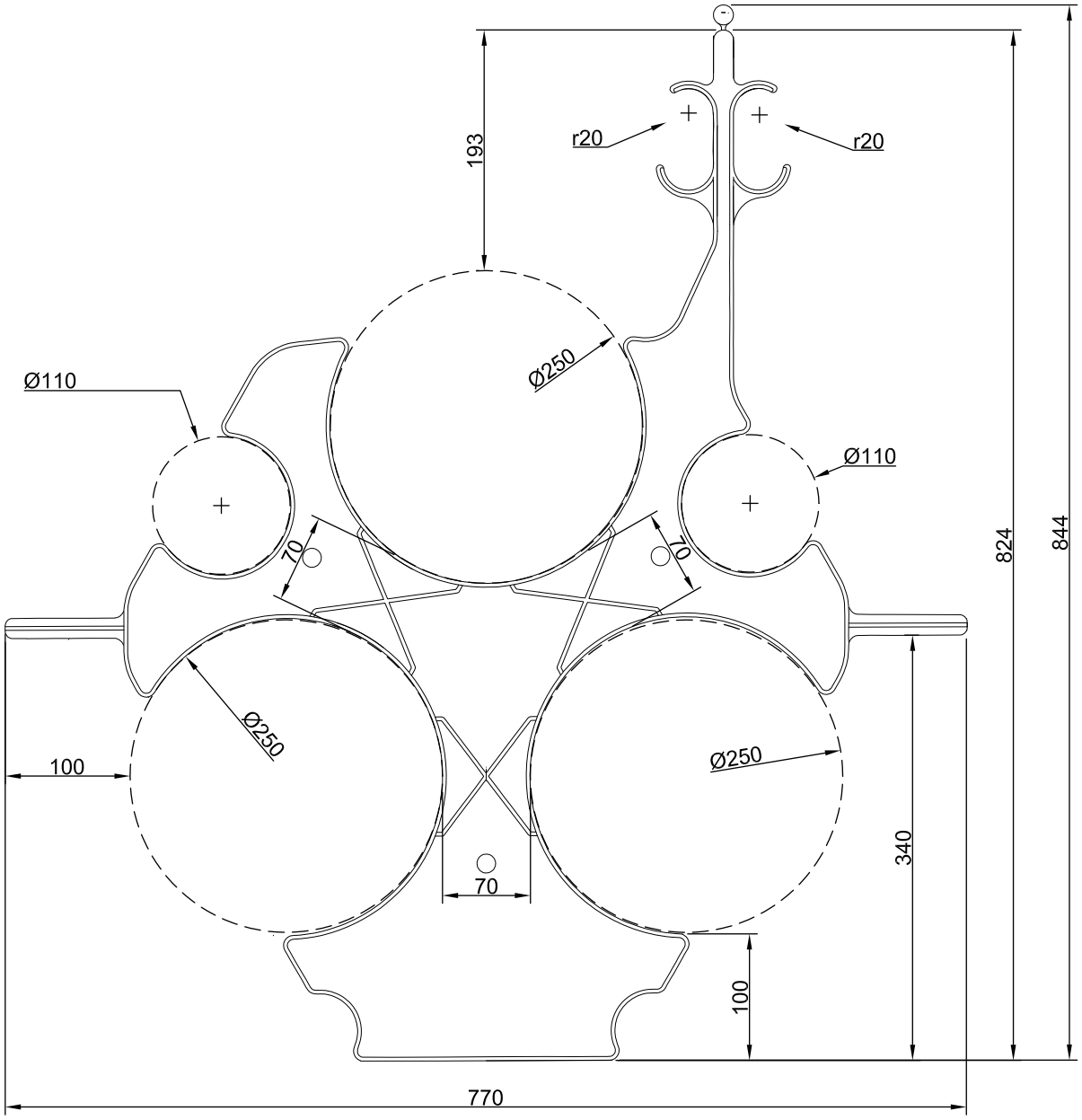
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

N° LSMA005

HOJA DE

Es copia auténtica de documento electrónico



NOTAS :

1.– SEPARACIÓN DE 70 mm ENTRE TUBOS DE ø250

E	04–12				SE ACTUALIZAN DIMENSIONES Y SUSTITUYE AL PLANO Nº LSV003 EDICIÓN D
EDICION	FECHA	REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	M O D I F I C A C I O N

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
REALIZADO	04–12	A.L.A.	
VERIFICADO	04–12	G.D.C.	
APROBADO	04–12	A.G.M.	
ESCALA	1 : 50		

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

DIRECCION GENERAL DE TRANSPORTE
DIRECCION DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA DE LINEAS

SEPARADOR PARA 3 TUBOS DE ø250,
2 TUBOS DE ø110 Y
TESTIGO SOPORTE PARA TETRATUBO ø40

SUSTITUYE A:

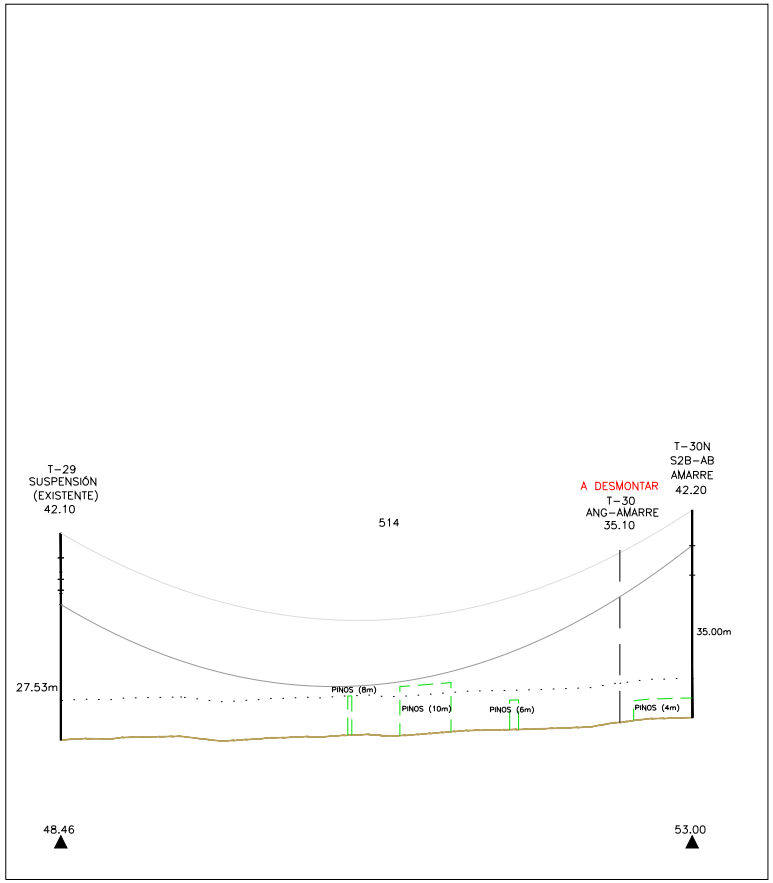
SUSTITUIDO POR:

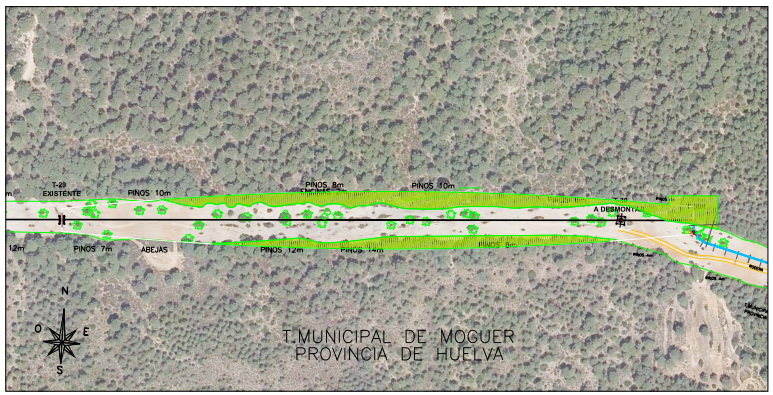
N° LSSE001

HOJA DE

Es copia auténtica de documento electrónico

Es copia auténtica de documento electrónico





Escala Vertical 20m 10

50 100 150m

0 Escala Horizontal

sertogal

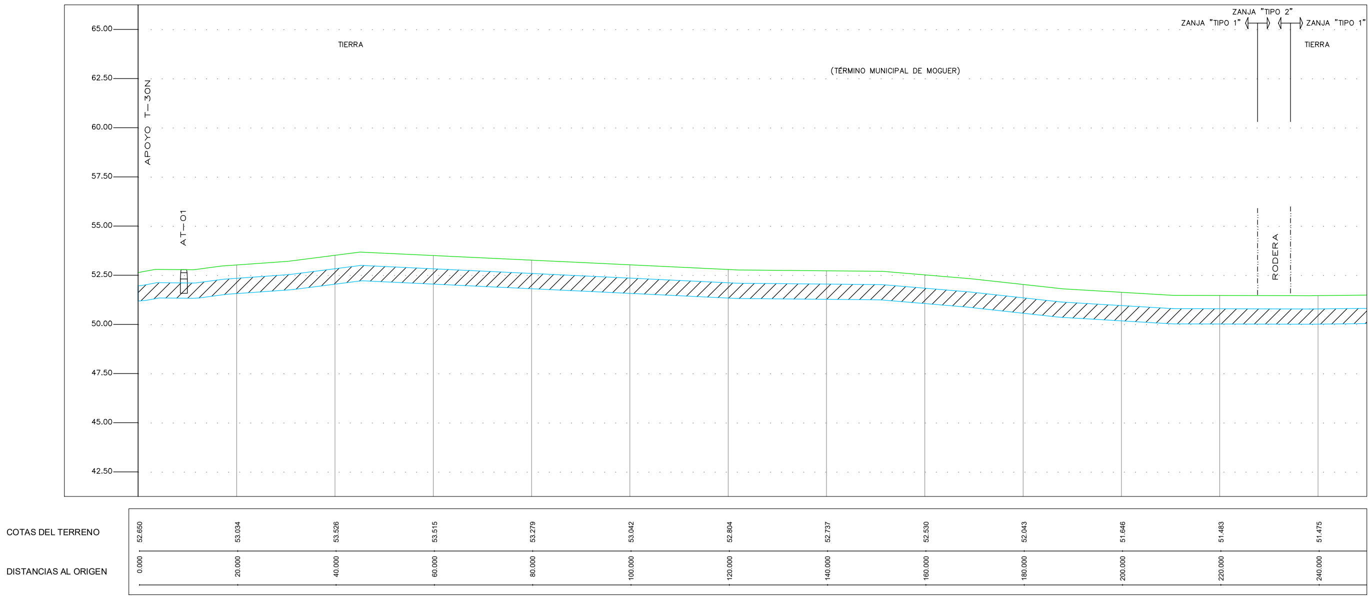
0	feb-23	STGL	R.E.	CREACIÓN PLANO
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN

INSTALACIÓN
PROYECTO DE EJECUCIÓN SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA 220 kV ROCÍO – TORREARENILLAS EN EL TRAMO 29-35

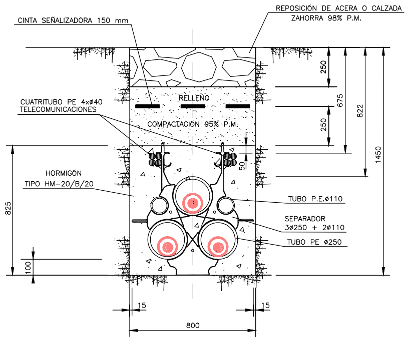
TÍTULO
PLANO DE PERFIL Y PLANTA

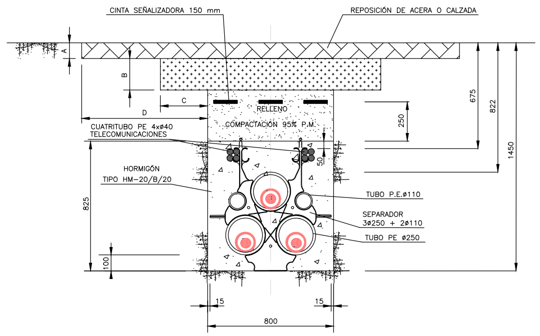
COORD.	ETRS 89 HUSO 29
CÓDIGO	14-0674-16537-022
A1	V=1:500 H=1:2000
Nº	L002 HOJA 1 DE 7

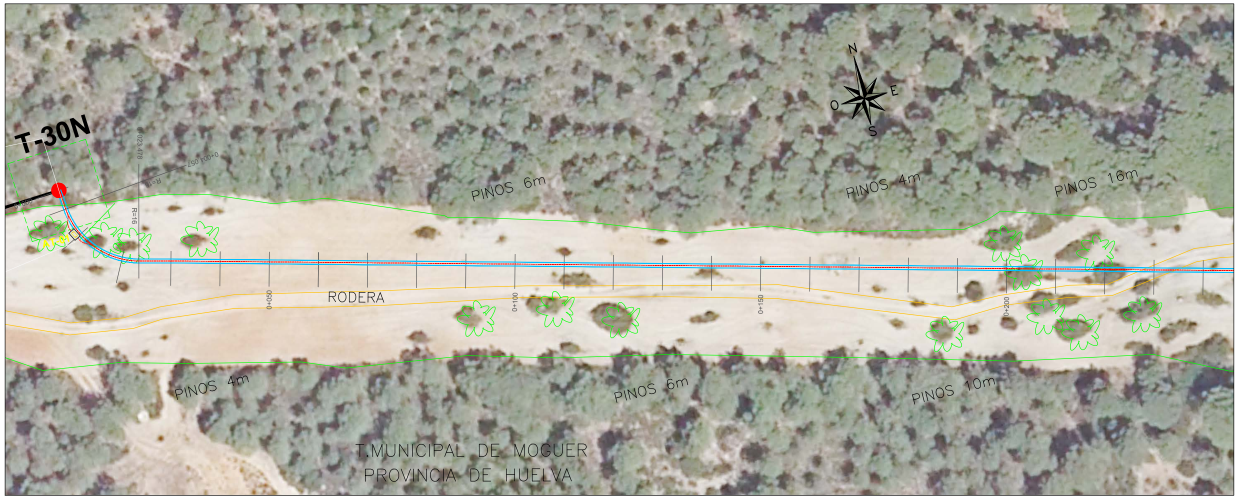
FIRMADO POR | PABLO FABIO CORTES ACHEDAD | 18/05/2023 | PÁGINA 285/329
VERIFICACIÓN | PK2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma



COTAS DEL TERRENO	52.650	53.034	53.526	53.515	53.279	53.042	52.804	52.737	52.530	52.043	51.646	51.483	51.475
DISTANCIAS AL ORIGEN	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000

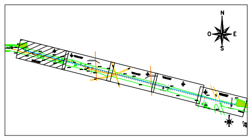






PLANTA
ESCALA 1/500

ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



- LEYENDA PERFIL -

- HORMIGONADO CANALIZACIÓN
- Nº CRUCE SEGÚN MEMORIA PROYECTO
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

- LEYENDA -

- ZANJA DOBLE CIRCUITO PLANTA
- CABLE CIRCUITO 1
- CABLE CIRCUITO 2 (NO OBJETO DE PROYECTO)
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

NOTA:

1- El nivel de terreno ha sido topografiado el día 30/11/2022, debido a los trabajos que se están realizando en las inmediaciones el mismo ha podido variar.
2- La parte superior del dado de hormigón de la canalización debe quedar a una cota de -1 metros de la capa de explanación de la pista.
3- La profundidad de fondo de la canalización no podrá superior a 2,5 metros respecto al terreno.
4- Se realizará la transposición del cable de tierra de conexión equipotencial cable Single-Point en los PK 0+384,82 y PK 0+992,19.

ESCALAS
1/500
1/125
ORIGINALES A1 — GRÁFICAS

sertogal

0	feb-23	STGL	R.E.	CREACIÓN PLANO
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN

red eléctrica

INSTALACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA 220 kV ROCÍO – TORREARENILLAS EN EL TRAMO 29-35

TÍTULO: PLANO DE PERFIL Y PLANTA

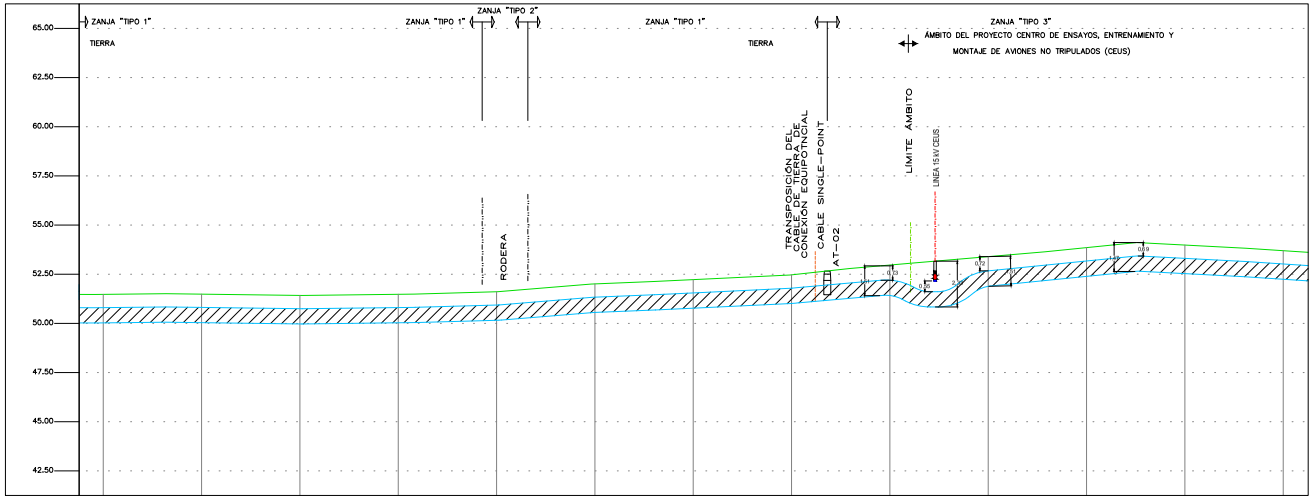
COORD. ETRS 89 — HUSO 29
CÓDIGO N-5674-L6537-022
A1 — S/P
Nº L002 — HOJA 2 DE 7

Es copia auténtica de documento electrónico

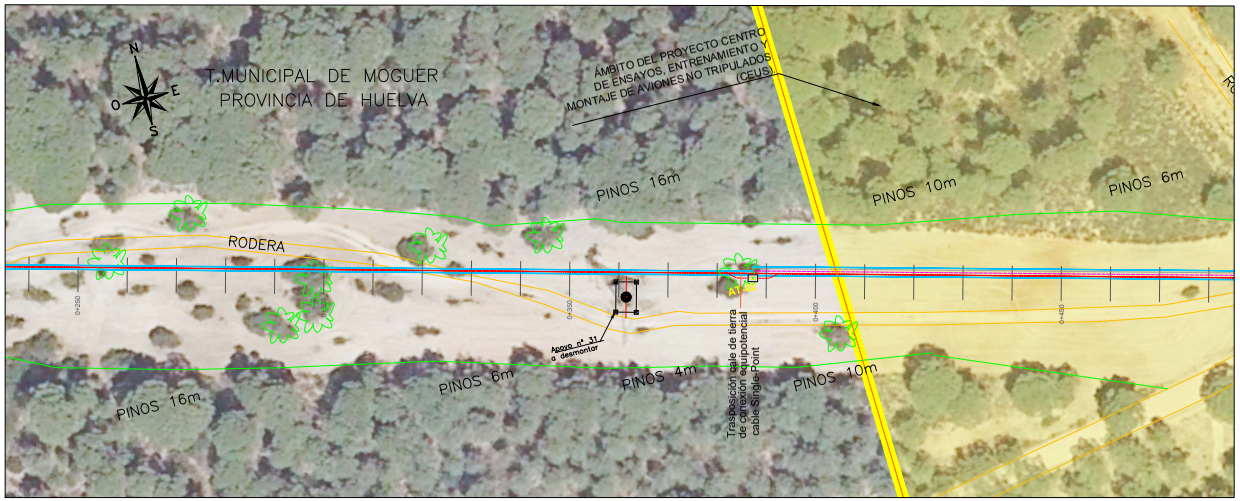
Es copia auténtica de documento electrónico

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA H: 1/500 V: 1/125



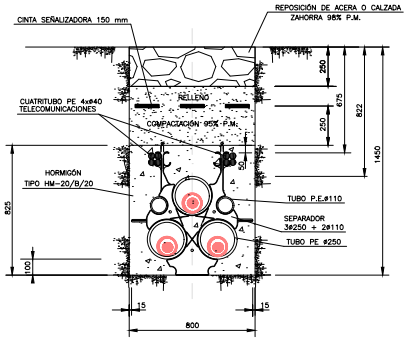
COTAS DEL TERRENO	51.475	51.487	51.421	51.480	51.608	52.008	52.225	52.469	52.967	53.395	53.853	53.983	53.697											
DISTANCIAS AL ORIGEN	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	360.000	380.000	400.000	420.000	440.000	460.000	480.000											



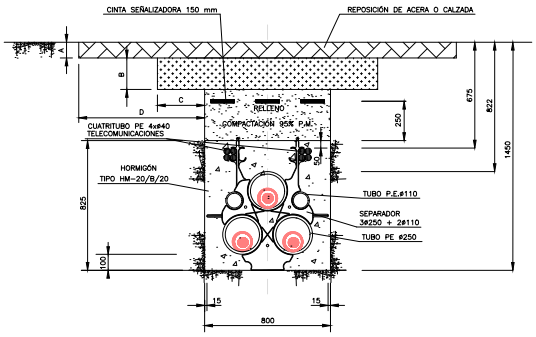
PLANTA

ESCALA 1/500

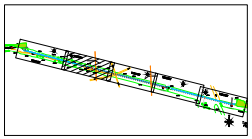
CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA TIPO 1



CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA TIPO 2



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



-LEYENDA PERFIL -

- HORMIGONADO CANALIZACIÓN
- Nº CRUCE SEGÚN MEMORIA PROYECTO
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

-LEYENDA -

- ZANJA DOBLE CIRCUITO PLANTA
- CABLE CIRCUITO 1
- CABLE CIRCUITO 2 (NO OBJETO DE PROYECTO)
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

NOTA:

1- El nivel de terreno ha sido topografiado el día 30/11/2022, debido a los trabajos que se están realizando en las inmediaciones el mismo ha podido variar.
2- La parte superior del dado de hormigón de la canalización debe quedar a una cota de -1 metros de la capa de explanación de la pista.
3- La profundidad de fondo de la canalización no podrá superior a 2,5 metros respecto al terreno.
4- Se realizará la transposición del cable de tierra de conexión equipotencial cable Single-Point en los PK 0+384,82 y PK 0+992,19.

ESCALAS

1/500	
1/125	
ORIGINALES A1	GRÁFICAS

sertogal

0	feb-23	STGL	R.E.	CREACIÓN PLANO	
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN	

INSTALACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA 220 kV ROCÍO – TORREARENILLAS EN EL TRAMO 29–35

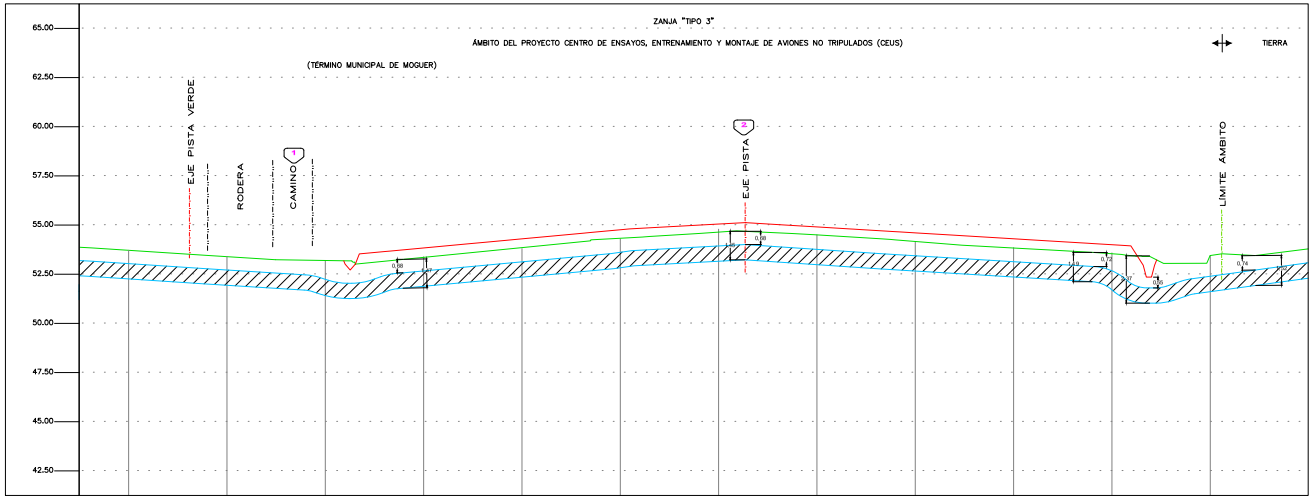
TÍTULO: PLANO DE PERFIL Y PLANTA

CODIGO	ETRS 89
HUSO	29
CÓDIGO	N-0474-L0537-023
A1	S/P
Nº	L002
HOJA	3 DE 7

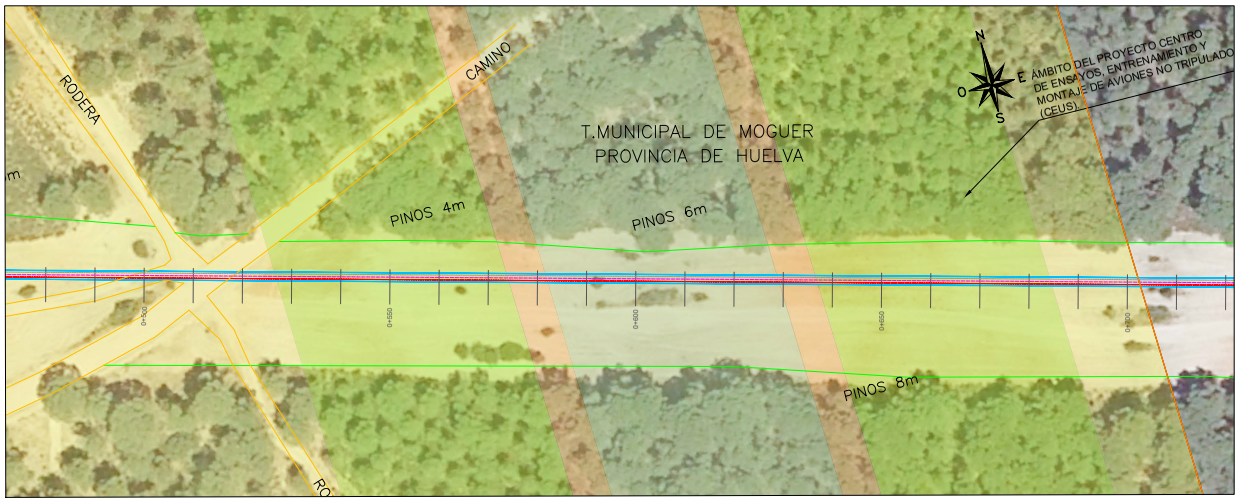
FIRMADO POR PABLO FABIO CORTES ACHEDAD 18/05/2023 PÁGINA 287/329
VERIFICACIÓN PK2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

Es copia auténtica de documento electrónico

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H: 1/500 V: 1/125

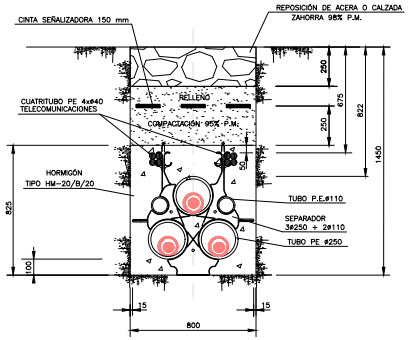


COTAS DEL TERRENO	53.697	53.374	53.180	53.368	53.785	54.277	54.771	54.487	54.120	53.831	53.564	53.432	53.772
DISTANCIAS AL ORIGEN	480.000	500.000	520.000	540.000	560.000	580.000	600.000	620.000	640.000	660.000	680.000	700.000	720.000

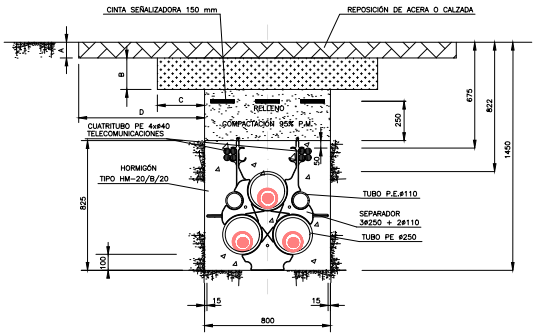


PLANTA
ESCALA 1/500

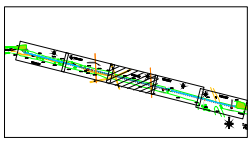
CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA
TIPO 1



CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA
TIPO 2



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



- LEYENDA PERFIL -

- HORMIGONADO CANALIZACIÓN
- Nº CRUCE SEGÚN MEMORIA PROYECTO
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

- LEYENDA -

- ZANJA DOBLE CIRCUITO PLANTA
- CABLE CIRCUITO 1
- CABLE CIRCUITO 2 (NO OBJETO DE PROYECTO)
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

NOTA:

1- El nivel de terreno ha sido topografiado el día 30/11/2022, debido a los trabajos que se están realizando en las inmediaciones el mismo ha podido variar.
2- La parte superior del dado de hormigón de la canalización debe quedar a una cota de -1 metros de la capa de explanación de la pista.
3- La profundidad de fondo de la canalización no podrá superior a 2,5 metros respecto al terreno.
4- Se realizará la transposición del cable de tierra de conexión equipotencial cable Single-Point en los PK 0+384,82 y PK 0+992,19.

ESCALAS
1/500 — 5m — 10m
1/125 — 2,5m — 5m
ORIGINALES A1 — GRÁFICAS

sertogal
Sertogal Ingeniería y Proyectos Ingeniería Sertogal S.A.

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
0	feb-23	STGL	R.E.	CREACIÓN PLANO

red eléctrica

INSTALACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA 220 kV ROCÍO – TORREARENILLAS EN EL TRAMO 29–35

TÍTULO: PLANO DE PERFIL Y PLANTA

CODIGO: ETRS 89 | HUSO 29
CÓDIGO: N-5674-L6537-022
A1 | S/P
Nº: L002 | HOJA 4 DE 7

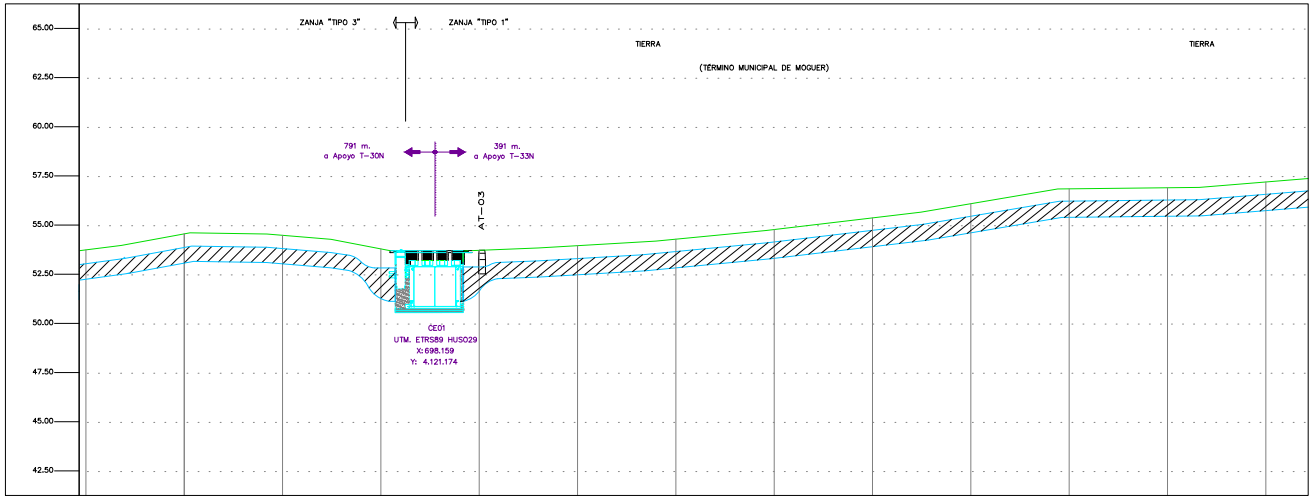
FIRMADO POR: PABLO FABIO CORTES ACHEDAD | 18/05/2023 | PÁGINA 288/329

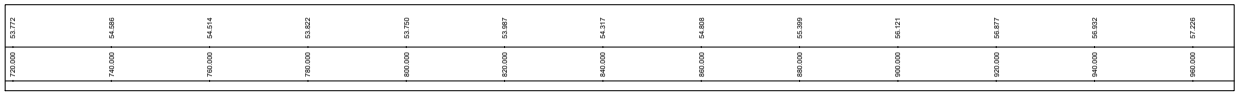
VERIFICACIÓN: Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

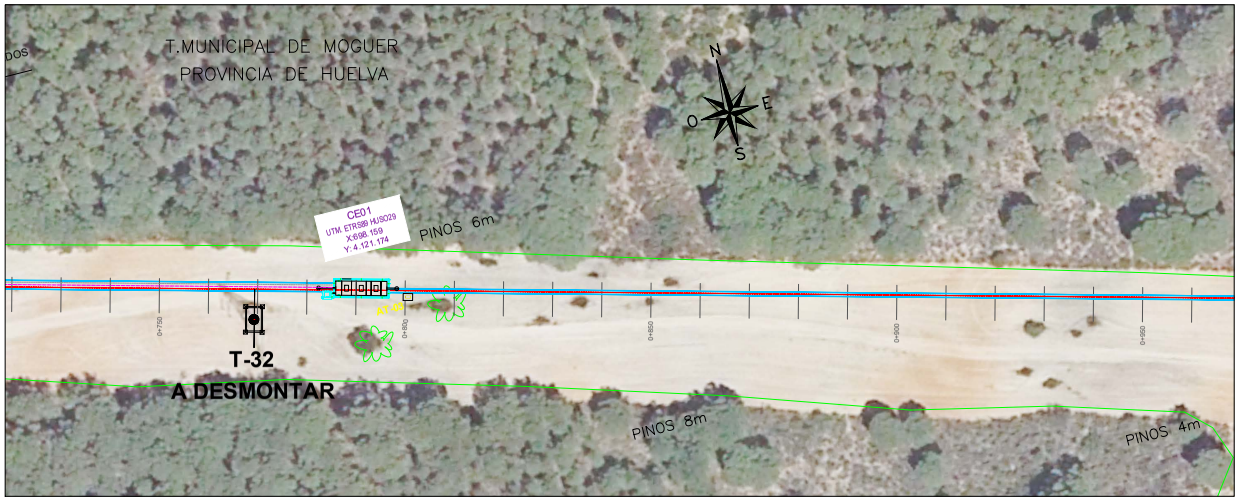
Es copia auténtica de documento electrónico

PERFIL LONGITUDINAL

ESCALA H: 1/500 V: 1/125



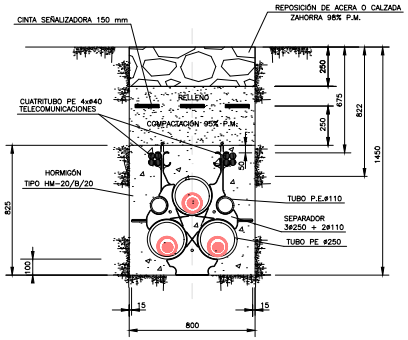




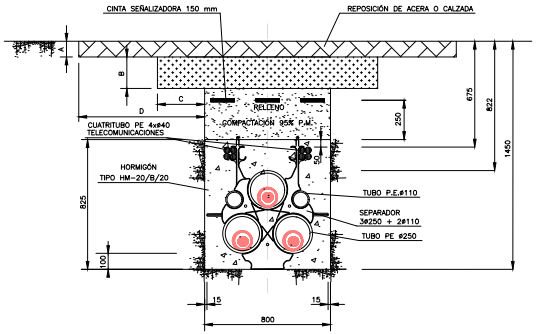
PLANTA

ESCALA 1/500

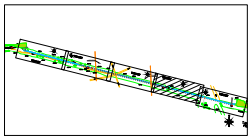
CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA TIPO 1



CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA TIPO 2



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



- LEYENDA PERFIL -

- HORMIGONADO CANALIZACIÓN
- Nº CRUCE SEGÚN MEMORIA PROYECTO
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

- LEYENDA -

- ZANJA DOBLE CIRCUITO PLANTA
- CABLE CIRCUITO 1
- CABLE CIRCUITO 2 (NO OBJETO DE PROYECTO)
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

NOTA:

1- El nivel de terreno ha sido topografiado el día 30/11/2022, debido a los trabajos que se están realizando en las inmediaciones el mismo ha podido variar.
2- La parte superior del dado de hormigón de la canalización debe quedar a una cota de -1 metros de la capa de explanación de la pista.
3- La profundidad de fondo de la canalización no podrá superior a 2,5 metros respecto al terreno.
4- Se realizará la transposición del cable de tierra de conexión equipotencial cable Single-Point en los PK 0+384,82 y PK 0+992,19.

ESCALAS

1/500
1/125

ORIGINALES A1 GRÁFICAS

sertogal

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
0	feb-23	STGL	R.E.	CREACIÓN PLANO

INSTALACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA 220 kV ROCÍO – TORREARENILLAS EN EL TRAMO 29-35

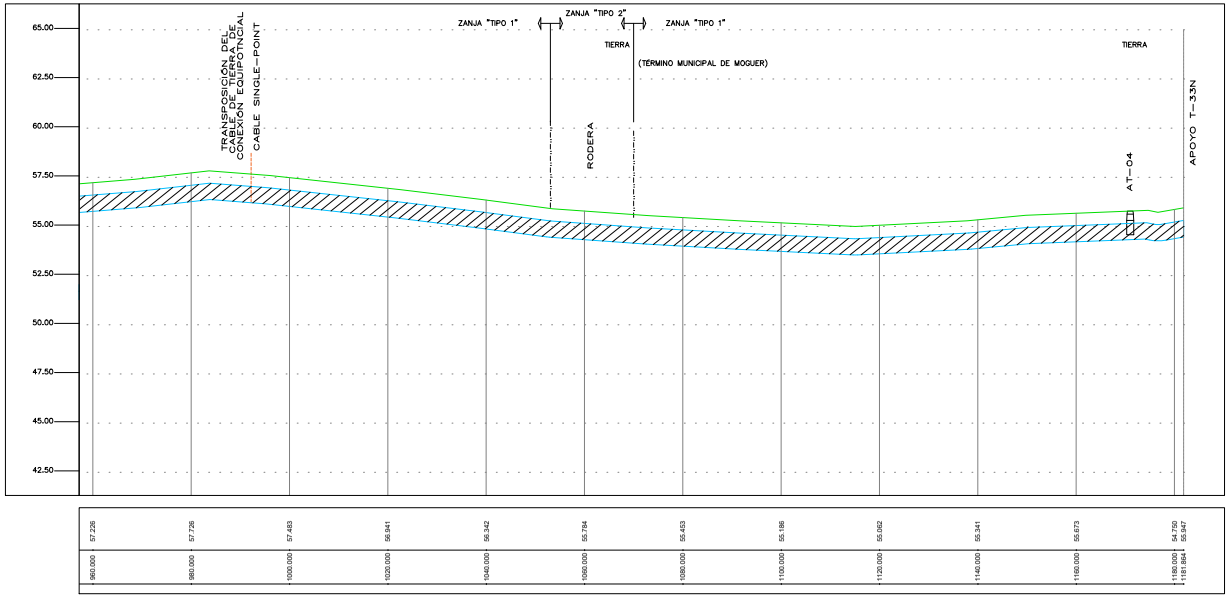
TÍTULO: PLANO DE PERFIL Y PLANTA

COORD.	ETRS 89
HUSO	29
CÓDIGO	N-0474-L0537-023
A1	S/P
Nº	L002
HOJA	5 DE 7

FIRMADO POR
PABLO FABIO CORTES ACHEDAD
VERIFICACIÓN
PK2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ
PÁGINA 289/329
18/05/2023
https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

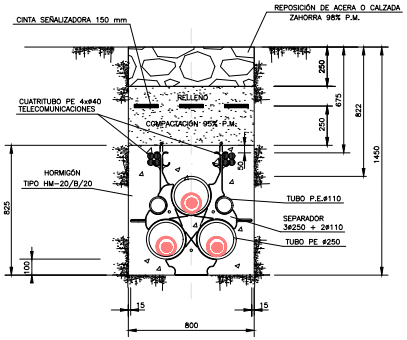
Es copia auténtica de documento electrónico

PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA H: 1/500 V: 1/125

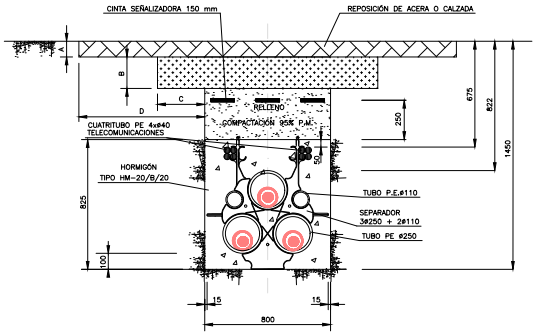


PLANTA
ESCALA 1/500

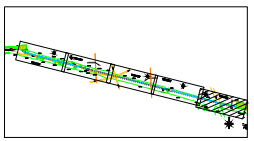
CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA
TIPO 1



CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA
TIPO 2



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN DE HOJAS



- LEYENDA PERFIL -
- HORMIGONADO CANALIZACIÓN
- Nº CRUCE SEGÚN MEMORIA PROYECTO
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

- LEYENDA -
- ZANJA DOBLE CIRCUITO PLANTA
- CABLE CIRCUITO 1
- CABLE CIRCUITO 2 (NO OBJETO DE PROYECTO)
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES

NOTA:
1- El nivel de terreno ha sido topografiado el día 30/11/2022, debido a los trabajos que se están realizando en las inmediaciones el mismo ha podido variar.
2- La parte superior del dado de hormigón de la canalización debe quedar a una cota de -1 metros de la cara de explanación de la pista.
3- La profundidad de fondo de la canalización no podrá superior a 2,5 metros respecto al terreno.
4- Se realizará la transposición del cable de tierra de conexión equipotencial cable Single-Point en los PK 0+384,82 y PK 0+992,19.

ESCALAS
1/500
1/125
ORIGINALES A1 GRÁFICAS

sertogal

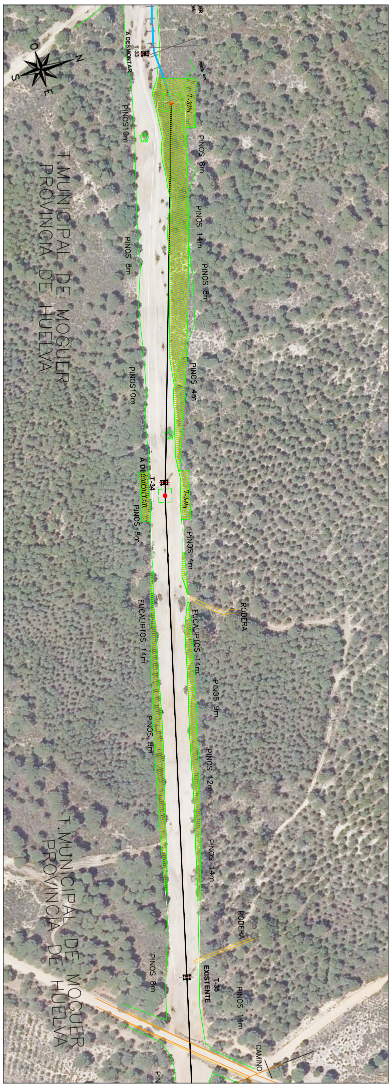
0	feb-23	STGL	R.E.	CREACIÓN PLANO	
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN	

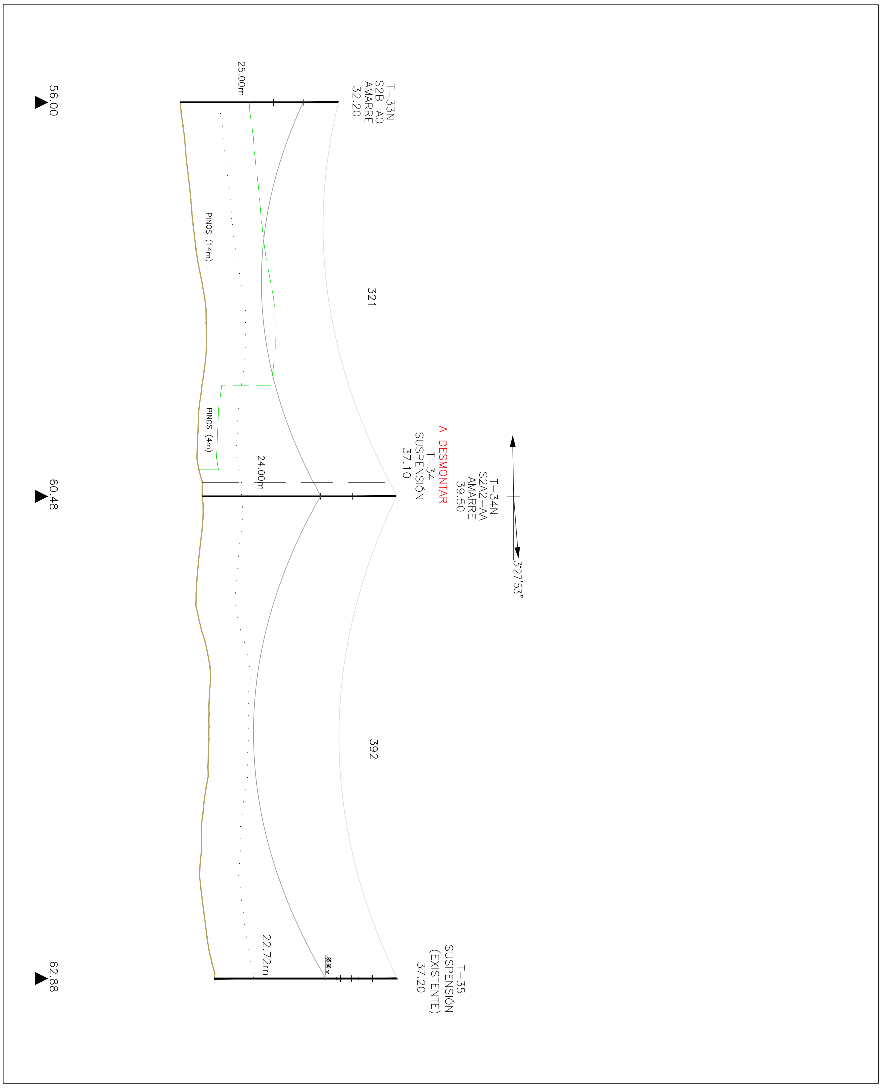
INSTALACIÓN: PROYECTO DE EJECUCIÓN SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA 220 kV ROCÍO – TORREARENILLAS EN EL TRAMO 29–35
TÍTULO: PLANO DE PERFIL Y PLANTA
CODIRG. ETRS 89 HUSO 29
CÓDIGO N-0474-L6537-023
A1 S/P
Nº L002 HOJA 6 DE 7

FIRMADO POR PABLO FABIO CORTES ACHEDAD
18/05/2023
VERIFICACIÓN PK2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ
https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma
PÁGINA 290/329

Escala Vertical 0 10 20m

Escala Horizontal 0 50 100 150m





red eléctrica

PROYECTO DE EJECUCIÓN SOTERRAMIENTO DE LA LÍNEA 220 kV ROCÍO - TORREARENILLAS EN EL TRAMO 29-35

PLANO DE PERFIL Y PLANTA

sertogal

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 291/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

Es copia auténtica de documento electrónico

Anexo 4

Es copia auténtica de documento electrónico

Tubos corrugados

Es copia auténtica de documento electrónico

Fichas técnicas REE: Anexo 4 ET140 Ed. 3

MOLTEPLAS Rev.: 20/07/2022

TUBO CORRUGADO VERDE 110 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO VERDE 110 mm**
- Designación fabricante	**ELECTROTEC 110**

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m	
- Color	Verde	
- Diámetro nominal exterior	110 mm	+ 2,0 mm - 0,0 mm
- Diámetro mínimo interior	***95***	≥ 90 mm
- Espesor nominal pared exterior corrugada	**0.65 ± 0,10 mm.**	≥ 0,55±10 mm
- Espesor nominal pared interior lisa	**0.7 ± 0,10 mm.**	≥ 0,55±10 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥28 J	
- Peso	***580*** $^{+10\%}_{-5\%}$	g/m
- Marcado según fabricante	REE MOLTEPLAS 110 UNE-EN 61386-24 N 450 MÁQUINA EXTRUSIÓN FECHA	

3. Características manguito:

- Longitud total	***180***	mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	***9***	
- Marcado según fabricante	***MOLTEPLAS 110***	

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	**114 Unidades**	Nº de tubos
- Dimensiones de palet	***6 X 1.18 X 1.26***	m
- Peso bruto palet	***400***	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

Fichas técnicas REE: Anexo 4 ET140 Ed. 3

MOLTEPLAS Rev.: 20/07/2022

TUBO CORRUGADO ROJO 250 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO ROJO 250 mm**
- Designación fabricante	**ELECTROTEC 250**

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m	
- Color	Rojo	
- Diámetro nominal exterior	250 mm	+ 4,5 mm - 0,0 mm
- Diámetro mínimo interior	***220***	≥ 218 mm
- Espesor nominal pared exterior corrugada	***1.2* ± 0,15 mm.**	≥ 1,00±0,15 mm
- Espesor nominal pared interior lisa	***1.2* ± 0,15 mm.**	≥ 1,00±0,15 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥40 J	
- Peso	***2570*** $^{+10\%}_{-5\%}$	g/m
- Marcado según fabricante	***REE MOLTEPLAS 250 UNE-EN 61386-24 N 450 MÁQUINA EXTRUSIÓN FECHA***	

3. Características manguito:

- Longitud total	***260***	mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	***5***	
- Marcado según fabricante	***MOLTEPLAS 250***	

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	***24***	Nº de tubos
- Dimensiones de palet	***6 X 1.40 X 1.10***	m
- Peso bruto palet	***375***	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

Fichas técnicas REE: Anexo 4 ET140 Ed. 3

REVI Rev.: 25-10-2019

TUBO CORRUGADO VERDE 110 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO VERDE 110 mm**
- Designación fabricante	**TUBO DOBLE PARED 110 BARRA VERDE**

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m	
- Color	Verde	
- Diámetro nominal exterior	110 mm	+ 2,0 mm - 0,0 mm
- Diámetro mínimo interior	**>=90**	≥ 90 mm
- Espesor nominal pared exterior corrugada	**0,55 ± 0,10 mm.**	≥ 0,55±0,1 mm
- Espesor nominal pared interior lisa	**0.55 ± 0,10 mm.**	≥ 0,55±0,1 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥28 J	
- Peso	***600*** $^{+10\%}_{-5\%}$	g/m
- Marcado según fabricante	***REE REVI 110 N450 UNE-EN 61386-24 LIXX hhdddaa***	

3. Características manguito:

- Longitud total	**127**	Mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	**6**	
- Marcado según fabricante	***REVI 110***	

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	***67***	Nº de tubos
- Dimensiones de palet	**6X1.2X0.75**	m
- Peso bruto palet	***225***	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

Fichas técnicas REE: Anexo 4 ET140 Ed. 3

REVI Rev.: 25-10-2019

TUBO CORRUGADO ROJO 250 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO ROJO 250 mm**
- Designación fabricante	**TUBO DOBLE PARED 250 BARRA ROJO**

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m	
- Color	Rojo	
- Diámetro nominal exterior	250 mm	+ 4,5 mm - 0,0 mm
- Diámetro mínimo interior	**>=218**	≥ 218 mm
- Espesor nominal pared exterior corrugada	**1,00 ± 0,15 mm.**	≥ 1,00±0,15 mm
- Espesor nominal pared interior lisa	**1,00 ± 0,15 mm.**	≥ 1,00±0,15 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥40 J	
- Peso	***1900*** $^{+10\%}_{-5\%}$	g/m
- Marcado según fabricante	**REE REVI 250 N 450 UNE EN 61386-24 LIXX hhdddaa**	

3. Características manguito:

- Longitud total	**162**	mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	**2/4**	
- Marcado según fabricante	***REVI 250***	

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	**12**	Nº de tubos
- Dimensiones de palet	**6X1.2X0.75**	m
- Peso bruto palet	**150**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

Fichas técnicas REE: Anexo 4 ET140 Ed. 3

TUPERSA Rev.: 28/01/2015

TUBO CORRUGADO VERDE 110 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO VERDE 110 mm**
- Designación fabricante	***ULTRATP-I Ø110 Barras VERDE***

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m		
- Color	Verde		
- Diámetro nominal exterior	110 (-0,0 a +2,0)mm	110 mm	- 0,0 mm + 2,0 mm
- Diámetro mínimo interior	≥ 90 mm	≥ 90 mm	
- Espesor nominal pared exterior corrugada	*0,55* ± 0,10 mm.	mm	
- Espesor nominal pared interior lisa	*0,55* ± 0,10 mm.	mm	
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC		
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC		
- Resistencia a compresión	≥ 450 N		
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥28 J		
- Peso	$617\ ^{+10\%}_{-5\%}$	g/m	
- Marcado según fabricante	*ULTRATP-I 110 Ø B UNE-EN 61386-24 N450 Máquina-Fecha-CE-N-REE*		

3. Características manguito:

- Longitud total	*175*	mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	*7-8*	
- Marcado según fabricante	*TUPERSA-110 Ø- UNE-EN 61386-24-N450-N*	

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	*115*	Nº de tubos
- Dimensiones de palet	*1,15 x 1,20 x 6 metros*	m
- Peso bruto palet	*≈462*	kg

28/01/2015 tubos perfilados, sa

Es copia auténtica de documento electrónico

TUPERSA TUBOS PERFILADOS S.A.

APROBADO DIL 30/01/15

Fichas técnicas REE: Anexo 4 ET140 Ed. 3

TUPERSA Rev.: 28/01/2015

TUBO CORRUGADO ROJO 250 mm

1. Designación:

- Designación REE	**TUBO RÍGIDO CORRUGADO ROJO 250 mm**
- Designación fabricante	**ULTRATP-I- ø 250 Barras ROJO**

2. Características constructivas:

- Longitud	6 m		
- Color	Rojo		
- Diámetro nominal exterior	250 (-0,0 +4,5) mm	250 mm	- 0,0 mm + 4,5 mm
- Diámetro mínimo interior	≥ 218 mm	≥ 218 mm	
- Espesor nominal pared exterior corrugada	*1,00* ± 0,15 mm.	mm	
- Espesor nominal pared interior lisa	*1,00* ± 0,15 mm.	mm	
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 100 ºC		
- Temperatura VICAT	≥ 120 ºC		
- Resistencia a compresión	≥ 450 N		
- Resistencia al impacto (Tipo N)	≥40 J		
- Peso	*2271* $^{+10\%}_{-5\%}$	g/m	
- Marcado según fabricante	*ULTRATP-I 250 Ø B UNE-EN 61386-24 N450 Máquina-Fecha-CE-N-REE*		

3. Características manguito:

- Longitud total	*300* mm
- Número de corrugas de tubo que entran por cada lado del manguito.	*6-7*
- Marcado según fabricante	*TUPERSA-250 Ø- UNE-EN 61386-24-N450-N*

4. Características de suministro:

- Número de tubos por palet	*20 tubos* Nº de tubos
- Dimensiones de palet	*1,12 x 1,20 x 6 metros* m
- Peso bruto palet	*≈307* kg

28/01/2015 tubos perfilados sa

Es copia auténtica de documento electrónico

Separadores Tubos

Es copia auténtica de documento electrónico

layegas

Separador para 3 tubos d.250 + 2 tubos d.110 + Testigo Soporte Tetratubo/Bitubo d.40 Cod.SPA32502110

APROBADO DIL 28/09/12
COD. SAP – XXXXXXX

- Diseñado para alinear y distanciar 3 tubos d.250 en disposición triangular, con una separación entre tubos de 7 cm, más dos tubos d.110, uno a cada lado, así como para fijar dos bitubos/cuatritubos d.40 de telecomunicaciones a una distancia que permita aislarlo del prisma eléctrico principal
- Dotado de gran rigidez, permite conseguir un prisma sólido para su posterior hormigonado
- El soporte para bitubo/cuatritubo incorpora un testigo que asegura el nivel correcto, de 20 cm sobre el prisma eléctrico, del posterior vertido de hormigón
- No requiere herramienta alguna de montaje
- Su base permite elevar los tubos 10cm, permitiendo que el hormigón penetre bajo el prisma sin necesidad de realizar una solera de hormigón previa
- Fabricado en Polipropileno (PP). Libre de Halógenos
- Color: Negro

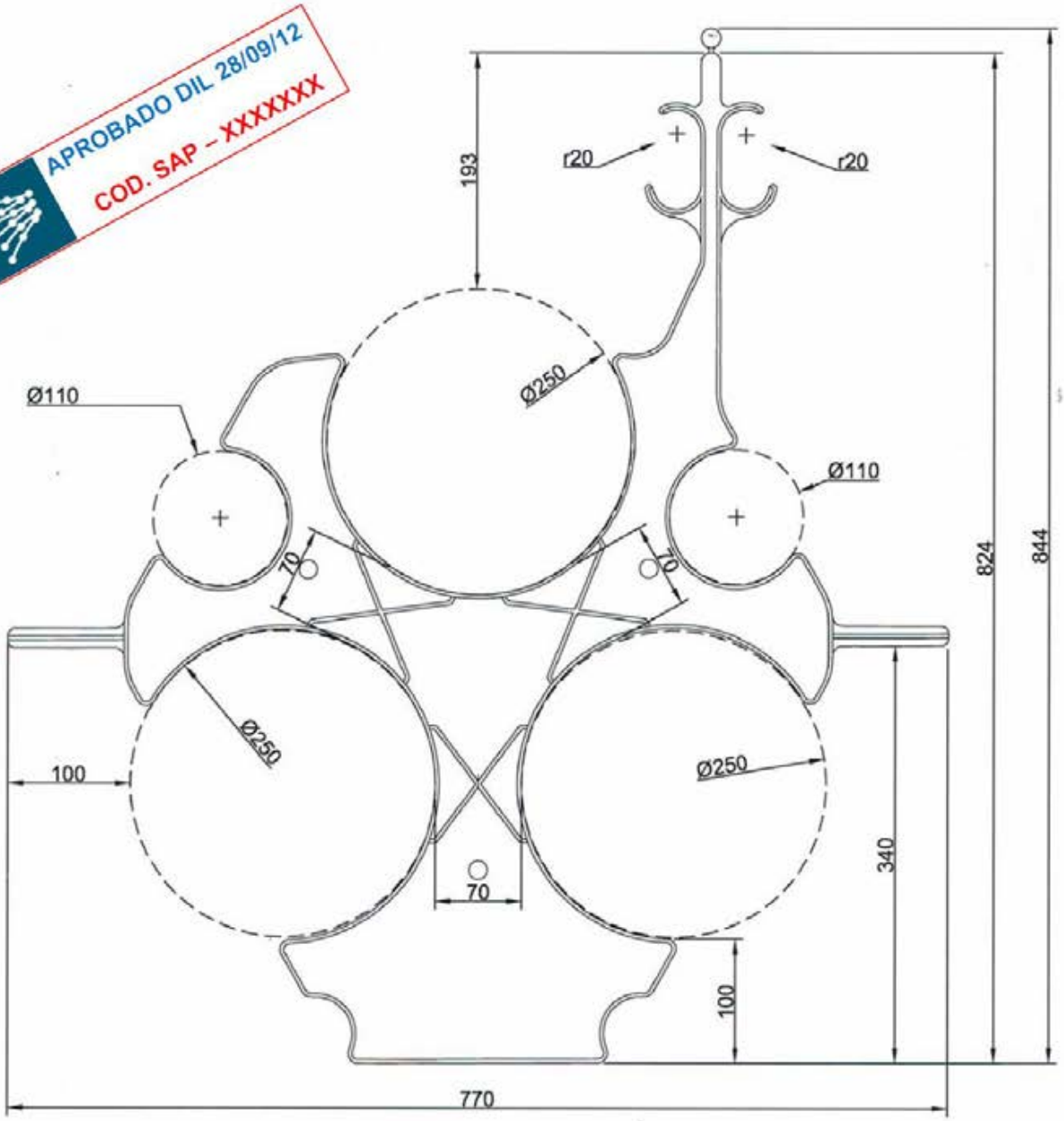
Code		L x w x h	N° Uds/Caja		kg
SPA32502110	3xØ250+2xØ110+2x4xØ40	770x25x844	25	800x600x650	602 gr

layegas S.L.
Miquel Servet, 1-3, Nave 11
Pol. Industrial Camí Ral
08860 Castelldefels (Barcelona) Spain

T. +34 936 360 933
F. +34 936 360 967
info@layegas.es
www.layegas.es

Es copia auténtica de documento electrónico

APROBADO DIL 28/09/12
COD. SAP – XXXXXXX



NOTAS :

1.– SEPARACIÓN DE 70 mm ENTRE TUBOS DE ø250

B	04-12				SE ACTUALIZAN DIMENSIONES
EDICION	FECHA	REALIZADO	VERIFICADO	APROBADO	MODIFICACION
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	layegas	DEPARTAMENTO / MODIFICACION
REALIZADO	04-12	A.R.V.			TÉCNICO / SUSTITUYE A:
VERIFICADO	04-12	A.R.V.			SUSTITUIDO POR:
APROBADO	04-12	J.R.C.		SEPARADOR PARA 3 TUBOS DE Ø250,	COD. LAYEGAS
PATENTE	MODELO DE UTILIDAD PATENTADO			2 TUBOS DE Ø110 Y	**SPA32502110**
ESCALA:	1:50			TESTIGO SOPORTE PARA TETRATUBO Ø40	HOJA: 1 DE 1

Es copia auténtica de documento electrónico

Señalización

Es copia auténtica de documento electrónico

Cinta de señalización Red Eléctrica

Cod. CS845150REE

APROBADO DIL 24/10/13

- Diseñada para señalizar convenientemente la línea bajo la cual discurre la canalización enterrada
- En caso de intervención sobre la dicha línea, advierte al operario de la existencia de una canalización enterrada y el tipo de servicio de que se trata, evitando accidentes y daños en la misma
- Fabricada en Polietileno de Baja Densidad (PELD), conforme a Norma EN-12 613
- Galga 400 (100 micras) / Tolerancias +/-2%
- Color: M.P.+ Colorante
- Transparencia: Minima
- Impresión indeleble a una cara con texto y anagrama REE
- Densidad: 0,920
- Temperatura de fusión: 114-116ºC
- Temperatura Vicat: 94-104ºC
- Temperatura de congelación: -74ºC
- Resp. A La Ruptura: 24/22
- Ruptura alargamiento: 400/600
- Reciclabilidad y Medio Ambiente: Conforme a 94/62/CE y RD782/98, 100% Reciclables

Code	Ancho	L x l	m	Galga 400 (1 micrón)
CS845150REE	15 cm	230x150	500	7094 gr

layegas S.L.
Miquel Servet, 1-3, Nave 11
Pol. Industrial Camí Ral
08860 Castelldefels (Barcelona) Spain

T. +34 936 360 933
F. +34 936 360 967
info@layegas.es
www.layegas.es

Es copia auténtica de documento electrónico

DUBOIS SERVEIS

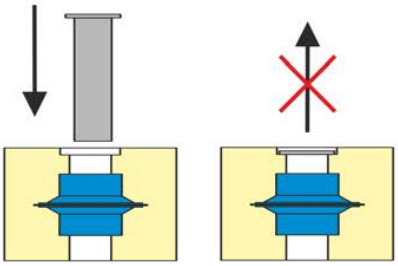
FICHA TÉCNICA MODELO 30/800

- Hito para señalizar canalizaciones subterráneas de cables eléctricos, agua y gas. Colores : rojo, azul y amarillo.
- Los hitos se colocarán a lo largo del trazado de la línea, considerando una distancia máxima relativa de 50 mts, siendo indispensable que desde cualquiera de ellos se vea al menos el anterior y el posterior. Se señalizarán también los cambios de sentido del trazado, marcándose el incio y el final de la curva, así como el punto medio.

Composición del hito:

APROBADO DIL 20/05/10

La cabeza del hito está formado por:
masa de alta resistencia compuesta de cuarzo, carbonato de calcio y resina poliéster teñido de color rojo. Dimensiones aproximadas:
Base : 13 x13 cm
Cúspide : 11,5 x 11, 5 cm
Altura : 30 cm
Peso : 9 kg.



En su interior lleva incorporado un juego prisionero para evitar la rotación del mojón.

Sistema de memoria RFID incorporado.

Passatge Pompeu Fabra, 3
17246 Santa Cristina d'Aro (Girona)
Tel. 972 47 26 39 – Fax 972 47 10 99
www.duboisnatura.com – tecnic@duboisnatura.com

Es copia auténtica de documento electrónico

FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 305/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

FICHA TÉCNICA MODELO 30/800

APROBADO DIL 20/05/10

Placa de identificación en aluminio anodizado serigrafiada, que proporciona la información del servicio, nivel de tensión, localización y profundidad, junto con un teléfono de emergencias y el anagrama de REE. Dimensiones 120x90x1 mm.

Tapón y anilla de poliamida de color amarilla.

El anclaje está formado por un tubo de acero galvanizado y un sistema de alambres expansores, colocados de manera que al forzar su despliegue adaptan la forma preferente para su fijación en el terreno. Dimensiones : 80 cm aprox. De largo x 2,69 cm de diámetro.

Mandril de colocación y fijación. Compuesto de dos piezas, varilla y anilla, de manera que acoplados los dos sirven para clavar en el terreno el hito. Una vez clavado retirar la anilla y únicamente golpeando sobre la varilla hasta el final conseguiremos el despliegue de los expansores.

Passatge Pompeu Fabra, 3
17246 Santa Cristina d'Aro (Girona)
Tel. 972 47 26 39 – Fax 972 47 10 99
www.duboisnatura.com – tecnic@duboisnatura.com

Es copia auténtica de documento electrónico

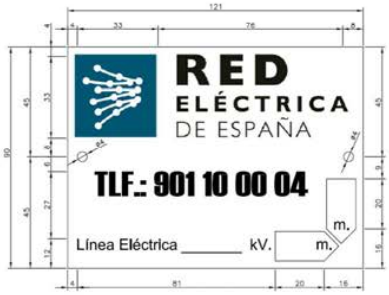
FIRMADO POR	PABLO FABIO CORTES ACHEDAD	18/05/2023	PÁGINA 306/329
VERIFICACIÓN	Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma	

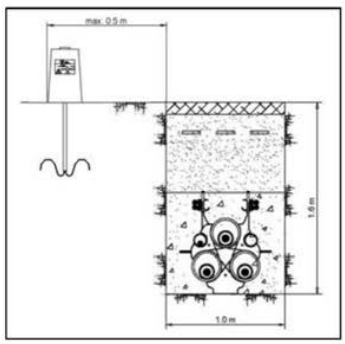
Hito de señalización de línea para REE

- Los hitos de señalización se emplean para identificar trazados subterráneos de líneas de Alta Tensión, cuando el tendido se realiza en zonas por urbanizar donde no se pueden tomar referencias fijas
- El conjunto consta de un hito de hormigón polímero de color, formado por una masa de alta resistencia compuesta de cuarzo, carbonato de calcio y resina de Poliester, con forma de prisma rectangular. En su interior incorpora un juego prisionero para evitar la rotación del mojón, asi como un sistema de memoria (RFID).
- Dimensiones: Base de 13x13 cm, Cabeza de 11,5x11,5cm y Altura de 30 cm.
- Peso aproximado del conjunto: 9 Kg.

APROBADO DIL 26/11/13

- Anclaje: Formado por un tubo de acero galvanizado, una arandela de acero inoxidable antiblocante incorporada en el mojón que constituye la fijación del mismo en el hito, y alambres expansores. La longitud total del anclaje es de aprox. 80 cm.
- En una de sus caras se colocará una placa de identificación en aluminio anodizado serigrafiado de dimensiones 120x90x1mm, que proporciona la información del servicio, nivel de tensión, localización y profundidad , junto con un teléfono de emergencia y el anagrama de REE,.
- Se colocan a lo largo del tendido a una distancia máxima recomendada de 50 m, indicando siempre cambios de sentido, y siempre y cuando puedan verse el anterior y el siguiente desde su ubicación.
- Se suministra un mandril de anclaje para realizar la apertura del sistema de anclaje y fijar así el hito.
- Conforme a Norma REE ET068





Codigo	Descripción	L x A x H	Fixing Ø
HREE30/800	Hito Señalización REE con RFID	13X13X30 cm	27 mm
PHREE30/800	Placa Indicadora REE para Hito	120x90x1mm	-
MCHCE	Mandril de Anclaje para fijación de Hito	-	-

layegas S.L.
Miquel Servet, 1-3, Nave 11
Pol. Industrial Camí Ral
08860 Castelldefels (Barcelona) Spain

T. +34 936 360 933
F. +34 936 360 967
info@layegas.es
www.layegas.es

Es copia auténtica de documento electrónico

Tubos Telecomunicaciones

Es copia auténtica de documento electrónico

Manguito roscado para tubo liso d.40

Cod.CS766040P

APROBADO DIL 14/04/14

- Diseñado para unir monotubos de PE d.40 de manera simple y efectiva, dotando así al conjunto de total estanqueidad a aire y agua
- Sus juntas internas y su sistema de ajuste lo dotan de estanqueidad y resistencia a presión PN10, soportando a su vez posibles tracciones longitudinales del tubo
- No precisa de herramienta alguna para su instalación, si bien su correcto funcionamiento dependerá a su vez de un buen enfrentamiento y corte de los perfiles de los tubos a unir.
- Materiales:
  - Arandela de apriete: Polipropileno (PP) estabilizado a rayos U.V.
  - Junta Tórica: N.B.R. Uso Alimentario
  - Cuerpo: Polipropileno (PP)
  - Racord: Polipropileno Estabilizado a rayos U.V.
  - Casquillo: Resina Acetálica
- Presiones de trabajo: La presión nominal de trabajo de este manguito es 10 bar (1.0 Mpa). De acuerdo con la normativa nacional e internacional, los manguitos se prueban en banco de ensayos a 3 veces, la presión nominal durante 1 hora, sin que se produzcan fugas. Este proceso se realiza en cada partida.
- Fabricados conforme a Normativas:
  - UNE-EN 712
  - UNE-EN 713
  - UNE-EN 715
  - UNE-EN 911
  - UNE-EN 12201-5

Code			Units.		
CS766040P	ø 40	ø int.34/36	50	600x400x400	11 Kg.

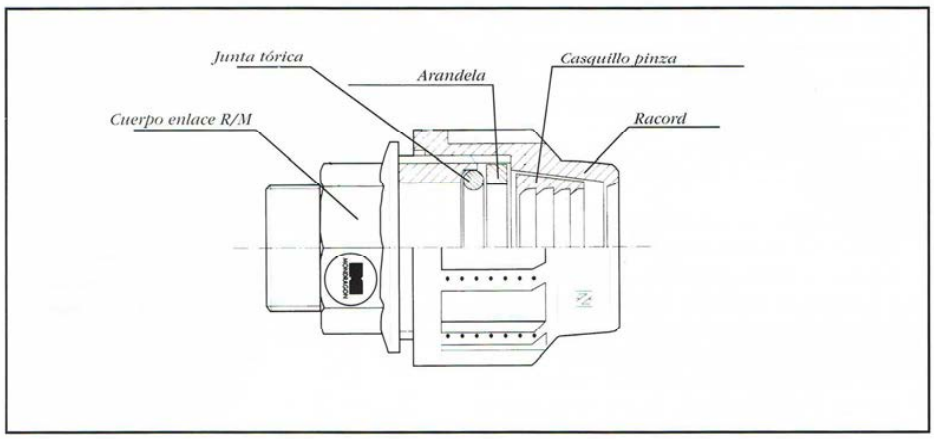
layegas S.L.
Miquel Servet, 1-3, Nave 11
Pol. Industrial Camí Ral
08860 Castelldefels (Barcelona) Spain

T. +34 936 360 933
F. +34 936 360 967
info@layegas.es
www.layegas.es

Es copia auténtica de documento electrónico

APROBADO DIL 14/04/14

- PARTES Y MATERIALES DEL MANGUITO (EN EL CASO DEL MANGUITO EL CUERPO SERÁ DE MAYOR LONGITUD Y CON LOS ELEMENTOS EN AMBOS LADOS DEL MISMO)



	Descripción	Material
1	Arandela de apriete	Polipropileno estabilizado a los rayos U.V.
2	Junta tórica	NBR uso alimentario
3	Cuerpo	Polipropileno
4	Racord	Polipropileno estabilizado a los rayos U.V.
5	Casquillo cónico de apriete	Resina acetálica

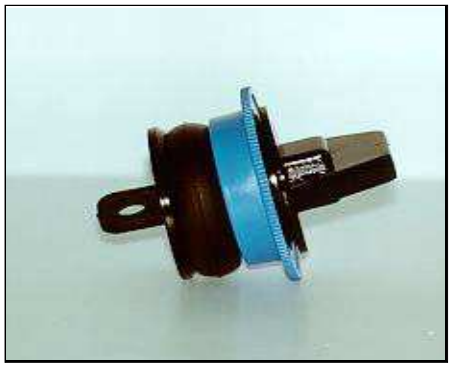
Es copia auténtica de documento electrónico

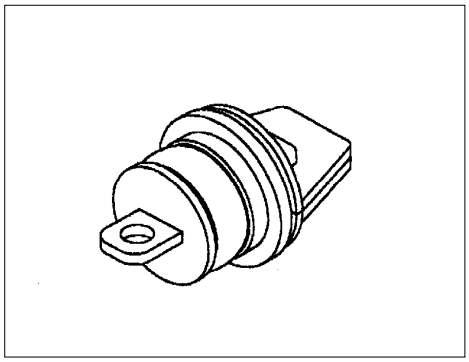
layegas S.L.
Miquel Servet, 1-3, Nave 11
Pol. Industrial Camí Ral
08860 Castelldefels (Barcelona) Spain

T. +34 936 360 933
F. +34 936 360 967
info@layegas.es
www.layegas.es

APROBADO DIL 14/04/14

TAPÓN DE EXPANSIÓN PARA TUBO LISO/COARRUGADO





TIPOLOGIA

TAPON DE EXPANSION PARA TUBO LISO Ø 40 COD. 33380.7

CARACTERISTICAS FUNCIONALES

Este tipo de Tapón ha sido diseñado para el cierre de canalizaciones no cableadas.
Mediante un sencillo sistema de manecilla de apriete, su aplicación no requiere herramientas de montaje. La junta de expansión asegura la estanqueidad del cierre y evita a su vez la intrusión de pequeños animales y objetos que podrían obstruir el conducto.

MATERIALES

parte del conjunto	MATERIAL
MANECILLA DE APRIETE	PC NEGRO
SOPORTE CUERPO	PP T30% AZUL
PERNO FILETEADO CON SOPORTE HILO GUIA	PC NEGRO
GOMA DE EXPANSIÓN	GOMA TERMOPLÁSTICA

Es copia auténtica de documento electrónico

APROBADO DIL 14/04/14

INTRODUCCIÓN

La presente Especificación Técnica establece las características técnicas y las prestaciones funcionales de los dispositivos de cierre de conductos.

Los dispositivos de cierre, para tubos Ø40, tienen por objetivo el cerrar herméticamente las extremidades de los tubos libres de cable.

PRUEBAS SOBRE EL PRODUCTO

RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO

Debe ubicarse el dispositivo de cierre sobre una muestra de tubo de aproximadamente 20+/-1 cm.
La extremidad libre del tubo debe fijarse oportunamente a un extremo de un dinamómetro, mientras que del otro extremo debe fijarse el dispositivo de cierre.
A las extremidades del dinamómetro debe impartirse una velocidad de distanciamiento de 1 mm/min hasta alcanzar una fuerza >=50N que se mantendrá durante 60 segundos.
Transcurrido este período de tiempo se comprobará que el dispositivo no se ha deslizado del interior del tubo.

CICLO DE CIERRE Y APERTURA

El dispositivo de cierre debe permanecer funcionalmente inalterable para un ciclo de apertura/cierre superior o igual a 50.
La prueba debe realizarse operando sobre una muestra insertada en un tubo del diámetro adecuado correspondiente.
La comprobación deberá realizarse, repitiendo la prueba “resistencia al deslizamiento” en los ciclos 1º, 25º y 50º de apertura/cierre.

CICLO TÉRMICO BAJO CARGA

La prueba debe efectuarse aplicando el dispositivo de cierre a prueba sobre dos extremidades de una muestra de tubo de 30/50 cm, Liso o Coarrugado, con el diámetro en función del sistema de cierre a examen, sometiéndolos a 10 ciclos térmicos con temperaturas que oscilan de –10ºC a +60ºC con una variación de 1ºC por minuto y con permanencia de 2 horas en los extremos del campo de variación de la temperatura.
Finalizado el condicionamiento térmico, los dispositivos de cierre no presentarán lesiones, roturas o deformaciones que perjudiquen el funcionamiento, y serán sometidos a la prueba de “hermeticidad al agua”.

PRUEBA DE HERMETICIDAD AL AGUA

La prueba consiste en sumergir las muestras, ya sometidas a la prueba de “Ciclos térmicos bajo carga”, en posición horizontal en un recipiente oportuno herméticamente cerrado conteniendo agua, con una sobrepresión respecto a la atmosférica de 40kPa(~0,4 atm).
Tras 72 horas de permanencia de la muestra a prueba en el contenedor presurizado, en el interior del tubo no deberá observarse entrada de agua alguna.

Es copia auténtica de documento electrónico

APROBADO DIL 14/04/14

PRUEBA DE AMBIENTES AGRESIVOS

La prueba consiste en sumergir durante 120 horas a temperatura ambiente, el dispositivo en cinco contenedores con los siguientes fluidos:

- Solución salina (35g/l) de NaCl
- Solución de agua con un 3% de H_2SO_4 por peso
- Solución de agua con un 3% de NaOH por peso
- Gasolina para autotracción
- Aceite combustible (ASTM D396 nº3)

Finalizada la prueba los dispositivos deberán someterse a examen visual, comprobando la integridad del producto y la ausencia de deformaciones o alteraciones que pudieran comprometer las prestaciones del mismo.

Es copia auténtica de documento electrónico

Fichas técnicas REE: Anexo 4 ET203 Ed.2

MOLTEPLAS Rev.: 06/07/2022

BITUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 2x40x3 mm
BOBINA 500 m

1. Designación:

- Designación REE	**BITUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 2x40x3 mm 500 m**
- Designación fabricante	***MOLTEPLAS***

2. Características constructivas:

- Color	Verde	
- Interior	Estriado siliconado	
- Diámetro nominal cada tubo	40 mm	+ 0,4 mm - 0,0 mm
- Espesor nominal pared cada tubo	3 mm	+ 0,3 mm - 0,0 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 60 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Resistencia a compresión (cada tubo)	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (conjunto)	≥15 J	
- Alargamiento a la rotura	≥ 350 %	
- Resistencia a la tracción	≥ 20 MPa	
- Resistencia a la presión hidrostática 20 ºC	Esfuerzo tangencial ≥ 10 MPa	
- Resistencia a la presión interna al aire	10 bares sin pérdida de presión durante 1 hora	
- Rigidez dieléctrica	≥ 20 kV/mm	
- Peso	***0.7***	kg/m
- Marcado según fabricante	***REE PEAD 2X40X3 MOLTEPLAS LOTE FECHA METROS***	

3. Características de suministro:

- Longitud bobina	500	m
- Diámetro interior de la bobina	1500	mm
- Diámetro exterior de la bobina	----------	mm
- Ancho de la bobina	950	mm
- Peso de la bobina	360	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

Fichas técnicas REE: Anexo 4 ET203 Ed.2

MOLTEPLAS Rev.: 06/07/2022

CUATRITUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 4x40x3 mm
BOBINA 300 m

1. Designación:

- Designación REE	**CUATRITUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 4x40x3 mm 300 m**
- Designación fabricante	***MOLTEPLAS***

2. Características constructivas:

- Color	Verde	
- Interior	Estriado siliconado	
- Diámetro nominal cada tubo	40 mm	+ 0,4 mm - 0,0 mm
- Espesor nominal pared cada tubo	3 mm	+ 0,3 mm - 0,0 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 60 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Resistencia a compresión (cada tubo)	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto (conjunto)	≥28 J	
- Alargamiento a la rotura	≥ 350 %	
- Resistencia a la tracción	≥ 20 MPa	
- Resistencia a la presión hidrostática 20 ºC	Esfuerzo tangencial ≥ 10 MPa	
- Resistencia a la presión interna al aire	10 bares sin pérdida de presión durante 1 hora	
- Rigidez dieléctrica	≥ 20 kV/mm	
- Peso	***1.45***	kg/m
- Marcado según fabricante	***REE PEAD 4X40X3 MOLTEPLAS LOTE FECHA METROS***	

3. Características de suministro:

- Longitud bobina	300	m
- Diámetro interior de la bobina	1500	mm
- Diámetro exterior de la bobina	----------	mm
- Ancho de la bobina	450	mm
- Peso de la bobina	435	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

Fichas técnicas REE: Anexo 4 ET203 Ed.2

MOLTEPLAS Rev.: 06/07/2022

MANGUITO MONOTUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 1x40x3 mm

1. Designación:

- Designación REE	**MANGUITO MONOTUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 1x40x3 mm**
- Designación fabricante	***(COMPRA EXTERIOR)***

2. Características constructivas:

- Color	Negro	
- Material	Polipropileno	
- Tubo a unir	Monotubo PEAD 1x40x3 mm	
- Diámetro nominal monotubo a unir	40 mm	+ 0,4 mm
		- 0,0 mm
- Espesor nominal pared monotubo a unir	3 mm	+ 0,3 mm
		- 0,0 mm
- Resistencia a la presión interna al aire	10 bares sin pérdida de presión durante 1 hora	
- Marcado según fabricante	***jimten 40 – 1 ¼" SELLO N***	

3. Características de suministro:

- Unidades por embalaje	1 Ud.	
- Instrucciones montaje incluidas	Si	
- Dimensiones embalaje	**400x300x200**	mm
- Peso	**5,750**	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

Fichas técnicas REE: Anexo 4 ET203 Ed.2

MOLTEPLAS Rev.: 06/07/2022

MONOTUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 1x40x3 mm
BOBINA 1000 m

1. Designación:

- Designación REE	**MONOTUBO TELECOMUNICACIONES PEAD 1x40x3 mm 1000 m**
- Designación fabricante	***MOLTEPLAS***

2. Características constructivas:

- Color	Verde	
- Interior	Estriado siliconado	
- Diámetro nominal	40 mm	+ 0,4 mm - 0,0 mm
- Espesor nominal pared	3 mm	+ 0,3 mm - 0,0 mm
- Temperatura de utilización en régimen permanente	-5 ºC a 60 ºC	
- Temperatura VICAT	≥ 110 ºC	
- Resistencia a compresión	≥ 450 N	
- Resistencia al impacto	≥ 15 J	
- Alargamiento a la rotura	≥ 350 %	
- Resistencia a la tracción	≥ 20 MPa	
- Resistencia a la presión hidrostática 20 ºC	Esfuerzo tangencial ≥ 10 MPa	
- Resistencia a la presión interna al aire	10 bares sin pérdida de presión durante 1 hora	
- Rigidez dieléctrica	≥ 20 kV/mm	
- Peso	***0.35***	kg/m
- Marcado según fabricante	***REE PEAD 40X3 MOLTEPLAS LOTE FECHA METROS***	

3. Características de suministro:

- Longitud bobina	1000	m
- Diámetro interior de la bobina	1200	mm
- Diámetro exterior de la bobina	----------	mm
- Ancho de la bobina	1000	mm
- Peso de la bobina	350	kg

Es copia auténtica de documento electrónico

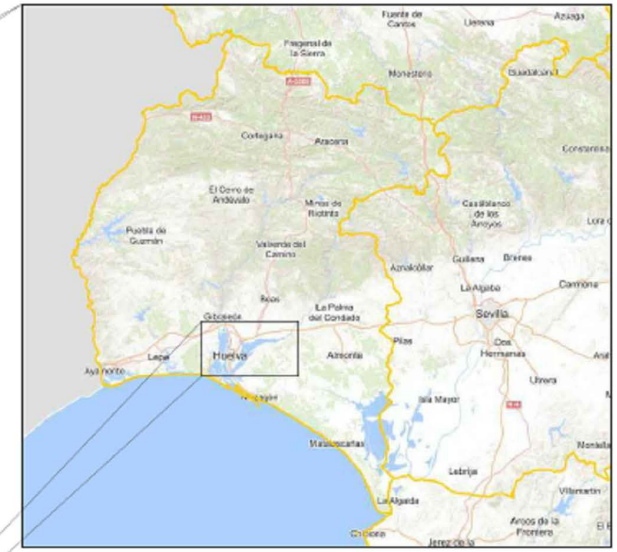
FIRMADO POR | PABLO FABIO CORTES ACHEDAD | | 18/05/2023 | PÁGINA 318/329
VERIFICACIÓN | Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ | | https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

PLANOS

Es copia auténtica de documento electrónico

Es copia auténtica de documento electrónico

ESCALA S/E



ESCALA S/E

ESCALA 1:100.000

CENTRO DE ENSAYOS UAS (CEUS)
Polígono 32/Parcela 85, 21800, Moguer (Huelva)

damuvi INGENIERÍA
David Muñoz de la Villa
Ingeniero Industrial 5660 - COIIAOC
Ingeniero T. Industrial 1087 - COITI Huelva

PROYECTO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS PARA CABLES AISLADOS DE ALTA TENSIÓN DE 220kV SEGÚN NORMATICA INTERNA DE RED ELECTRICA EN EL TRAMO DE LINEA SUBTERRÁNEO TORREARENILLAS-ROCIO TRAMO AP31 - AP32 PARA EL CRUCE POR EL INTERIOR DE LA PARCELA DE LAS NUEVAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE ENSAYOS PARA SISTEMAS NO TRIPULADOS (C.E.U.S.) SITO EN POLIGONO 32, PARCELA 85 DE MOGUER (HUELVA)

LOCALIZACIÓN

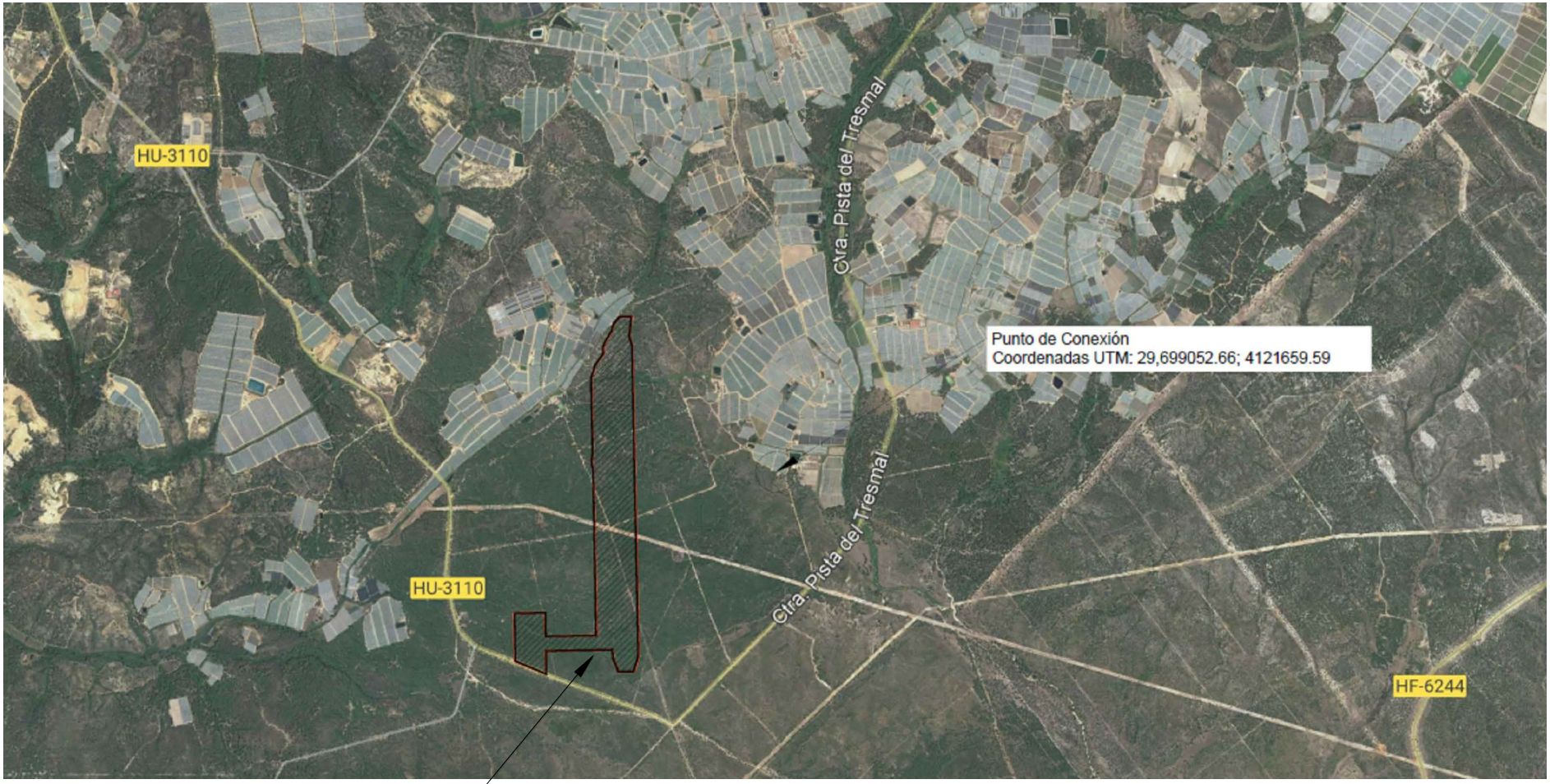
N° ORDEN 00

PROPIEDAD: Secretaría General de Investigación e Innovación de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía.

EXPTE:	FECHA:	ESCALA:	MODIFICADO:	FECHA modificado:
P1017	FEBRERO 2023	S/E	versión 0	

FIRMADO POR
PABLO FABIO CORTES ACHEDAD
18/05/2023
PÁGINA 319/329
VERIFICACIÓN
PK2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ
https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

Es copia auténtica de documento electrónico



CENTRO DE ENSAYOS UAS (CEUS)
Polígono 32/Parcela 85, 21800, Moguer (Huelva)

damuvi INGENIERÍA
David Muñoz de la Villa
Ingeniero Industrial 5660 - COIIAOC
Ingeniero T. Industrial 1087 - COITI Huelva

PROYECTO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS PARA CABLES AISLADOS DE ALTA TENSIÓN DE 220kV SEGÚN NORMATICA INTERNA DE RED ELECTRICA EN EL TRAMO DE LINEA SUBTERRÁNEO TORREARENILLAS-ROCIO TRAMO AP31 - AP32 PARA EL CRUCE POR EL INTERIOR DE LA PARCELA DE LAS NUEVAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE ENSAYOS PARA SISTEMAS NO TRIPULADOS (C.E.U.S.) SITO EN POLIGONO 32, PARCELA 85 DE MOGUER (HUELVA)

EMPLAZAMIENTO

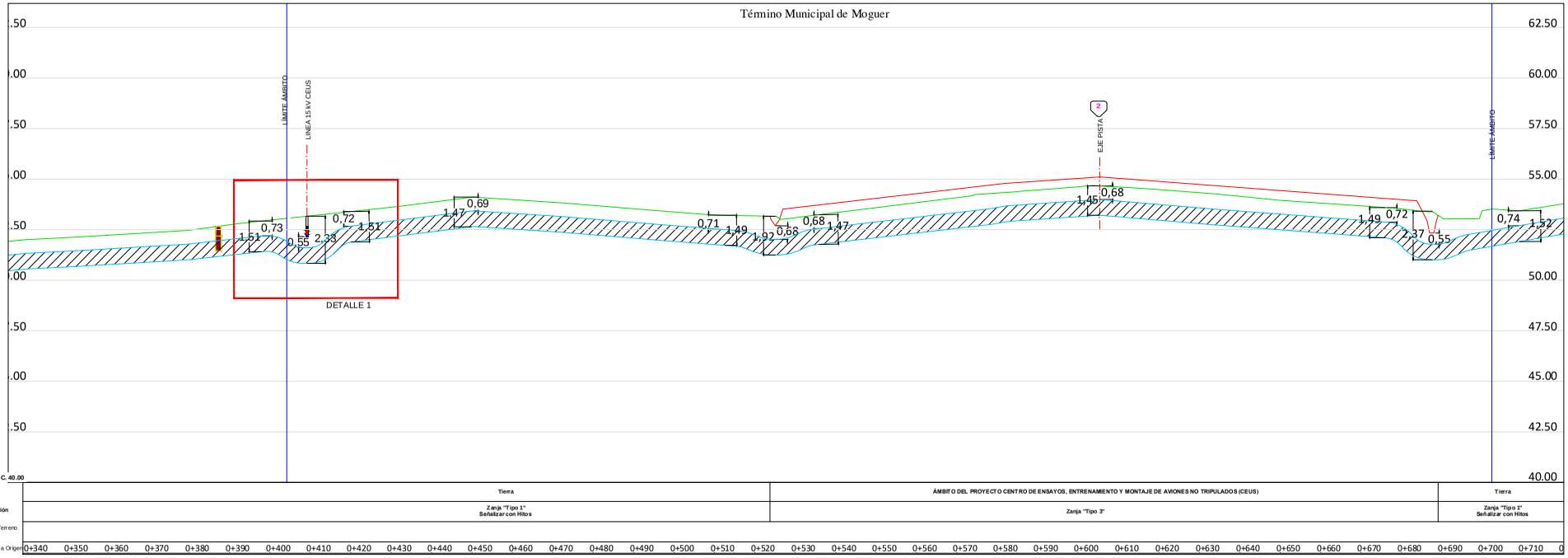
N° ORDEN 01

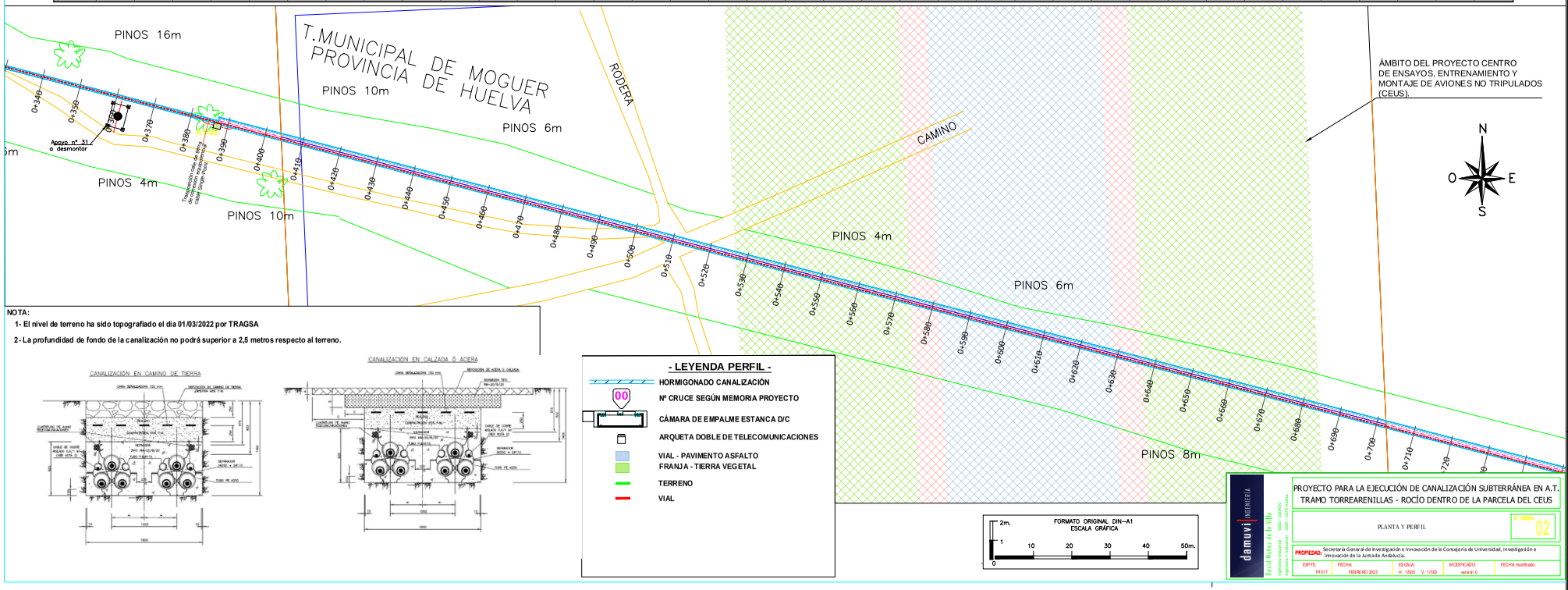
PROPIEDAD: Secretaría General de Investigación e Innovación de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía.

EXPTE:	FECHA:	ESCALA:	MODIFICADO:	FECHA modificado:
P1017	FEBRERO 2023	S/E	versión 0	

FIRMADO POR PABLO FABIO CORTES ACHEDAD 18/05/2023 PÁGINA 320/329
VERIFICACIÓN Pk2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

Es copia auténtica de documento electrónico





NOTA:

1- El nivel de terreno ha sido topografiado el día 01/03/2022 por TRAGSA

2- La profundidad de fondo de la canalización no podrá superior a 2,5 metros respecto al terreno.

CANALIZACIÓN EN CAMINO DE TIERRA

CANALIZACIÓN EN CALZADA Ó ACERA

- LEYENDA PERFIL -

- HORMIGONADO CANALIZACIÓN
- 00 — Nº CRUCE SEGÚN MEMORIA PROYECTO
- CÁMARA DE EMPALME ESTANCA D/C
- ARQUETA DOBLE DE TELECOMUNICACIONES
- VIAL - PAVIMENTO ASFALTO
- FRANJA - TIERRA VEGETAL
- TERRENO
- VIAL

FORMATO ORIGINAL DIN-A1
ESCALA GRÁFICA
2m. 1 0 10 20 30 40 50m.

damuvi INGENIERÍA
David Muñoz de la Villa
Ingeniero Industrial
Núm. colegiado

PROYECTO PARA LA EJECUCIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN A.T.
TRAMO TORREARENILLAS - ROCÍO DENTRO DE LA PARCELA DEL CEUS

PLANTA Y PERFIL

Nº ORDEN 02

PROPIEDAD: Secretaría General de Investigación e Innovación de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía.

DPTE:	FECHA	ESCALA:	MODIFICADO:	FECHA modificado:
PI017	FEBRERO 2023	H: 1/600 V: 1/50	versión 0	

FIRMADO POR
PABLO FABIO CORTES ACHEDAD
18/05/2023
PÁGINA 321/329
VERIFICACIÓN
PK2jmGBATAWA6MM9G5QMXCHXFLH6VQ
https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma

DETALLE 1

damuvi INGENIERÍA

David Muñoz de la Villa

Ingeniero Industrial 5660 - COIAOC

Ingeniero T. Industrial 1087 - COITI Huelva

PROYECTO PARA LA EJECUCIÓN DE CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA EN A.T.
TRAMO TORREBARENILLAS - ROCÍO DENTRO DE LA PARCELA DEL CEUS

PROPIEDAD: Secretaría General de Investigación e Innovación de la Consejería de Universidad, Investigación e Innovación de la Junta de Andalucía

DETALLE

ESCALA: H: 1:000 V: 1:00

FECHA: ENERO 2023

ESTADO: P.EJT.

FECHA modificado:

MODIFICADO: versión 0

03

FOLIO

Es copia auténtica de documento electrónico

Anexo II

TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES

Es copia auténtica de documento electrónico

Reunidos

De una parte, D. XXX, ambos en nombre y representación de TRAGSA con domicilio en, XXX y CIF XXX, en adelante EL RESPONSABLE del tratamiento.

Y de otra parte, D. _____, con DNI _____, en nombre y representación propios / de _____ con domicilio en _____ y NIF/CIF _____, en adelante EL ENCARGADO del tratamiento.

Ambas partes se reconocen mutuamente la capacidad legal bastante para suscribir este contrato y quedar obligadas en la representación en que respectivamente actúan. A tal fin,

Exponen

Que la normativa sobre protección de datos de carácter personal establece que el tratamiento de datos personales por parte de un encargado se regirá por un contrato u otro acto jurídico.

Estipulaciones

1 Objeto del encargo

En virtud del presente contrato se habilita al ENCARGADO del tratamiento para tratar por cuenta del RESPONSABLE de tratamiento, los datos de carácter personal necesarios para prestar el siguiente servicio:
"Gestión de la obtención de permisos en parcelas por las nuevas afecciones como consecuencia de la modificación solicitada".
El tratamiento de datos personales incluirá los siguientes aspectos:
▪ Recogida ▪ Registro ▪ Comunicación
▪ Conservación ▪ Supresión

2 Identificación de la información afectada

Para la ejecución de las prestaciones derivadas del cumplimiento del objeto de este encargo, el RESPONSABLE del tratamiento autoriza al ENCARGADO del tratamiento a tratar la información necesaria para ejecutar la prestación, que incluye las siguientes categorías de datos:

- Datos identificativos [Nombre y Apellidos, DNI, Nº SS, Dirección, Teléfono, Firma/Huella, Imagen/Voz].
- Datos de características personales [Datos de estado civil; Edad; Datos de familia; Sexo; Fecha de nacimiento; Nacionalidad; Lugar de nacimiento; Idioma].
- Datos detalle de empleo [Cuerpo/Escala; Categoría/grado; Puestos de trabajo; Datos no económicos de nómina; Historial del trabajador].

3 Duración

El presente acuerdo entrará en vigor a la fecha de su firma y permanecerá vigente mientras dure la prestación de servicios que motiva la formalización del presente contrato.

4 Devolución de los datos

Una vez finalice la prestación de los servicios de tratamiento, el ENCARGADO destruirá los datos de carácter personal y, si procede, los soportes donde éstos consten. No obstante, el ENCARGADO puede conservar una copia, con los datos debidamente bloqueados, mientras puedan derivarse responsabilidades por la ejecución de la prestación.

Es copia auténtica de documento electrónico

5 Obligaciones del ENCARGADO

5.1 Finalidad

El ENCARGADO utilizará los datos personales objeto de tratamiento sólo para la finalidad objeto de este encargo. En ningún caso podrá utilizar los datos para fines propios.

5.2 Instrucciones del RESPONSABLE

El ENCARGADO tratará los datos de acuerdo con las instrucciones del RESPONSABLE.
Si el ENCARGADO considera que alguna de las instrucciones infringe cualquier disposición en materia de protección de datos de la Unión Europea o de los Estados miembros, el ENCARGADO informará inmediatamente al RESPONSABLE.

5.3 Registro de actividades de tratamiento

Salvo que pueda ampararse en alguna excepción legal, el ENCARGADO llevará un registro de todas las categorías de actividades de tratamiento efectuadas por cuenta del RESPONSABLE, que contendrá:

1. El nombre y los datos de contacto del encargado o encargados y de cada responsable por cuenta del cual actúe el encargado y, en su caso, del representante del responsable o del encargado y del delegado de protección de datos.
2. Las categorías de tratamientos efectuados por cuenta de cada responsable.
3. En su caso, las transferencias de datos personales a un tercer país u organización internacional, incluida la identificación de dicho tercer país u organización internacional y, en el caso de las transferencias indicadas en el artículo 49 apartado 1, párrafo segundo del RGPD, la documentación de garantías adecuadas.
4. Una descripción general de las medidas técnicas y organizativas de seguridad relativas a:
    a) La seudonimización y el cifrado de datos personales.
    b) La capacidad de garantizar la confidencialidad, integridad, disponibilidad y resiliencia permanentes de los sistemas y servicios de tratamiento.
    c) La capacidad de restaurar la disponibilidad y el acceso a los datos personales de forma rápida, en caso de incidente físico o técnico.
    d) El proceso de verificación, evaluación y valoración regulares de la eficacia de las medidas técnicas y organizativas para garantizar la seguridad del tratamiento.

5.4 No comunicación

El ENCARGADO no comunicará los datos a terceras personas, salvo que cuente con la autorización expresa del RESPONSABLE, en los supuestos legalmente admisibles.
El ENCARGADO puede comunicar los datos a otros encargados del tratamiento del mismo RESPONSABLE, de acuerdo con las instrucciones del RESPONSABLE. En este caso, el RESPONSABLE identificará, de forma previa y por escrito, la entidad a la que se deben comunicar los datos, los datos a comunicar y las medidas de seguridad a aplicar para proceder a la comunicación.

Es copia auténtica de documento electrónico

5.5 Transferencia internacional

Si el ENCARGADO debe transferir datos personales a un tercer país o a una organización internacional, en virtud del Derecho de la Unión Europea o de los Estados miembros que le sea aplicable, informará por escrito al RESPONSABLE de esa exigencia legal de manera previa, salvo que tal Derecho lo prohíba por razones importantes de interés público.

5.6 Subcontratación

El ENCARGADO no podrá subcontratar, ni total ni parcialmente, sin previa y expresa autorización por escrito del RESPONSABLE la ejecución del servicio contratado.
En caso de autorización para la subcontratación, el subcontratista, que también tendrá la condición de encargado del tratamiento, está obligado igualmente a cumplir las obligaciones establecidas en este documento para el encargado del tratamiento y las instrucciones que dicte el RESPONSABLE. Corresponde al ENCARGADO inicial regular la nueva relación de forma que el nuevo encargado quede sujeto a las mismas condiciones (instrucciones, obligaciones, medidas de seguridad, etc.) y con los mismos requisitos formales que él, en lo referente al adecuado tratamiento de los datos personales y a la garantía de los derechos de las personas afectadas. En el caso de incumplimiento por parte del subencargado, el ENCARGADO inicial seguirá siendo plenamente responsable ante el RESPONSABLE en lo referente al cumplimiento de las obligaciones.

5.7 Deber de secreto

El ENCARGADO y todo su personal mantendrán el deber de secreto respecto a los datos de carácter personal a los que hayan tenido acceso en virtud del presente encargo, incluso después de que finalice el mismo.

5.8 Compromisos de confidencialidad por escrito

El ENCARGADO garantizará que las personas autorizadas para tratar datos personales se comprometan, de forma expresa y por escrito, a respetar la confidencialidad y a cumplir las medidas de seguridad correspondientes, de las que hay que informarles convenientemente.
Si existe una obligación de confidencialidad estatutaria deberá quedar constancia expresa de la naturaleza y extensión de esta obligación
El ENCARGADO mantendrá a disposición del RESPONSABLE la documentación acreditativa del cumplimiento de esta obligación.

5.9 Formación de las personas autorizadas

El ENCARGADO garantizará la formación necesaria en materia de protección de datos personales de las personas autorizadas para tratar datos personales.

5.10 Asistencia en caso de ejercicio de derechos

El ENCARGADO asistirá al RESPONSABLE en la respuesta al ejercicio de los derechos de:

1. Acceso, rectificación, supresión y oposición.
2. Limitación del tratamiento.
3. Portabilidad de datos.
4. A no ser objeto de decisiones individualizadas automatizadas (incluida la elaboración de perfiles).

Cuando las personas afectadas ejerzan los derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación del tratamiento o portabilidad de datos y a no ser objeto de decisiones individualizadas automatizadas, ante el

Es copia auténtica de documento electrónico

ENCARGADO, éste debe comunicarlo por correo electrónico al RESPONSABLE a la dirección xxx, incluyendo en el asunto “Protección de Datos”. La comunicación debe hacerse de forma inmediata y en ningún caso más allá del día laborable siguiente al de la recepción de la solicitud, juntamente, en su caso, con otras informaciones que puedan ser relevantes para resolver la solicitud.

5.11 Derecho de información

Corresponde al RESPONSABLE facilitar el derecho de información en el momento de la recogida de los datos.

5.12 Notificación de violaciones de la seguridad

Comunicación al responsable.
El ENCARGADO notificará al RESPONSABLE, sin dilación indebida, y en cualquier caso antes del plazo máximo de 24 horas, las violaciones de la seguridad de los datos personales a su cargo de las que tenga conocimiento, juntamente con toda la información relevante. Se facilitará, como mínimo, la información siguiente:

a) Descripción de la naturaleza de la violación de la seguridad de los datos personales, inclusive, cuando sea posible, las categorías y el número aproximado de interesados afectados, y las categorías y el número aproximado de registros de datos personales afectados.
b) El nombre y los datos de contacto del delegado de protección de datos o de otro punto de contacto del ENCARGADO en el que pueda obtenerse más información.
c) Descripción de las posibles consecuencias de la violación de la seguridad de los datos personales.
d) Descripción de las medidas adoptadas o propuestas para poner remedio a la violación de la seguridad de los datos personales, incluyendo, si procede, las medidas adoptadas para mitigar los posibles efectos negativos.

Si no es posible facilitar la información simultáneamente, y en la medida en que no lo sea, la información se facilitará de manera gradual sin dilación indebida.
El ENCARGADO realizará esta comunicación a través de correo marcado como URGENTE xxx, incluyendo en el asunto “Protección de Datos”.
El RESPONSABLE comunicará las violaciones de la seguridad de los datos a la Autoridad de Protección de Datos.

Comunicación a los interesados.
Corresponderá al RESPONSABLE comunicar las violaciones de la seguridad de los datos a los interesados, cuando sea necesario. El ENCARGADO prestará el apoyo necesario para que el RESPONSABLE pueda realizar dicha comunicación en el menor tiempo posible.

5.13 Apoyo en realización de evaluaciones de impacto para la protección de datos

El ENCARGADO dará apoyo al RESPONSABLE en la realización de las evaluaciones de impacto relativas a la protección de datos, cuando proceda.

5.14 Apoyo en la realización de consultas previas a las autoridades de control

El ENCARGADO dará apoyo al RESPONSABLE en la realización de las consultas previas a la autoridad de control, cuando proceda.

5.15 Cumplimiento de las obligaciones

El ENCARGADO pondrá a disposición del RESPONSABLE toda la información necesaria para demostrar el cumplimiento de sus obligaciones, así como para la realización de las auditorías o las inspecciones que realicen el RESPONSABLE u otro auditor autorizado por él.

Es copia auténtica de documento electrónico

5.16 Medidas de seguridad

El ENCARGADO, con carácter periódico (y también siempre que haya cambios relevantes en su infraestructura de software y hardware), realizará una evaluación de riesgos en materia de seguridad de la información, de la que se derivará la implantación de mecanismos adecuados a los riesgos detectados para, en concreto:

a) Garantizar la confidencialidad, integridad, disponibilidad y resiliencia permanentes de los sistemas y servicios de tratamiento.
b) Restaurar la disponibilidad y el acceso a los datos personales de forma rápida, en caso de incidente físico o técnico.
c) Verificar, evaluar y valorar, de forma regular, la eficacia de las medidas técnicas y organizativas implantadas para garantizar la seguridad del tratamiento.
d) Seudonimizar y cifrar los datos personales, en su caso.

La evaluación de riesgos de seguridad de la información deberá ser recogida en un informe por el ENCARGADO, que deberá proporcionarlo al RESPONSABLE. Dicha información deberá ser actualizada periódicamente al RESPONSABLE anualmente y, en todo caso, siempre que el análisis de riesgos sea actualizado.

El alcance de dicha evaluación de riesgos de seguridad de la información será la totalidad de datos tratados por cuenta del RESPONSABLE. Las medidas de seguridad abarcarán la protección de los sistemas de información, así como de los sistemas de tratamiento manual y archivo de la documentación.

5.17 Delegado de protección de datos

El ENCARGADO designará, si procede, un delegado de protección de datos y comunicará su identidad y datos de contacto al RESPONSABLE.

6 Obligaciones del RESPONSABLE

Corresponde al RESPONSABLE del tratamiento:

a) Entregar al ENCARGADO los datos necesarios para la prestación de servicios a los que se refiere este acuerdo.
b) Realizar, cuando así lo exija la normativa, una evaluación del impacto en la protección de datos personales de las operaciones de tratamiento a realizar por el ENCARGADO.
c) Realizar las consultas previas que corresponda ante las Autoridades de Protección de Datos.
d) Velar, de forma previa y durante todo el tratamiento, por el cumplimiento de la normativa vigente en materia de protección de datos por parte del ENCARGADO.
e) Supervisar el tratamiento de los datos, incluida la realización de inspecciones y auditorías.

7 Incumplimiento

El incumplimiento por parte del ENCARGADO de estas obligaciones comportará que sea considerado también responsable del tratamiento, respondiendo ante las Autoridades de Protección de Datos, o ante cualquier tercera persona de las infracciones que se puedan haber cometido derivadas de la ejecución del presente acuerdo y/o del cumplimiento de la legislación vigente en materia de protección de datos de carácter personal.

8 Responsabilidad

El ENCARGADO garantiza que dispone de las garantías suficientes para aplicar medidas técnicas y organizativas apropiadas para cumplir con los requisitos establecidos por la normativa vigente y garantizar la protección de los

Es copia auténtica de documento electrónico

derechos del interesado. Asimismo, el ENCARGADO se compromete a mantener dichas garantías durante la vigencia del presente contrato.

El ENCARGADO se compromete a indemnizar y dejar indemne al RESPONSABLE por cualquier daño, perjuicio, gasto (incluyendo, sin limitación, honorarios de abogados, procurador y perito) responsabilidad civil, sanciones o multas impuestas por cualquier órgano administrativo o jurisdiccional por reclamaciones incoadas contra el RESPONSABLE, que se deriven o guarden relación con el incumplimiento, por parte del ENCARGADO, su personal, colaboradores o cualquier subcontratista contratado por el ENCARGADO, de las obligaciones y garantías dispuestas en este contrato o en la normativa vigente sobre protección de datos de carácter personal.

9 Aplicación de las Condiciones Generales de Contratación de TRAGSA

Ambas partes acuerdan que, en lo no dispuesto expresamente en el presente contrato, será de aplicación lo establecido en las Condiciones Generales de Contratación de TRAGSA suscritas por el ENCARGADO. En caso de contradicción, prevalecerá lo dispuesto en este contrato.
En prueba de su conformidad, los comparecientes firman digitalmente el presente contrato.

RESPONSABLE DEL TRATAMIENTO	ENCARGADO DEL TRATAMIENTO
TRAGSA	**CONSEJERÍA DE UNIVERSIDAD, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN**
D. xxx	D. xxx

Es copia auténtica de documento electrónico