COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE

VISADO 20251261

Electrónico Trabajo nº: AB202502582

Autores

Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN

Este visado administrativo se ha realizado siguiendo los procedimientos del Sistema de Calidad UNE-EN ISO 9001:2015 certificado por DEKRA, comprobándose los siguientes puntos:

1. El Ingeniero tiene la titulación declarada.
2. No consta que el firmante/es del proyecto haya sido inhabilitado profesional ni judicialmente.
3. El ingeniero tiene el seguro de responsabilidad civil en vigor.
4. El trabajo se encuentra dentro de sus competencias.
5. En el trabajo se incluyen todos aquellos documentos exigidos por la legislación de seguridad y salud en el trabajo
6. En el trabajo se han vigilado todos los requisitos que el CTE, RITE y otros reglamentos exigen para realizar dicho visado.

02/07/2025

luxida Instalaciones

"Delegación de Albacete"

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:

CRISTINA CANTOS AZORIN

COLEGIADO Nº 1350 DEL COITIAB

PROYECTO:

SOTERRAMIENTO DE TRAMO

LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV S/C LA-110

"BALAZOTE - SAN PEDRO"

CON CONDUCTOR HEPRZ1 12/20kV 3(1x150) mm^2 Al

EMPLAZAMIENTO:

T.M. DE BALAZOTE (ALBACETE)

POLIGONO 6

Nº EXPEDIENTE DELEGACION DE INDUSTRIA DE ALBACETE:

02212600024

TITULAR:

EESP

Empresa Eléctrica de San Pedro, S.L.

C/ Ramón Gómez Redondo, 6 bajo

02006 Albacete

INDICE

MEMORIA

1. ANTECEDENTES 5

2. OBJETO 5

3. AGENTES 5

4. LEGISLACION APLICABLE 5

5. SITUACIÓN. 6

6. PLAZO DE EJECUCIÓN 6

7. DESCRIPCION GENERAL 6

8. LINEA ELECTRICA SUBTERRANEA 20KV 6

8.1. TENSIÓN NOMINAL NORMALIZADA, Y ZONA 6

8.2. DESCRIPCION DEL TRAZADO 6

8.3. LONGITUD DE LA LINEA SUBTERRANEA 7

8.4. PROVINCIAS Y TERMINOS MUNICIPALES AFECTADOS 7

8.5. RELACION DE CRUZAMIENTO, PARALELISMOS Y PROPIETARIOS AFECTADOS 7

8.6. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES 7

8.7. CANALIZACION ENTUBADA 10

8.8. CONDICIONES GENERALES DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS 12

8.9. PUESTA A TIERRA DE LOS CABLES. 12

8.10. PROTECCIONES 12

9. LINEA ELECTRICA AEREA 20KV 13

9.1. CONDUCTOR 13

9.2. AISLAMIENTO 13

9.3. APOYOS Y CIMENTACIONES 14

9.4. CRUCETAS 15

9.5. TOMAS DE TIERRA 15

9.6. PASO DE LINEA AEREA A SUBTERRANEA 17

9.7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA ADECUACION DE LAS INSTALACIONES A LA NORMATIVA DE PROTECCION DE AVIFAUNA (Decreto 5/1999 de fecha 02-02-99 y Real Decreto 1432/2009 de 29 de Agosto) 17

10. ELEMENTOS DE FIABILIDAD (SECCIONADORES UNIPOLARES) 18

10.1. características 18

10.2. Utilización 19

10.1. DISTANCIAS Y SEÑALIZACIÓN 19

11. CONCLUSION 19

CALCULOS JUSTIFICATIVOS

1. CALCULOS ELECTRICOS DE LA INSTALACION SUBTERRANEA PROYECTADA 20

1.1. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE 20

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

2. CÁLCULOS MECÁNICOS LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 21

2.1. CALCULO DE APOYOS. 23

2.2. CÁLCULO INCLINACIÓN DE CADENAS 29

2.3. RESULTADO CALCULOS 30

PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO. 33

2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA. 33

2.1. Descripción de la obra y situación. 33

2.2. Suministro de energía eléctrica. 33

2.3. Suministro de agua potable. 33

2.4. Servicios higiénicos. 33

2.5. Servidumbre y condicionantes. 34

3. RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE. 34

4. RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE. 34

4.1. Toda la obra. 34

4.2. Montaje y puesta en tensión. 35

5. TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES. 35

6. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA. 36

7. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES. 36

8. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA. 36

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO 37

2. CAMPO DE APLICACIÓN 37

3. DISPOSICIONES GENERALES 37

4. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES 37

5. SEGURIDAD EN EL TRABAJO 37

6. SEGURIDAD SOCIAL 38

7. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 38

8. DATOS DE LA OBRA 38

9. REPLANTEO DE LA OBRA 38

10. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO 39

11. RECEPCIÓN DEL MATERIAL 39

12. ORGANIZACIÓN 39

13. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 39

14. SUBCONTRATACION DE OBRAS 39

15. PLAZO DE EJECUCIÓN 40

16. RECEPCIÓN PROVISIONAL 40

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

17. PERIODOS DE GARANTÍA 40

18. INSPECCIÓN DE OBRA 40

19. RECEPCIÓN Y CERTIFICADO DE OBRAS 40

20. PAGO DE OBRAS 41

21. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS 41

22. DISPOSICIÓN FINAL.- 41

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONSTRUCCION

1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO 42

2. DEFINICIONES 42

3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS 43

3.1. Prevención en tareas de derribo 43

3.2. Prevención en tuberías de fibrocemento 43

3.3. Prevención en la adquisición de materiales 44

3.4 Prevención en la puesta en obra 44

3.5 Prevención en el almacenamiento en obra 45

4. CANTIDAD DE RESIDUOS 45

4.1. Tipología de residuos según clasificación LER 45

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA 46

6. DESTINO FINAL 46

7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS 47

7.1. Obligaciones agentes intervinientes 47

7.2. Gestión de residuos 47

7.3. Derribo y demolición 48

7.4. Separación 48

7.5. Documentación 48

8. NORMATIVA 49

9. PRESUPUESTO 49

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES.

Se redacta el presente proyecto, para el soterramiento de un tramo de 300 metros de la línea aérea de media tensión de 20 kV en simple circuito y conductor LA-110 denominada "Balazote – San Pedro" y número de expediente 02212600024 en la Delegación de Industria de Albacete, propiedad de la distribuidora de energía eléctrica Empresa Eléctrica de San Pedro con CIF B02164044 y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Ramón Gómez Redondo 6 bajo, 02006 Albacete.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas que presenta la ejecución de las instalaciones proyectadas en él. Además servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra en cuanto a la Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción y demás autorizaciones.

Se proyecta el soterramiento del tramo aérea en simple circuito 20kV "Balazote – San Pedro" entre el Punto Frontera Balazote y el apoyo nº 01002 en el término municipal de Balazote (Albacete). Para ello se realiza una nueva línea de MT que interconecta ambos extremos mediante canalización subterránea.

Los trabajos a realizar en la red para el soterramiento de estos tramos se detallan a continuación:

- Eliminación del tramo aéreo que discurre entre el apoyo nº 01000 "Punto Frontera Balazote" y el apoyo nº 01002.
- Desmontaje del apoyo nº 01001 de la línea área media tensión "Balazote – San Pedro"
- Realización de 315 metros de canalización Subterránea de MT con 2 Tubos de 160 mm de sección desde el Punto Frontera Balazote hasta el apoyo a instalar tipo 14C-4500 en sustitución del apoyo existente tipo 14P-750 nº 01002.
- Tendido de 340 metros de conductor tipo HEPRZ1 12/20kV 3(1x150) mm² Al por la canalización antes descrita interconexionado el Punto Frontera Balazote con la línea aérea de media tensión "Balazote-San Pedro" en el apoyo a instalar.
- Sustitución del apoyo existente nº 01002 de presilla, por un apoyo de celosía 14C-4500 e instalación en el de un paso aéreo subterráneo, con seccionadores unipolares y autoválvulas

Todo esto queda reflejado en los planos nº 02 y 03

El trazado de la línea subterránea presenta un cruzamiento de la carretera AB-519 propiedad de la Diputación de Albacete. El cruce se realizará mediante perforación mecánica subterránea utilizando maquinas hincadoras de tuberías.

En el plano nº 05 se muestran las características del cruzamiento tipo "Hinca de tubería metálica" planteado para el cruzamiento con la carretera AB-519.

3. AGENTES

3.1. TITULAR

NOMBRE: Empresa Eléctrica de San Pedro SL
CIF: B02164044
DOMICILIO: Calle Ramon Gómez Redondo 6 bajo, 02006 Albacete

4. LEGISLACION APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones siguientes:

- DECRETO 34/2017, de 2 de mayo, por el que se modifica el Decreto 80/2007, de 19 de junio, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la JCCM.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (en adelante RLAT) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Decreto 223/2008, de 15 de febrero).

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

- REAL DECRETO 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- REAL DECRETO 337/2014 de 9 de mayo por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones técnicas y garantías de seguridad de instalaciones eléctricas de AT y sus ITC complementarias RAT 01 a 23.
- Condiciones impuestas por la Ley de Carreteras, Ley 37/2015.
- Resolución de 23-04-2003 de la Dirección General de Industria y Energía, por las que se aprueban las Normas particulares de la empresa Iberdrola Distribución Eléctrica S.A. en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- Normas particulares de la empresa suministradora de Energía para instalaciones de Alta Tensión y Baja Tensión MT. 2.03.20-I Edición 11ª de Mayo de 2.019
- REAL DECRETO 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Normas particulares de Iberdrola S.A. para instalación de Línea Aérea de Media Tensión, simple circuito con conductor de aluminio-acero 47-AL1/8ST1A (LA-56) MT 2.21.60 edición 6º (Mayo-2.019).
- DECRETO 5/1.999 de fecha 02-02-99, por el que se establecen normas para instalaciones eléctricas aéreas en alta tensión y líneas aéreas de baja tensión con fines de protección de la avifauna, publicado en el BOCM núm. 9 de 12-Febrero-1.999.
- LEY 2/2020 de 7 de febrero de Evaluación de Impacto Ambiental en Castilla la Mancha.
- LEY 7/2022 de 8 de abril sobre residuos y suelos contaminados para una economía circular
- LEY 105/2008 de 1 de Febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

5. SITUACIÓN.

Las instalaciones se encuentran ubicadas en el término municipal de Balazote (Albacete), concretamente en el polígono 6, parcelas 1, 24 y 9006.

Para mayor detalle se acompaña plano de situación y trazado de la Línea Subterránea de Media Tensión.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN

Una vez obtenidas todas las autorizaciones necesarias, se prevé que el plazo de ejecución de la obra será de un mes.

7. DESCRIPCION GENERAL

Se proyecta el soterramiento de un tramo de 300 metros de la línea aérea de media tensión simple circuito 20KV "Balazote – San Pedro" , instalando conductor 12/20 KV HERPZ1 3(1x150) mm² Al, compuesto por los siguientes tramos

1. Tramo subterráneo de 315 m de canalización y 340 m de conductor, con:

   - Inicio: punto frontera Balazote de coordenadas X = 573.625, Y = 4.303.549
   - Final: apoyo a instalar en sustitución del nº 01002 (paso aéreo subterráneo) de coordenadas X = 573.695, Y = 4.303.251

8. LINEA ELECTRICA SUBTERRANEA 20KV

8.1. TENSIÓN NOMINAL NORMALIZADA, Y ZONA

La línea objeto del presente proyecto, queda clasificada de 3ª categoría atendiendo a su tensión de servicio 20 kV.

8.2. DESCRIPCION DEL TRAZADO

La línea subterránea proyectada se iniciará en una celda del punto frontera de Balazote existente y finalizará en el apoyo a instalar en sustitución del apoyo nº 01002.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Se realizará un tramo de nueva canalización de 2 tubos de 160 mm de diámetro, con una longitud de 315 metros.

Se instalarán 5 arquetas, para el soterramiento del tramo de línea de media tensión.

8.3. LONGITUD DE LA LINEA SUBTERRANEA

La longitud total de la línea subterránea es de 340 metros.

8.4. PROVINCIAS Y TERMINOS MUNICIPALES AFECTADOS.

La línea eléctrica discurre íntegramente por el término municipal de Balazote (Albacete)

8.5. RELACION DE CRUZAMIENTO, PARALELISMOS Y PROPIETARIOS AFECTADOS

Paralelismos:

No existirán

Cruzamientos:

Nº	CRUZAMIENTOS	COORDENADAS	P. KM.	APOYOS Nº	VUELO (m)	ORGANISMO
1	Carretera AB-519	X = 573.635 Y = 4.303.463	0+228	-----	---	DIPUTACION DE ALBACETE

8.6. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Las principales características de los materiales serán:

- Tensión nominal 20 kV
- Tensión asignada (Uo/U) 12/20 kV
- Tensión más elevada (Um) 24 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo 125 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial 50 Kv

8.6.1. Características del Conductor

Se ajustarán a lo indicado en la Norma UNE HD 620 y/o Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y su instrucción técnica complementaria ITC 06:

Se utilizarán conductores de aluminio, según Recomendación UNESA 3305, con las siguientes características:

Tipo: .....HEPRZ1.

Sección:.....150 mm².

Aislamiento: .....Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR).

Nivel aislamiento:.....12/20 KV.

Cubierta exterior:.....Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Todos los cables serán unipolares con pantalla sobre el aislamiento formada por una corona de 16 mm² compuesta por hilos de Cu y contraespira de cinta de Cu, según Recomendación UNESA 3305.

Las siguientes tablas recogen, a título orientativo, otras características importantes de los cables:

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Sección (mm²)	Tensión Nominal (kV)	Resistencia Máx. a 105ºC (Ω /km)	Reactancia por fase (Ω /km)	Capacidad µ F/km
150		**0,277**	**0,112**	**0,368**
240	**12/20**	0,169	0,105	0,453
400		0,107	0,098	0,536

Temperatura máxima en servicio permanente 105ºC

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250°C

Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente con corriente alterna, de los cables con conductores de aluminio con aislamiento seco (HEPR)

Tensión nominal Uo/U kV	Sección nominal de los conductores mm²	Intensidad 3 unipolares
12/20	**150**	**330**
	240	435
	400	560

8.6.2. Accesorios

Las fases deben estar correctamente identificadas mediante cintas adhesivas (de colores: verde, amarillo y marrón).

8.6.3. Terminales

- Los terminales apantallados de interior

Los terminales serán adecuados para el tipo de conductor empleado, y aptos igualmente en la tensión de servicio. Cumplirán con las normas UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181.

Sus características principales para este proyecto son:

- Tensión nominal 20 kV
- Tensión asignada (Uo/U) 12/20 kV
- Tensión más elevada (Um) 24 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo 125 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial 50 Kv
- Intensidad nominal: 400 A
- Limite térmico (1s): 28 kA
- Sobrecarga admisible (8 horas) 600 A

- Los terminales apantallados de exterior

En estos terminales, mediante la aplicación de un tubo termoretráctil de un material especial cubriendo la superficie del aislamiento en el terminal y solapado sobre el semiconductor exterior del cable, se consigue un control del campo que queda repartido sobre la longitud del terminal y evita la concentración de las línea de campo en la zona en la que termina el semiconductor exterior.

En conjunto se recubre con otro tubo termoretráctil con características anti-tracking y se colocan las campanas para extender la línea de fuga. Cumplirán la norma UNQ -HD 629-1-S1

Sus características principales para este proyecto son:

- Tensión nominal 20 kV

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

- Tensión asignada (Uo/U)	12/20 kV
- Tensión más elevada (Um)	24 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo	125 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial	50 Kv
- Intensidad nominal:	415 A
- Limite térmico (T=160 °C 1s):	21 kA

8.6.4. Empalmes

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

Los empalmes para conductores con aislamiento seco podrán estar constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales. Es aislamiento podrá se constituido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta para compactar, trenza de tierra y nuevo encintado de comparación final, o utilizando materiales termoretráctiles, o premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

Cumplirán las normas UNE 21.201 y UNE-EN 61238, para los manguitos de unión. Las características principales son:

- Tensión nominal	12/20 kV
- Tensión máxima	24 kV
- Tensión de ensayo a 50 Hz (1 min)	48 kV
- Tensión de ensayo onda tipo rayo	125 kV
- Intensidad máxima	415 A
- Límite térmico (T = 160°C, 1s)	21 kA
- Limite dinámico	50 Ka

8.6.5. Arquetas

Se instalarán arquetas con los siguientes criterios.

- En zona urbana se colocarán arquetas de paso, para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada, como un máximo de una arqueta cada 100 metros en tramos rectos.
- En cambios de dirección de la canalización, se colocarán arquetas para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada.
- En cruces de calle, avenidas, autovías, ferrocarril, acometidas a galerías de servicio, se instalarán al menos, arquetas para marco y tapa M2/T2 en acera, y para marco y tapa M3/T3 en calzada, si bien es aconsejable utilizar arquetas para marco y tapa MMC/TMC, tanto para acera como para calzada.
- En caso de utilización de arquetas registrables prefabricadas se montarán e instalarán conforme al procedimiento del fabricante.
- En tramos de canalización que discurren por parques y jardines o zonas afectadas por obras de terceros, las arquetas se realizarán recrecidas al menos, 10 centímetros sobre el nivel del suelo, dejando la cara exterior de la arqueta enfoscada.

En aquellos puntos donde esté previsto instalar una caja de empalme se realizará una arqueta para marco y tapa MMC/TMC. Habitualmente los puntos de instalación de las mencionadas arquetas son transiciones aéreo- subterráneo, conexión con otras redes, acometida a galerías de servicio, cruces de carreteras, etc.

Las arquetas construidas "in situ" se dejaran enfoscadas tanto la parte interior, como por la parte exterior de la arqueta.

Si la profundidad de la arqueta supera 1,5 metros se instalarán patés para el acceso de personal, instalándose arquetas para marco y tapa MMC/TMC, tanto para acera como para calzada

8.6.6. Conversiones aéreas subterráneas

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

En los casos de que una línea deba convertirse en subterránea, se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones:

- La conexión del cable subterráneo con la línea aérea será siempre seccionable, quedando los seccionadores a menos de 50 m de la conexión aérea-subterránea.
- En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo ira protegido dentro de un tubo de metálico galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10. Sobresaldrá 2,5 metros por encima del nivel del terreno. Su diámetro será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente del terno cables unipolares. El tubo se encontrará obturado por su parte superior para evitar la entrada de agua y empotrado en la cimentación del apoyo. Por seguridad este tubo no deberá discurrir por el mismo lado del apoyo al elemento de maniobra sino preferentemente en el lado opuesto.
- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. Los terminales de tierra de estos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.
- En el apoyo donde se ubicará el paso aéreo-subterráneo se realizará un cerramiento de obra civil de 2,5 metros de altura, realizado con ladrillo y enlucido con monocapa.

8.6.7. Autoválvulas-pararrayos

En los pasos de aéreo a subterráneo, se deben instalar pararrayos de oxido metálico para la protección de sobretensiones. Los terminales de tierra de estos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas. La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará a través de las estructuras del apoyo metálico.

Se ajustarán a la norma UNE-EN 60099-4:2016, UNE-EN 60099-5:2013, UNE 21087-3:1995. Las características exigidas serán las siguientes:

- Tensión nominal de la red:	20 kV
- Tensión asignada del pararrayos:	24 kV
- Tensión de servicio continuo del pararrayos:	19,5 kV
- Tensión residual del pararrayos onda rayo 8/20 ns y corriente nominal de descarga 10 kA	69,3 kV
- Sistema de neutro de red	Aislado

8.6.8. Tubos de polietileno

Las características técnicas del tubo de polietileno son:

- Tipo material	PE (Polietileno)
- Tipo de construcción	Doble pared rígido
- Diámetro interior	165 mm mínimo
- Diámetro exterior	200 mm
- Resistencia a la compresión	mayor de 450 N
- Resistencia al impacto	Tipo N (uso normal)

8.7. CANALIZACION ENTUBADA

Los cables aislados subterráneos en canalización entubada deberán cumplir los requisitos señalados en el presente apartado (según ITC-LAT-06) y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración, como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de AT.

Conforme a lo establecido en el artículo 162 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, para las líneas subterráneas se prohíbe la plantación de árboles y construcción de edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la zanja donde van alojados los conductores, incrementada a cada lado en una distancia mínima de seguridad igual a la mitad de la anchura de la canalización.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Estarán construidas por tubos de plástico, dispuestos sobre lecho de arena u hormigonados en la zanja, presentando la suficiente resistencia mecánica. El diámetro interior de los tubos no será inferior a vez y media el diámetro exterior del cable o del diámetro aparente del circuito en el caso de varios cables instalados en el mismo tubo. El interior de los tubos será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable o circuito averiado.

La profundidad, de acuerdo con el Reglamento de Líneas de Alta Tensión ITC-LAT-06, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 metros en acera o tierra, ni de 0,8 metros en calzada.

No se instalará más de un circuito por tubo. Si se instala un solo cable unipolar por tubo, los tubos deberán ser de material no ferromagnético.

- Las canalizaciones de líneas subterráneas deberán proyectarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:
- La canalización discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, no admitiéndose su instalación bajo la calzada excepto en los cruces, y evitando siempre los ángulos pronunciados.
- El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo, 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido será superior a 20 veces su diámetro.
- Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial, procurando evitarlos, si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto, y si el terreno lo permite.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables (función realizada por el tubo de plástico), así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T.

Antes del tendido se eliminará del interior de los tubos la suciedad o tierra garantizándose el paso de los cables mediante mandrilado acorde a la sección interior del tubo o sistema equivalente. Durante el tendido se deberán embocar correctamente para evitar la entrada de tierra o de hormigón.

En los puntos donde se produzcan cambios de dirección, para facilitar la manipulación de los cables podrán disponerse arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. A la entrada de las arquetas, las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

El número y ubicación de las arquetas se definirá en fase de ejecución de obra. Además, se instalarán calas de tiro en distancias no superiores a 100 metros en tramos rectos de zonas urbanas, en puntos donde se produzcan cambios de dirección de la canalización, y en cruces de calles, avenidas, autovías, ferrocarril o acometidas a galerías de servicio.

8.7.1. Zanja Tipo

La profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de:

- en acera o tierra (asiento de arena): 0,6 m.
- en calzada (asiento de hormigón): 0,8 m en paralelismos y 0,6 m en cruces, estando protegidos los tubos en ambos casos por un dado de hormigón.

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos.

Los tubos serán de plástico corrugado, y exentos de halógenos para protección mecánica. Se instalará un circuito por tubo. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales.

Los tubos irán colocados en dos planos. Se utilizarán tubos de 160 mm ∅.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos y cuatro tubos de 160 mm ∅ por nivel, aumentando la anchura y profundidad de la misma en función del número de tubos a instalar.

También se instalará un tubo de control destinado a las nuevas infraestructuras de telecomunicaciones. Será un tubos de 63 mm ∅.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

8.7.2. Asiento de arena

El lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. En el mismo y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de arena de mina o de río lavada, limpia y suelta, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, el tamaño del grano estará comprendido entre 0,2 y 3 mm, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos.

Se colocará otra capa de arena, de las mismas características, con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Posteriormente se colocarán placas de PVC de "Señalización de peligro eléctrico"

Después se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento. Para este rellenado se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes.

Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y de la parte superior del cable de 0,30 m se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos, las características, color, etc.

Por último, se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HNE15,0 de unos 0,12 m de espesor y se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

8.7.3. Asiento de hormigón

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón HNE15,0, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. Se colocará otra capa de hormigón HM-200 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Posteriormente se colocarán placas de PVC de "Señalización de peligro eléctrico"

Después se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, usando todo-uno o zahorra salvo que las Ordenanzas Municipales exijan que se utilice hormigón HM-200

Posteriormente se colocará un firme de hormigón de HM-200 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

8.8. CONDICIONES GENERALES DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

8.8.1. Cruzamiento carretera AB-519

Para realizar en cruzamiento con la carretera AB se utilizará una máquina hincadora de tuberías o taladradora de barrena, en estos casos se prescindirá del diseño de zanja descrito anteriormente puesto que se utiliza el proceso de perforación que se considere más adecuado. Su instalación precisa zonas amplias despejadas a ambos lados del obstáculo a atravesar para la ubicación de la maquinaria.

Se adjunta detalle como plano nº 05

8.9. PUESTA A TIERRA DE LOS CABLES.

En los extremos de las líneas subterráneas situados en los C.T., se colocará un seccionador de puesta a tierra, (indicado en los proyectos de C.T.), que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, a fin de evitar posibles accidentes originados por la existencia de cargas por capacidad. Las pantallas metálicas de los cables deben estar en perfecta conexión con tierra.

8.10. PROTECCIONES

8.10.1. Protecciones contra sobreintensidades

Los cables estarán debidamente protegidos contra los efectos térmicos y dinámicos que puedan originarse debido a las sobreintensidades que puedan producirse en la instalación. Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte el cable subterráneo, teniendo en cuenta las limitaciones propias de éste.

8.10.2. Protección contra sobreintensidades de cortocircuito

La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable. Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán las indicadas en la Norma UNE 211435. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en aquellos casos en que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

8.10.3. Apoyos y cimentaciones

Los apoyos son metálicos de celosía (amarres, ángulos y fin de línea) galvanizados por inmersión en caliente y de presilla (alineación), con resistencia adecuada al esfuerzo que hayan de soportar y tendrán una altura tal que en ningún caso el conductor quede a menos de 6 metros sobre el terreno, de acuerdo con el Art. 25 del Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión

Todos los apoyos llevan placa de señalización de peligro eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo, pero sin acceso directo del mismo, con una distancia mínima de 2,00 metros.

Las fijaciones de los apoyos al terreno, están realizadas mediante hormigón HM-150.

Los apoyos de cruce de carreteras, ferrocarriles, etc., tendrán la altura requerida en cada caso, para cumplir las exigencias especiales del Reglamento.

Detalles de los apoyos y de las cimentaciones se pueden observar en las siguientes figuras.

9. LINEA ELECTRICA AEREA 20KV

9.1. CONDUCTOR

La línea consta de un circuito de Aluminio-Acero galvanizado de 54.6mm² tipo LA-56, según norma UNE 21018, cuyas características mecánicas son:

- Denominación UNESA: LA-56
- Sección total del cable: ..... 54, 6 mm²
- Equivalencia en cobre: ..... 30 mm²
- Composición: ..... 6 + 1
- Diámetro de los alambres: ..... 3, 15 mm
- Resistencia eléctrica: ..... 0, 6136 Ohm/km
- Masa Aproximada: ..... 189, 10 kg/km
- Coeficientes de dilatación: ..... 19, $1x10^{-6}$ ºC
- Módulo de elasticidad: ..... 7900 kg/mm²
- Resistencia eléctrica a 20ºC ..... 0, 6136 Ohm/km
- Densidad de corriente ..... 3, 70 A/mm²

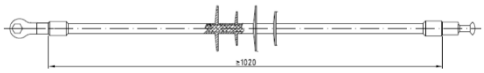
9.2. AISLAMIENTO

El aislamiento está formado por aisladores compuestos para líneas eléctricas de alta tensión según normas UNE 21909 y UNE-EN 62217. Los elementos de cadenas para los aisladores compuestos responden a lo establecido en la norma UNE-EN 61466.

El aislamiento es de nivel I de contaminación (ligero), por tratarse de una zona sin industrias y con baja densidad de viviendas con calefacción, no los entornos especificados para un nivel de contaminación I, serán considerados como nivel II (medio).

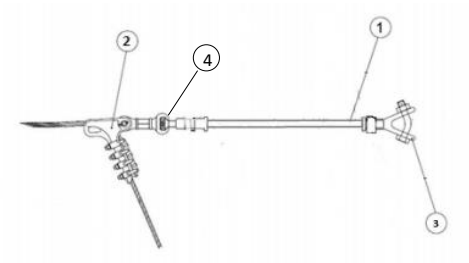
COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Como medida de protección de la avifauna, el aislamiento en los apoyos de amarre estará formado por una cadena de amarre con aislador de composite bastón largo (U70YB30 PAL) de nivel de polución medio (nivel II), con grapa de amarre, que responde a la distancia exigida en el anexo del RD 1432, es decir, un aislador cuya longitud aislada es de al menos 1 m, cumpliendo así con el RD de avifauna.



Designación	Lt	La	Línea de Fuga (mm)	Tensión U Nominal (kV)
U70YB30 AL	1170	>= 1020	1020	30

Composición de la cadena de amarre:



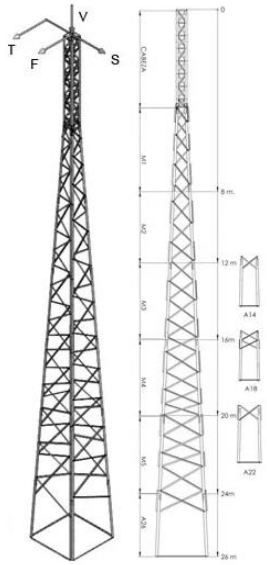
1. Aislador composite U70YB30 AL
2. Grapa amarre tipo GA-1
3. Horquilla de bola
4. Rotula Corta R-16

9.3. APOYOS Y CIMENTACIONES

Se sustituirá el apoyo existente nº 01002 existente de presilla por un apoyo metálico de celosía en el que se realizará un paso aéreo subterráneo.

Apoyo		Función	Cruceta	Cimentación (a x h)
Nº	Tipo			
01002	14C-4500	Final de línea	RC2-20	Ver tabla cimentación

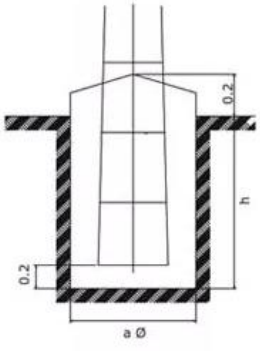
Apoyo Celosia



Esfuerzo Nominal daN	Cargas de trabajo más sobrecarga daN			Cota m	Coeficiente de Seguridad	Cargas de ensayo daN		
	V[4)]	S o F	T	d		V[1)]	S o F[2)]	T[3)]
4500	800	4500	-	1,5	1,5	1200	6750 + W	-
	800	-	1400		1,2	960	-	1680

1) La carga vertical **V** se aplica en el centro del apoyos, en el extremo superior de la cabeza
2) Las cargas **S** o **F** se aplican horizontalmente, en el extremo superior de la cabeza. A la carga de ensayo S o F, se debe añadir, aplicado en varios tramos del apoyo, la carga W resultante de la presión del viento sobre el apoyos, calculado conforme a la legislación vigente para una velocidad del viento de 120 km/h multiplicado por el coeficiente de seguridad.
3) La carga **T** se aplica horizontalmente, en el extremo superior de la cabeza y a una distancia "d" del eje del apoyo
4) La carga **V** se aplica simultáneamente con la carga de trabajo S o F o con la de torsión T

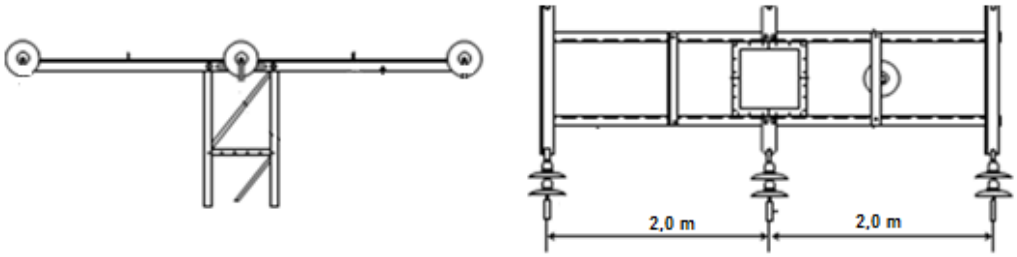
COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]



CIMENTACIONES EN TORRES DE CELOSIA										
		K = 8 (Terreno Flojo)			K = 12 (Terreno Normal)			K = 16 (Terreno Rocoso)		
MODELO	H. TOTAL	h (m)	a (m)	v (m³)	h (m)	a (m)	v (m³)	h (m)	a (m)	v (m³)
C4500	14	2,93	1,06	3,31	2,66	1,06	3,01	2,48	1,06	2,80

9.4. CRUCETAS

La cruceta para el apoyo de final de línea, es recta. La separación entre conductores contiguos es de 2000mm



Designación	Esfuerzo Longitudinal admisibles daN	Separación entre fases contiguas (mm)
RC2-20	2000	2000
RC2-15	2000	1500

9.5. TOMAS DE TIERRA

Según se encuentra previsto en el ITC LAT 07 todos los apoyos metálicos irán conectados a tierra mediante cable de cobre de 50 mm² de sección. El terminal inferior de estos cables se conectará a la toma de tierra constituida por electrodos de hierro cobrizados de 2,0 mts de longitud como mínimo, perfectamente enterrados.

Todos los apoyos estarán dotados de una "tierra mínima" compuesta por los siguientes materiales:

a) Un flagelo de 3 metros de cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección, sujeto por un extremo a la base del apoyo mediante una grapa y por el otro a un electrodo de barra cobreada, de 16mm de diámetro, mediante una grapa bimetálica.

b) Un segundo flagelo de iguales características al anterior, que atravesando la cimentación del apoyo, protegido por un tubo de PVC, conecte un extremo al punto de tierra del montaje del apoyo mediante una grapa, u por el otro extremo salga del macizo de hormigón para posibles ampliaciones del electrodo.

En el caso de que con esta tierra mínima no se consiguiera una resistencia inferior a la indicada en los cálculos, se conectara a la parte descrita en el apartado "b", los flagelos y picas que sean necesarios para conseguir el valor anterior.

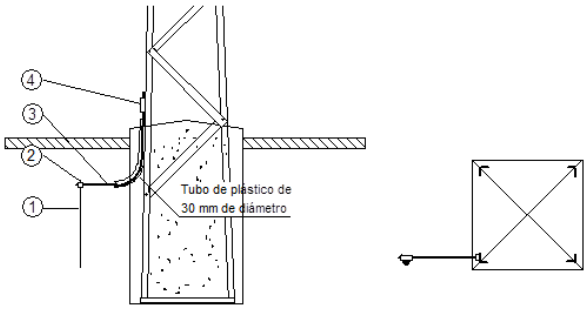
Para apoyo situados en zonas frecuentadas, la resistencia no sebe ser superior a la indicada en los cálculos, y para los ubicados en zonas de pública concurrencia, que soporten elementos de maniobra, aparte de cumplimentarse lo que anteriormente se ha dispuesto, se instalara una toma de tierra en anillo cerrado con cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección, todo ellos con las especificaciones de las siguientes imágenes, además se colocará una caja en la parte baja del apoyo de maniobra que permita la comprobación de la medida de la resistencia.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

En los apoyos que sustenten aparatos de maniobras, se realizara un cerramiento de obra civil hasta una altura de 2,5 metros, con ladrillo cerámico y enlucido con monocapa.

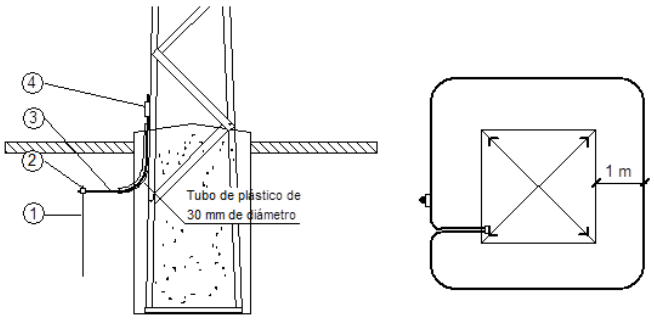
El valor máximo de las resistencias de tierra de los apoyos metálicos, será el adecuado para que con impedancia homopolar total del bucle más desfavorable (transformadores, reactancias de puesta a tierra, líneas, resistencias de tierras del apoyo, etc.) de una intensidad de corriente, originada por un defecto franco, que en cualquier caso, el umbral de funcionamiento de los dispositivos de protección en la S.T., sea como máximo del 50% de la intensidad originada por la perturbación, cumpliendo así mismo lo indicado en el Artículo 26 del vigente Reglamento.

PUESTA A TIERRA EN APOYOS. CIMENTACIÓN MONOBLOQUE EN TIERRA
Zona no frecuentada (N)



Marca	Cantidad	Designación	Denominación
1	1 Ud.	PL 14-1500	Pica cilíndrica acero-cobre de 14, 6 mm de diámetro y 1, 5 m
2	1 Ud.	GC-P14, 6/C50	Grapa de conexión para pica cilíndrica y cable de 50 Cu
3	2 m.	C 50	Cable de cobre de 50 mm2
4	1 Ud.	GCS/C16	Grapa de conexión sencilla para cable de Cu

PUESTA A TIERRA EN APOYOS. CIMENTACIÓN MONOBLOQUE EN TIERRA
Zona frecuentada (N) de pública concurrencia (PC) y apoyos de maniobra (AM)



Marca	Cantidad	Designación	Denominación
1	1 Ud.	PL 14-1500	Pica cilíndrica acero-cobre de 14, 6 mm de diámetro y 1, 5 m
2	1 Ud.	GC-P14, 6/C50	Grapa de conexión para pica cilíndrica y cable de 50 Cu
3	------ m.	C 50	Cable de cobre de 50 mm2
4	1 Ud.	GCP/C16	Grapa de conexión paralela para cable de Cu

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Habilitación Profesional
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

9.6. PASO DE LINEA AEREA A SUBTERRANEA

Tendrá lugar en el apoyo a instalar nº 01002 un paso de línea de subterráneo a aéreo. En la unión del cable subterráneo con la línea aérea, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- La conexión del cable subterráneo con la línea aérea será siempre seccionable, quedando los seccionadores a menos de 50 m de la conexión aérea-subterránea.
- En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo ira protegido dentro de un tubo de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10. Sobresaldrá 2,5 metros por encima del nivel del terreno. Su diámetro será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente del terno cables unipolares. El tubo se encontrará obturado por su parte superior para evitar la entrada de agua y empotrado en la cimentación del apoyo. Por seguridad este tubo no deberá discurrir por el mismo lado del apoyo al elemento de maniobra sino preferentemente en el lado opuesto.
- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. Los terminales de tierra de estos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre si, mediante una conexión lo mas corta posible y sin curvas pronunciadas.

9.7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA ADECUACION DE LAS INSTALACIONES A LA NORMATIVA DE PROTECCION DE AVIFAUNA (Decreto 5/1999 de fecha 02-02-99 y Real Decreto 1432/2009 de 29 de Agosto)

Con el fin de seguir colaborando en la preservación del medio ambiente y dar respuesta al Decreto 5/1999 de 2 de febrero por el que se establecen normas para instalaciones eléctrica aéreas en alta tensión y líneas de baja tensión con fines de protección de la avifauna y al Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas aéreas de alta tensión, se han analizado las posibles disposiciones en el proyecto actual y se han adoptado las medidas para la protección de la avifauna contra la electrocución en líneas aéreas de alta tensión adecuadas que satisfagan la mencionado normativa

9.7.1. Aplicación

Se aplicará esta normativa al presente proyecto, ya que la línea que se presenta esta dentro de espacios naturales protegidos.

Artículo 3. Ámbito de aplicación.

1. Este real decreto es de aplicación a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos ubicadas en zonas de protección, que sean de nueva construcción, o que no cuenten con un proyecto de ejecución aprobado a la entrada en vigor de este real decreto, así como a las ampliaciones o modificaciones de líneas eléctricas aéreas de alta tensión ya existentes.

2. Este real decreto también se aplica a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos existentes a su entrada en vigor, ubicadas en zonas de protección, ***siendo obligatorias las medidas de protección contra la electrocución y voluntarias las medidas de protección contra la colisión.***

9.7.2. Características de los materiales aislantes contra la electrocución a instalar

- *Aislamiento de conductores:*

TUBO PROTECTOR RH-PLARH1. Perfil para protección de conductor desnudo o embarrados hasta 52 kV. Disponible para cubrir diámetros de conductores hasta 21 m.m. Puede ser instalado manualmente o mediante el uso de herramienta de cierre. Alta línea de fuga.

- *Aislamiento de las grapas cadenas de amarre*

PROTECTOR RH-PGA, para grapas de amarre tamaños GA1 y GA2. Suministrada con sistema de protección para evitar nidación interna de aves o insectos

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

- *Aislamiento Conectores tipo Ampac*

PROTECTOR RH-PAMP, para recubrimiento de conectores, diseñado para ubicar conectores de empalmes o derivaciones en puentes flojos hasta conductores tipo LA-180

- *Seccionadores*

PROTECTOR ENVE KIT-KSELA, Pieza de protección de material polimérico para cubrir seccionador unipolar.

- *Botellas terminales*

PROTECTOR RH-PTER, Pieza de protección para botella terminal exterior.

- *Autoválvulas*

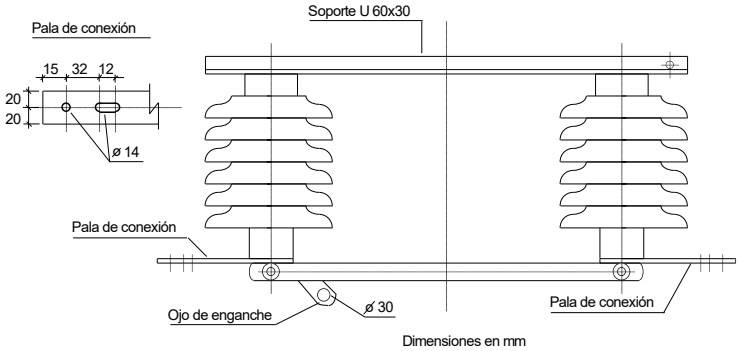
PROTECTOR RH-PAUT, para proteger los puntos en tensión de las autoválvulas de clase 1, tanto poliméricas como de porcelana hasta 36kV

Se acompaña detalle de los dispositivos en plano nº 07

10. ELEMENTOS DE FIABILIDAD (SECCIONADORES UNIPOLARES)

Se instalarán seccionadores unipolares poliméricos tipo Sela 24 kV 400 A, en el entronque A/S del presente proyecto. Para ello se colocará una cruceta recta RC1-15 y se sujetará a la misma mediante unos soportes metálicos galvanizados tipo CH8-650.

10.1. CARACTERÍSTICAS



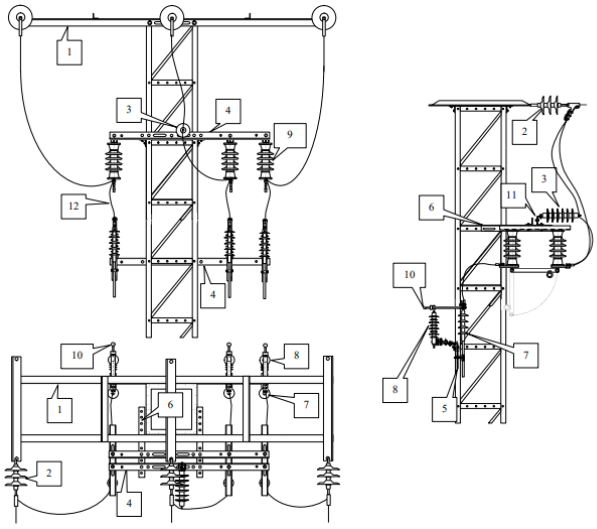
Designación	Un	In	Autocoordinación a los impulsos tipo rayo (kV)	Nivel de contaminación (aislador de apoyo)	
	kV	A	valor cresta	Nivel	Línea de fuga (mm)
SELA U 24/I	24	400	250	I	384
SELA U 24/III			250	III	600

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

10.2. UTILIZACIÓN

En líneas aéreas de MT como elementos de seccionamiento y maniobra.

Marca	Cantidad	Denominación
1	1	Cruceta recta RC1-15
2	3	Aislador polimérico amarre tipo bastón U70YB30PAL
3	1	Aislador polimérico rígido U70PP20
4	1	Cruceta recta RC1-15
5	3	Chapas sujeción botellas a cruceta CH-8/150
6	3	Soportes seccionadores metálicos CH8-650
7	3	Botellas exterior 20 Kv. 1x150 mm Al.
8	3	Autoválvulas ZN0 10 kA 21 Kv. INZP
9	3	Seccionadores unipolares Sela polimérico 24 Kv. 400 Amp
10	3	Punto fijo puesta a tierra
11	3	Pieza soportapuentes L70-6-70
12	-	Puentes conductor LA-56
s/n	-	Tornillería, piezas de conexión



10.1. DISTANCIAS Y SEÑALIZACIÓN

La altura y disposición de los Seccionadores Unipolares en el apoyo es tal que las partes en servicio que se encuentran en tensión y no están protegidas contra contactos accidentales, se sitúan como mínimo a **7 metros** de altura sobre el suelo.

Con el objeto de dificultar el acceso a elementos en tensión, se instala un cerramiento antiescalo de obra civil, que cubre las cuatro caras del apoyo hasta una altura mínima sobre el suelo de **2,5 metros.**

En el apoyo de los Seccionadores se han colocado dos placas de peligro orientadas hacia los lugares de acceso más frecuentes. Asimismo se ha colocado la placa de identificación de los Seccionadores. Dichas placas están colocadas sobre el antiescalo.

11. CONCLUSION

Con los datos expuestos en la presente Memoria, Planos y Presupuesto se consideran suficiente para que se forme un juicio de las instalaciones que se pretenden realizar, quedando a su disposición para cualquier aclaración.

Albacete, a 30 de junio de 2025
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo. Cristina Cantos Azorín
Colegiado Nº 1350 del C.O.I.T.I.AB

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
VISADO 20251261
Electrónico Trabajo nº: AB202502582
Autores
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Puede consultar la validez de este documento en la página cogitialbacete.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORXTENTVOTZM1L
02/07/2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

CALCULOS JUSTIFICATIVOS

1. CALCULOS ELECTRICOS DE LA INSTALACION SUBTERRANEA PROYECTADA

1.1. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE

Las intensidad máxima admisible de corriente en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz. serán las dadas por el fabricante, según la recomendación UNESA 3305 (julio 1985) y Norma UNE 21.123 (noviembre 1981). Siendo las reflejadas en la siguiente tabla:

Características cables con aislamiento de etileno propileno alto modulo (HEPR)

Sección mm²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105°C Ω /km	Reactancia por fase al tresbolillo Ω /km	Capacidad µ F/km
240	12/20	0,169	0,105	0,453
400		0,107	0,098	0,536
240	18/30	0,169	0,113	0,338
400		0,107	0,106	0,401
630		0,062	0,096	0,443

Temperatura máxima en servicio permanente 105 °C
Temperatura máxima en cortocircuito t<5s 250°C

La tabla de intensidades máximas admisibles está calculadas en función de las siguientes condiciones:

a) Tres cables unipolares dispuestos en mazo.
b) Enterrados a una profundidad de 1,2 m. en terrenos de resistencia térmica media.
c) Temperatura máxima en el conductor 90 °C.
d) Temperatura del terreno 25 °C.

Densidades máximas de corriente de cortocircuito en los conductores de aluminio, en A/mm², de tensión nominal 12/20 y 18/30 kV

Tipo de Aislamiento	Δθ* (K)	Duración del cortocircuito, t_{cc}, en segundos									
		0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
XLPE	160	298	211	172	133	122	94	77	66	59	54
HEPR	145	281	199	162	126	115	89	73	63	56	51

Δθ*= es la diferencia entre la temperatura de servicio permanente y la temperatura de cortocircuito (Incremento de temperatura 160 θ en °C)

Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Intensidad máxima admisible por el cable.
b) Caída de tensión.
c) c) Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito.

La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximas que figuran en la recomendación UNESA 3305 reflejada en la tabla anterior

La intensidad de trabajo será:

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

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

1.2. CAIDA DE TENSION

La caída de tensión compuesta, por resistencia y reactancia de la línea, despreciando la influencia de la capacidad y la perditancia, viene dada por la siguiente expresión:

$$U\,\% = \frac{PL}{10\,U^2} \bullet (R + X \bullet \operatorname{tag}\varphi)$$

Donde:
U = Caída de la tensión compuesta, expresada en voltios.
U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios
P = Potencia transportada en kilovatios
X = Reactancia por fase y por kilómetro, en ohmios.
R = Resistencia por fase y por kilómetro, en ohmios.
φ = Ángulo de desfase (cos φ= 0,8).
L = Longitud de la línea en kilómetros.

1.3. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito, será necesario conocer la potencia de cortocircuito (Scc) existente en el punto de la red sonde se ha de alimentar el cable subterráneo, para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito que será igual a:

$$Icc\,(kA) = \frac{Scc\,(MVA)}{U\,(kV) * \sqrt{3}}$$

Teniendo en cuenta las expresiones anteriores, tendremos una caída de tensión e intensidad de cortocircuito para el cable de 150 mm², siguiente:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mW/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm2)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	340	Al/0,15	En.B.Tu.	HEPRZ1 12/20 H16	Unip.	67,98	3x150	200	345/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	20.000	0	67,983 A(2.355 kVA)
2	6,616	19.993,385	0,033*	-67,983 A(-2.355 KVA)

NOTA: * Nudo de mayor c.d.t.

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI²(kW)
1	1	2	0,506

Es por tanto que el conductor proyectado es válido para la instalación descrita.

2. CÁLCULOS MECÁNICOS LINEA AEREA DE MEDIA TENSION

Para comprobar que los apoyos son aptos para la instalación del nuevo conductor se han tenido en cuenta lo siguiente:

El cálculo mecánico del conductor se realiza teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

a) Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 3 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tracción de los conductores, además, el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

b) Que la tracción de trabajo de los conductores a 15 °C sin ninguna sobrecarga, no exceda del 15% de la carga de rotura EDS (tensión de cada día, Every Day Stress).

c) Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de apoyos normalizados.

Al establecer la condición a) se puede prescindir de la consideración de la 4ª hipótesis en el cálculo de los apoyos de alineación y de ángulo, siempre que en ningún caso las líneas que se proyecten tengan apoyos de anclaje distanciados a más de 3 km. (ITC-LAT 07 apartado 3.5.3)

Al establecer la condición b) se tiene en cuenta el tense al límite dinámico del conductor bajo el punto de vista del fenómeno vibratorio eólico del mismo. EDS (tensión de cada día, Every Day Stress) . (ITC-LAT 07 apartado 3.2.2).

Atendiendo a las condiciones anteriores establecemos para las tres zonas reglamentarias, (A, B y C) una carga mecánica del conductor a 15° C, sin sobrecarga de 224,35 daN, valor equivalente al 15 % de la carga de rotura. A efectos de tracción máxima se establece el valor máximo de 485 daN en zona A y 530 daN en zonas B y C con lo que se garantiza un coeficiente de seguridad 3,38 y 3,09 respectivamente. Para líneas de pequeña longitud y con ángulos fuertes se adopta el tense reducido 225 daN.

Las condiciones que se establecen en la tabla siguiente y el apartado 3.2.3 de la ITC-LAT 07 sobre la tracción y flecha máxima, aplicadas al tipo de línea y conductor se indican en la siguiente tabla.

ZONA A					
Hipótesis			**VIENTO**		
Tracción Máxima 485	Presión daN/m²	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso + sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	60	0,567	0,185	0,596	-5
Flecha máx. Viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. Calma			0,185		50
ZONA B					
Hipótesis			**VIENTO**		
Tracción Máxima	Presión daN/m²	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso + sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	60	0,567	0,185	0,596	-10
Flecha máx. Viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. Calma			0,185		50
Hipótesis			**HIELO**		
Tracción Máxima 530	Sobrecarga 0,180√d daN/m		Peso daN/m	Peso + sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	0,553		0,185	0,739	-15
Flecha máx. Hielo	0,553		0,185	0,739	0
ZONA C					
Hipótesis			**VIENTO**		
Tracción Máxima	Presión daN/m2	Sobrecarga daN/m	Peso daN/m	Peso + sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	60	0,567	0,185	0,596	-15
Flecha máx. Viento	60	0,567	0,185	0,596	15
Flecha máx. Calma			0,185		50
Hipótesis			**HIELO**		
Tracción Máxima 530	Sobrecarga 0,360√d daN/m		Peso daN/m	Peso + sobrecarga daN/m	Temperatura °C
	1,107		0,185	1,292	-20
Flecha máx. Hielo	1,107		0,185	1,292	0

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Habilitación Profesional
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Las que corresponden, a las tracciones máximas de 485 y 530 daN, en las tres distintas zonas de altitud A, B, C, definidas en el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 tratan de aprovechar al máximo las características de resistencia mecánica en los conductores, teniendo en cuenta las tres condiciones indicadas en el apartado anterior.

2.1. CALCULO DE APOYOS.

2.1.1. Clasificación de los apoyos

De acuerdo con el apartado 2.4.1 de la ITC-LAT 07, los apoyos, atendiendo al tipo de cadena de aislamiento se clasifican según su función en:

a) Apoyo de suspensión: Apoyo con cadenas de aislamiento de suspensión.
b) Apoyo de amarre: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre.
c) Apoyo de anclaje: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre destinado a proporcionar un punto firme en la línea. Limitará en ese punto, la prolongación de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional. Todos los apoyos de la línea cuya función sea de anclaje tendrán identificación propia en el plano de detalle del proyecto de la línea.
d) Apoyo de principio o fin de línea: Son los apoyos primero y último de la línea, con cadenas de aislamiento de amarre, destinados a soportar, en sentido longitudinal, las solicitaciones del haz completo de conductores en un solo sentido.
e) Apoyos especiales: Son aquellos que tienen una función diferente a las definidas en la clasificación anterior.

Atendiendo a su posición relativa respecto al trazado de la línea, los apoyos se clasifican en:

f) Apoyo de alineación: Apoyo de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo de la línea.
g) Apoyo de ángulo: Apoyo de suspensión, amarre o anclaje colocado en un ángulo del trazado de una línea.

En el tipo de línea que se contempla en el presente proyecto tipo, para los apoyos de ángulo con aislamiento suspendido, no es aconsejable emplearlos para ángulos de desviación de la traza mayores de a 4°.

2.1.2. Características resistentes y dimensiones.

En el MT 2.23.45, se determina el método de cálculo de las ecuaciones resistentes de los apoyos en función de la disposición de los armados.

Los apoyos de alineación apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución, según normas UNE 207018 y norma NI 52.10.10.

En general los apoyos para ángulo, anclaje y fin de línea, serán apoyos metálicos de celosía de perfiles metálicos para líneas eléctricas aéreas de distribución, según normas UNE 20717 y norma NI 52.10.01.

Bien en unos u otros tipos de apoyo, los armados se formarán con crucetas rectas o de bóveda.

- Apoyos con cadenas de suspensión.

En general, se emplearán apoyos de chapa metálica, con cruceta bóveda, con la cual los esfuerzos, trasversales y longitudinales, se aplican por encima de la sección en la que están especificados los esfuerzos nominales, consecuentemente a ello, el esfuerzo admisible por los apoyos con la cruceta indicada, debe multiplicarse por un coeficiente, inferior a la unidad.

- Apoyo de alineación con cadenas de suspensión.

Las cargas verticales, transversales y longitudinales que afectan a crucetas y apoyos, se calculan siguiendo los procedimientos siguientes:

- *1ª Hipótesis (viento) Aplicable en Zonas A, B y C*

Las *cargas verticales*, que deben soportar los apoyos son:

Cargas permanentes = Peso de cruceta + peso de aislamiento + Peso conductores =

$$P_c + P_a + P_{cond}$$

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

$$\mathbf{Pcond = n.P.\left[L + T_V.\left(\frac{H_0 - h_1}{L_1} + \frac{H_0 - h_2}{L_2}\right)P_{ap-V}\right] = n.P.\left(L + \frac{T_V.N}{P_{ap-V}}\right)} \quad \text{daN}$$

Siendo:

Pc = Peso de cruceta, daN.

Pa = Peso cadenas de aislamiento, daN.

Pcond = Peso conductores con sobrecarga de viento de 120 km/h, daN

n = Número de conductores.

P = Peso del conductor, en daN/m = 0,396

Pap-V = Peso aparente con presión de viento de 60 daN/m2.

d = Diámetro de los conductores en m. = 0,0138

q = Presión viento, sobre conductores de diámetro inferior o igual a 16 mm, en daN/m2 = 60

TV = Tracción de los conductores con sobrecarga de viento a -5° C, en Zona A, -10° C en Zona B y -15° C en zona C, en daN.

H0 = Altura del apoyo en estudio respecto a un plano horizontal, en m

h1= Altura del apoyo anterior al de estudio, respecto al mismo plano horizontal, en m.

h2= Altura del apoyo posterior al de estudio, respecto al mismo plano horizontal, en m.

L1= Longitud vano anterior al de estudio, en m.

L2= Longitud vano posterior al de estudio, en m.

L = Vano medio = (L1+ L2)/ 2, en m.

N = Pendiente.

Las cargas verticales, que deberán soportar las crucetas, son iguales a las de los apoyos menos el propio peso de las mismas.

Las cargas trasversales, que deben soportar los apoyos son:

FT = n. q. d. L + n. qais . Ai + qsp . Ap-cru daN

Siendo:

q = Presión de viento sobre conductores, 60 daN/m². Apartado 3.1.2.1 de la ITC-LAT07

qais = Presión de viento sobre el aislamiento, 70 daN/m². Apartado 3.1.2.2 de la ITC-LAT07

qsp = Presión de viento sobre superficies planas, 100 daN/m². Apartado 3.1.2.4 de la ITC-LAT07

Ai = Área de la cadena de proyectada de aisladores proyectada horizontales en un plano vertical paralelo al eje de la cadena de aisladores, en m².

Ap-cru= Área de la cruceta proyectada en el plano normal a la dirección del viento, en m².

Las cargas, transversales que deberán soportar las crucetas, son las mismas que para los apoyos menos el esfuerzo de viento sobre las mismas.

Las cargas trasversales, calculadas, según el procedimiento descrito, deberán multiplicarse por el inverso de K, dependiendo del tipo de apoyo que use.

K, para apoyos de chapa, con cruceta BP = 0,780

- *2ª Hipótesis (hielo) Aplicable en Zonas B y C.*

Las *cargas verticales*, que deben soportar los apoyos son:

Cargas permanentes = Peso de cruceta + peso de aislamiento + Peso conductores = Pc + Pa + Pcond

$$\mathbf{Pcond = n.P_{ap-h}.\left[L + T_h.\left(\frac{H_0 - h_1}{L_1} + \frac{H_0 - h_2}{L_2}\right)P_{ap-V}\right] = n.P_{ap-h}.\left(L + \frac{T_h.N}{P_{ap-V}}\right)}$$

Siendo:

Pap-h = Peso aparente con sobrecarga de hielo de = 0,180.√d, en Zona B, = 0,360.√d, en Zona C, daN/m.

Peso + sobrecarga hielo; Zona B = P + 0,180.√d = 0,7385 daN/m

Peso + sobrecarga hielo en Zona C = P + 0,360.√d = 1,291 daN/m

Th = Tracción de los conductores con sobrecarga de hielo a -15°C, en Zona B y a -20°C en Zona C, en daN.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Las cargas verticales, que deberán soportar las crucetas, son iguales a las de los apoyos menos el propio peso de las mismas.

Las *cargas trasversales* en zona B y C, en el tipo de apoyos que nos ocupa es cero.

- *3ª Hipótesis (desequilibrio de tracciones) Aplicable en Zonas A, B y C.*

Las *cargas verticales*, que deben soportar los apoyos y crucetas, según zona, serán las deducidas anteriormente.

Las *cargas longitudinales*, en daN, que deben soportar las crucetas son:

Crucetas con seguridad:	Zona A	Zonas B y C
Normal	$F_L = 8.\frac{n.T_V}{100}$	$F_L = 8.\frac{n.T_h}{100}$
Reforzada	$F_L = 1,25.8.\frac{n.T_V}{100} = \frac{n.T_V}{10}$	$F_L = 1,25.8.\frac{n.T_h}{100} = \frac{n.T_h}{10}$

Las cargas longitudinales sobre los apoyos, calculadas, según el procedimiento descrito, deberán multiplicarse por el inverso de K, dependiendo del tipo de apoyo que use.

K, para apoyos de hormigón, con cruceta BP = 0,824

K, para apoyos de chapa, con cruceta BP = 0,780

K, para apoyos de celosía, con cruceta BC = 0,754

Todos los apoyos indicados anteriormente, cumplen con esta hipótesis, tanto con cruceta recta como con cruceta bóveda.

- *4ª Hipótesis (rotura de conductores)*

Esta hipótesis no se aplica en el tipo de apoyo en estudio, según lo indicado en 7.2.

➢ Apoyo de ángulo con cadenas de suspensión.

Las cargas verticales, transversales y longitudinales que afectan a crucetas y apoyos, se calculan siguiendo los procedimientos siguientes:

- *1ª Hipótesis (viento) Aplicable en Zonas A, B y C.*

Las *cargas verticales*, que deben soportar los apoyos y crucetas, son iguales a las dadas en el apartado 10.3.1.

Las cargas trasversales, que deben soportar los apoyos son:

$$F_T = n.q.d.L.\cos^2 \square \propto \frac{\square}{2} + 2.n.T_V.\text{sen}^2 \propto \frac{\square}{2} + 2.qais.Ai + qsp.Ap - cru$$

Siendo: α = Ángulo de desviación de la traza, en °

Las *cargas transversales* que deberán soportar las crucetas, son las mismas que para los apoyos menos el esfuerzo de viento sobre las mismas.

Las cargas trasversales, calculadas, según el procedimiento descrito, deberán multiplicarse por el inverso de K, dependiendo del tipo de apoyo que use.

K, para apoyos de chapa, con cruceta BP = 0,780

- *2ª Hipótesis (hielo) Aplicable en Zonas B y C.*

Las *cargas verticales*, que deben soportar los apoyos y crucetas, son iguales a las dadas en el apartado 10.3.1.

Las cargas verticales, que deberán soportar las crucetas, son las mismas que para los apoyos menos el propio peso de las mismas.

Las cargas trasversales, que deben soportar los apoyos son:

FT = 2. N. Th. sen (α/2) daN

Las *cargas transversales* que deberán soportar las crucetas, son las mismas que para los apoyos.

Las cargas trasversales, calculadas, según el procedimiento descrito, deberán multiplicarse por el inverso de K, dependiendo del tipo de apoyo que use.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

K, para apoyos de chapa, con cruceta BP = 0,780

- *3ª Hipótesis (desequilibrio de tracciones) Aplicable en Zonas A, B y C.*

Las *cargas longitudinales*, en daN, que deben soportar las crucetas son:

Crucetas con seguridad:	Zona A	Zonas B y C
Normal	$F_L = 8.\frac{n.T_V}{100}$	$F_L = 8.\frac{n.T_h}{100}$
Reforzada	$F_L = 1,25.8.\frac{n.T_V}{100} = \frac{n.T_V}{10}$	$F_L = 1,25.8.\frac{n.T_h}{100} = \frac{n.T_h}{10}$

Las cargas longitudinales sobre los apoyos, calculadas, según el procedimiento descrito, deberán multiplicarse por el inverso de K, dependiendo del tipo de apoyo que use.

K, para apoyos de chapa, con cruceta BP = 0,780

K, para apoyos de celosía, con cruceta BC = 0,754

Todos los apoyos indicados anteriormente, cumplen con esta hipótesis, tanto con cruceta recta como con cruceta bóveda, en seguridad normal y reforzada.

Las *cargas transversales* serán las que genera el ángulo para 1ª o 2ª hipótesis, según el caso.

- *4ª Hipótesis (rotura de conductores)*

Esta hipótesis no es aplicable en el tipo de apoyo en estudio, según lo indicado en 7.2.

➢ Apoyo de alineación o ángulo y cadenas de amarre.

Salvo en 3ª hipótesis (desequilibrio de tracciones), para la determinación de los esfuerzos sobre los apoyos y crucetas, según el caso, se calculan igual que anteriormente.

Para este tipo de apoyos, en general para apoyos de hormigón o chapa, se emplearán crucetas rectas, para apoyos de celosía, podrán emplearse crucetas tipo bóveda o recta.

- *3ª Hipótesis (desequilibrio de tracciones) Aplicable en Zonas A, B y C.*

De acuerdo el apartado 3.1.4.2 de la ITC-LAT 07, el desequilibrio a considerar, será del 15% de las tracciones unilaterales de todos los conductores, El esfuerzo resultante se podrá considerar distribuido en el eje del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores. En los apoyos de ángulo se valorará el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia.

Las *cargas longitudinales*, en daN, que deben soportar las crucetas son:

Crucetas con seguridad:	Zona A	Zonas B y C
Normal	$F_L = 15.\frac{n.T_V}{100}$	$F_L = 15.\frac{n.T_h}{100}$
Reforzada	$F_L = 1,25.15.\frac{n.T_V}{100} = 8,75.\frac{n.T_V}{10}$	$F_L = 1,25.15.\frac{n.T_h}{100} = 8,75\frac{n.T_h}{10}$

Las *cargas transversales* serán las que genera el ángulo para 1ª o 2ª hipótesis, según el caso.

Las cargas longitudinales, calculadas, según el procedimiento descrito, deberán multiplicarse por el inverso de K, dependiendo del tipo de apoyo que use.

K, para apoyos de hormigón, chapa o celosía con cruceta, RH = 1

K, para apoyos de celosía con cruceta bóveda, BC = 0,740

K, para apoyos de celosía con cruceta recta, RC = 1

Todos los apoyos indicados anteriormente, cumplen con esta hipótesis, tanto con cruceta recta como con cruceta bóveda, en seguridad normal y reforzada.

➢ Apoyos de anclaje.

Para este tipo de apoyos, se recomienda se emplear apoyos de celosía con cruceta recta.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

En 1ª y 2ª hipótesis el procedimiento de cálculo es el mismo a los descritos en 10.3.3.

En el tipo de proyecto que nos ocupa, deberán existir, dependiendo de la longitud de la línea, apoyos de anclaje como máximo cada 3000 m.

- *3ª Hipótesis (desequilibrio de tracciones) Aplicable en Zonas A, B y C.*

De acuerdo el apartado 3.1.4.3 de la ITC-LAT 07, el desequilibrio a considerar, será del 50% de las tracciones unilaterales de todos los conductores, El esfuerzo resultante se podrá considerar distribuido en el eje del apoyo a la altura de los puntos de fijación de los conductores. En los apoyos de ángulo se valorará el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia.

Las cargas longitudinales, en daN, que deben soportar las crucetas son:

Crucetas con seguridad:	Zona A	Zonas B y C
Normal	$F_L = 50.\frac{n.T_V}{100}$	$F_L = 15.\frac{n.T_h}{100}$
Reforzada	$F_L = 1,25.50.\frac{n.T_V}{100} = 62,5.\frac{n.T_V}{10}$	$F_L = 1,25.50.\frac{n.T_h}{100} = 62,5\frac{n.T_h}{10}$

Se recomienda para estos apoyos, emplear apoyos de celosía, con crucetas rectas. El apoyo mínimo dentro de los indicados para tense máximo de 485 o 530 daN, según zona, es el C-1000.

Las cargas longitudinales en los apoyos, calculadas, según el procedimiento descrito, deberán multiplicarse por el inverso de K, dependiendo del tipo de apoyo y cruceta que se use.

K, para apoyos de celosía con cruceta recta = 1

K, para apoyos de celosía con cruceta bóveda = 0,754

Caso de emplear, apoyos con cruceta bóveda, armado no recomendado, el apoyo mínimo que cumple para el tense máximo, es el C-2000.

- *4ª Hipótesis (rotura de conductores) Zonas A, B y C.*

Se considerará los efectos que produce la rotura de un conductor, concretamente aquel, o uno de los, que se encuentra a mayor distancia del eje del apoyo. Esta circunstancia genera un momento torsor que deberán soportar los apoyos. En los apoyos de ángulo se valorará el esfuerzo de ángulo creado por esta circunstancia.

El valor del momento torsor será:

Para Zona A Mt = TV. Bc m.daN

Para Zona B y C Mt = Th. Bc m.daN

Se recomienda para estos apoyos, en líneas con tense máximo de 485 o 530 daN, según zona, que deberán ser de celosía, emplear crucetas de 1,75 m o menor de separación entre conductores. La recomendación indicada es porque con ella los esfuerzos de torsión son menores que los que admite el apoyo C-1000, que es el apoyo recomendado tanto en seguridad normal como reforzada. Caso de emplear crucetas de 2,0 m de separación entre conductores, en zonas B y C, el apoyo mínimo dentro de los indicados para el tense de 530 daN deberá ser el C-2000.

- Apoyos de principio o final de línea.

Para este tipo de apoyos, se emplearán apoyos de celosía con cruceta recta.

Las cargas permanentes serán las ya indicadas en apartados anteriores referentes a los pesos de todos los elementos y del conductor con la sobrecarga correspondiente.

El esfuerzo que deberá soportar el apoyo será el mismo que el de los apoyos de alineación, y además el esfuerzo longitudinal (desequilibrio) equivalente al 100 por 100 de las tracciones unilaterales de todos los conductores en condiciones de viento o hielo reglamentario.

Las *cargas trasversales*, en 1ª hipótesis que deben soportar los apoyos son:

$$F_T = n.q.d.\frac{L}{2} + qais.Ai + qsp.Ap - cru$$

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Las cargas transversales que deberán soportar las crucetas, son las mismas que para los apoyos menos el esfuerzo de viento sobre las mismas.

Las *cargas longitudinales*, en daN, que deben soportar las crucetas y apoyos son:

Crucetas con seguridad:	Zona A	Zonas B y C
Normal	$F_L = 100.\frac{n.T_V}{100} = n.T_V$	$F_L = 15.\frac{n.T_h}{100}$
Reforzada	$F_L = 1,25.100.\frac{n.T_V}{100} = 1,25.n.T_V$	$F_L = 1,25.100.\frac{n.T_h}{100} = 1,25.n.T_h$

El apoyo mínimo dentro de los indicados para tense máximo de 485 o 530 daN, según zona, es el C-2000, tanto en seguridad normal como reforzada.

- *4ª Hipótesis (rotura de conductores) Zonas A, B y C.*

Se considerará los efectos que produce la rotura de un conductor, concretamente aquel, o uno de los, que se encuentra a mayor distancia del eje del apoyo. Esta circunstancia genera un momento torsor que deberán soportar los apoyos. El valor del momento torsor será:

Para Zona A Mt = TV. Bc m.daN

Para Zona B y C Mt = Th. Bc m.daN

Se recomienda para estos apoyos, en líneas con tense máximo de 485 o 530 daN, según zona, que deberán ser de celosía, emplear crucetas de menor de separación entre conductores, teniendo en cuenta las distancias entre conductores mínimas. El apoyo mínimo dentro de los indicados para el tense de 530 daN deberá ser el C-2000, tanto para seguridad normal como reforzada.

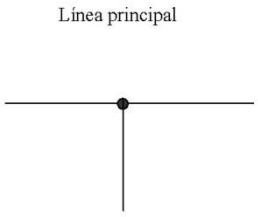
- Apoyos de derivación. Hipótesis de cálculo.

Los apoyos de derivación deberán calcularse como final de línea de la línea derivada y además tener en cuenta la posición del apoyo dentro de la línea principal.

Como norma general, el primer vano de la derivación será pequeña longitud (L ≤50 m) y el tense de los conductores en el vano será lo más pequeño posible. A los efectos consideraremos los casos más normales.

Caso 1.- Línea derivada de un apoyo sin ángulo de desviación de la traza.

Se comprobarán los esfuerzos que debe soportar el apoyo de la línea principal en la hipótesis de viento y mínima temperatura, a la línea derivada se le aplicará la tracción a la mínima temperatura sin sobrecarga de viento. Seguidamente se realizará a la inversa, mínima temperatura y sobrecarga de viento en la línea derivada y mínima temperatura sin sobrecarga en la línea principal. Normalmente uno de los valores así obtenidos será el valor más desfavorable, no obstante debe comprobarse en zonas B y C, el resultado de las tracciones con hipótesis de hielo y mínima temperatura



El apoyo a instalar será aquel que se obtenga de considerar el mayor esfuerzo en las hipótesis contempladas. El apoyo de derivación al cumplir la función indicada, además debe cumplir como apoyo de fin de línea de la derivación en lo que afecta a rotura de conductores en el sentido de la derivación.

Caso 2.- Línea derivada de un apoyo con ángulo de desviación de la traza con resultante contraria al sentido de la derivación.

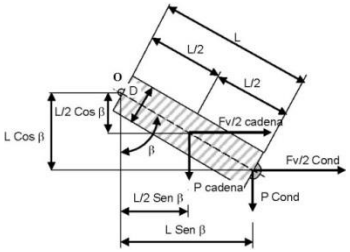
COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Se realizarán los mismos cálculos que en el caso anterior, en este supuesto debe hacerse la siguiente consideración, si se construye una línea nueva y a la vez la derivación, en ningún caso deberá considerarse reducción de esfuerzos en función de que el apoyo de la línea principal tenga un ángulo que equilibre o disminuya el esfuerzo que sobre el mismos ejerce la línea derivada, dado que una posible eliminación de la derivación dejaría la instalación deficiente

2.2. CÁLCULO INCLINACIÓN DE CADENAS.

De acuerdo con el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07, la distancia entre conductores y partes puestas a tierra, bajo una presión de viento mitad a -5°C sobre conductores y cadenas de suspensión no deberá ser inferior a Del; en nuestro caso según el apartado 5.2 de la citada ITC, el valor de Del = 0,22 m.

La tracción a aplicar para esta hipótesis será la del vano de regulación con presión de viento mitad a -5°C en Zona A, a -10°C en Zona B y a -15°C en Zona C.



Se considera, que aisladores y herrajes están contenidos en un cilindro de longitud L y diámetro D, si sobre el esquema siguiente se toman momentos respecto a "O" que es el punto de giro de la cadena, tendremos:

Cargas Verticales DaN		Momento de cargas verticales .daN
Peso de cadena	Peso conductor	$M_{cv} = L.\left[\frac{P_c}{2} + P_{cond}\right] sen\ \beta$
Pc ≈ 5	$P_{cond} = P.\left[\frac{L_1 + L_2}{2} + \frac{T_{\frac{V}{2}}.N}{Pap_{\frac{V}{2}}}\right]$	

Cargas Horizontales (daN)		Momento de cargas horizontales (m.daN)
Fuerza viento sobre:		$M_{ch} = L.\left[\frac{Fcad_{\frac{V}{2}}}{2} + Fcond_{\frac{V}{2}}\right] \cos\beta$
Cadena	Conductor	
$Fcad_{\frac{V}{2}} = qais_{\frac{V}{2}}.Ai$	$Fcond_{\frac{V}{2}} = q_{\frac{V}{2}}.d.\left[\frac{L_1 + L_2}{2}\right]\cos^2\left(\propto \frac{\square}{2}\right) + 2.T_{\frac{V}{2}} + sen\left(\propto \frac{\square}{2}\right)$	

en la situación de equilibrio los momentos se igualan y tenemos:

$$L.\left[\frac{P_c}{2} + Pcond\right] sen\beta = L.\left[\frac{Fc_{\frac{V}{2}}}{2} + Fcond_{\frac{V}{2}}\right] cos\beta \qquad tg\beta = \frac{sen\ \beta}{\cos\beta} = \frac{\frac{Fc_{\frac{V}{2}}}{2} + Fcond_{\frac{V}{2}}}{\frac{Pc}{2} + Pcond}$$

El valor máximo del ángulo de inclinación de cadena β, con las crucetas previstas es de 70°.

En las expresiones anteriores:

P = Peso del conductor sin sobrecarga = 0,1855 daN/m

$\frac{L_1 + L_2}{2}$ = Vano medio en m. 2LL21

$T_{V/2}$ = Tracción del conductor con presión de viento mitad, a -5, -10 o -15°C, en zonas A, B o C, respectivamente, en daN V/2T

PapV/2 = Peso aparente del conductor con viento presión mitad = 0,338 daN/m 22V/2P.d)(q

N = Pendiente

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Habilitación Profesional
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

L = Longitud de cadena ≈ 0,50 m

FcadV/2 = Fuerza de viento de presión mitad sobre cadena de aislador = 0,5. 2,10 = 1,05 daN

qaisV/2 = Presión viento mitad, sobre aisladores = 70/2 = 35 daN/m2

FconV/2= Fuerza sobre conductores con presión de viento mitad, a -5, -10 o -15°C, en zonas A, B o C, respectivamente, en daN

qV/2 = Presión viento mitad sobre los conductores = 60/2 = 30 daN/m2

d = Diámetro del conductor = 0,0138 m

α = Ángulo de desviación de la traza, en °

2.3. RESULTADO CALCULOS

2.3.1. Tensiones y flechas en hipótesis reglamentarias.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V Toh(daN)	-10°C+V Toh(daN)	-15°C+H Toh(daN)	-15°C+H+V Toh(daN)	-15°C+V Toh(daN)	-20°C+H Toh(daN)	-20°C+H+V Toh(daN)
01002-01003	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155	4,22	150,42		1.295,3	1.431,3				

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
					15°C+V		50°C		0°C+H		-5°C	-15°C	-20°C
					Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	F(m)	F(m)	F(m)
01002-01003	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155	4,22	150,42	1.082	2,61	492,4	2,59	1.296,2	2,55		1,21	

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladores		
					-5°C+V Th(daN)	-10°C+V Th(daN)	-15°C+H Th(daN)	-15°C+V Th(daN)	-20°C+H Th(daN)	-5°C+V/2 Th(daN)	-10°C+V/2 Th(daN)	-15°C+V/2 Th(daN)
01002-01003	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155	4,22	150,42		1.295,3	1.431,3				1.093,9	

2.3.2. Tensiones y flechas de tendido.

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C	
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
01002-01003	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155	4,22	150,42			1.056,8	1,21	993	1,29	931,9	1,37	874,1	1,46

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
01002-01003	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155	4,22	150,42	819,8	1,56	769,1	1,66	722,2	1,77	679,2	1,88	639,8	2

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
01002-01003	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155	4,22	150,42	604,1	2,11	571,8	2,23	542,6	2,35	516,2	2,47	492,4	2,59	16,76

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Habilitación Profesional
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

2.3.3. Cálculo de apoyos.

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sexa.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
01002	Fin Línea		57,1	210,2	3.885,9		144,5		4.293,8	
01003 (Exis)	Alin. Susp.		294,7	428,9			739,8			

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sexa.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	Dist.Lt (m)	Dist.Min. Cond. (m)
01002	Fin Línea						98,4			1.192,7	1,5	1,16
01003 (Exis)	Alin. Susp.		739,8		384,1							1,26

2.3.4. Apoyos adoptados.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sexa.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)
01002	Fin Línea	Celosia recto	N		12	4.500			800	800	1.400	1,5	
01003 (Exis)	Alin. Susp.	Presilla recto	N		14	750			400				

2.3.5. Crucetas adoptadas.

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jabalcón (m)	f D.ref. jabalcón (m)	g Altura Tirante (m)	Peso (daN)
01002	Fin Línea	Celosía recto	Horizontal	1,50	1,50							
01003 (Exis)	Alin. Susp.	Presilla recto	Bóveda Triang.	1,75	1,72	0,31	0,55	1	1,2			

2.3.6. Cálculo de cimentaciones.

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
01002	Fin Línea	4.500	9,6	43.200	303	4,52	1.369	44.569

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE Coefic. Comp. (daN/m³)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)
01002	Fin Línea	1,03	2,65	10	73.682,84

2.3.7. Cálculo de cadenas de aisladores.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
01002	Fin Línea	U70YB30 AL	7.000	60	1.020	1,17	2
01003	Alin. Susp.	U70YB20	7.000	60	480	0,38	1,8

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Ais.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh · ncf (daN)	Csmh
01002	Fin Línea	3 C.Am.	U.70Y.B30 AL	1	1,7	1,35		2	4,91	48,18	145,28	1.431,27	4,89
01003	Alin. Susp.	3 C.Su.	U.70Y.B20	1	1,7	0,56		1,8	1,6	246,59	28,39	126,27	55,44

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Habilitación Profesional
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

2.3.8. Cálculo de esfuerzos verticales sin sobrecarga.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
1	Fin Línea		18,5	28,7
2	Alin. Susp.		373,3	352,5

2.3.9. Flechas en hipótesis de tracción máxima.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V F(m)	-10°C+V F(m)	-15°C+H F(m)	-15°C+H+V F(m)	-15°C+V F(m)	-20°C+H F(m)	-20°C+H+V F(m)
01002-01003	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155	4,22	150,42		2,18	2,31				

Albacete, a 30 de junio de 2025

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo. Cristina Cantos Azorín

Colegiado Nº 1350 del C.O.I.T.I.AB

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
VISADO 20251261
Electrónico Trabajo nº: AB202502582
Autores
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Puede consultar la validez de este documento en la página cogitialbacete.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORXTENTVOTZM1L
02/07/2025

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO.

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud. Los supuestos previstos son los siguientes:

- El presupuesto de Ejecución por Contrata es superior a 75 millones de pesetas.
- La duración estimada de la obra es superior a 30 días o se emplea a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen de mano de obra estimada es superior a 500 trabajadores/día
- Es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Al no darse ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997 se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Así mismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de Riesgos Laborables en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y al artículo 7 del R.D. 1627/1997, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en función de su propio sistema de ejecución de la obra y en el que se tendrán en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

2. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

2.1. Descripción de la obra y situación.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recoge en el documento de Memoria del presente proyecto.

2.2. Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra.

2.3. Suministro de agua potable.

El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc....En el caso de que esto no sea posible, dispondrán de los medios necesarios que garanticen su existencia regular desde el comienzo de la obra.

2.4. Servicios higiénicos.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si fuera posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado, en caso contrario, se dispondrá de medios que faciliten su evacuación o traslado a lugares específicos destinados para ello, de modo que no se agreda al medio ambiente.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

2.5. Servidumbre y condicionantes.

No se prevén interferencias en los trabajos, puesto que si la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, de acuerdo con el artículo 3 de R.D. 1627/1997, si interviene más de una empresa en la ejecución del proyecto, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación debería ser objeto de un contrato expreso.

3. RIESGOS LABORABLES EVITABLES COMPLETAMENTE.

La siguiente relación de riesgos laborales que se presentan, son considerados totalmente evitables mediante la adopción de las medidas técnicas que precisen:

- ✓ Derivados de la rotura de instalaciones existentes: Neutralización de las instalaciones existentes.
- ✓ Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas: Corte del fluido, apantallamiento de protección, puesta a tierra y cortocircuito de los cables.

4. RIESGOS LABORABLES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE.

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera relación se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes, a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

4.1. Toda la obra.

a) Riesgos más frecuentes:
- Caídas de operarios al mismo nivel
- Caídas de operarios a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Caídas de objetos sobre terceros
- Choques o golpes contra objetos
- Fuertes vientos
- Ambientes pulvígenos
- Trabajos en condición de humedad
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Cuerpos extraños en los ojos
- Sobreesfuerzos

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.
- Recubrimiento, o distancia de seguridad (3 - 5 m) a líneas eléctricas de A.T.
- Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento
- Señalización de la obra (señales y carteles)
- Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia
- Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura 2m
- Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra
- Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o colindantes
- Extintor de polvo seco, de eficacia 21ª - 113B
- Evacuación de escombros
- Escaleras auxiliares
- Información específica
- Grúa parada y en posición veleta

c) Equipos de protección individual:

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

- Cascos de seguridad
- Calzado protector
- Ropa de trabajo
- Casquetes anti-ruidos
- Gafas de seguridad
- Cinturones de protección

4.2. Montaje y puesta en tensión.

4.3.1. Descarga y montaje de elementos prefabricados.

a) Riesgos más frecuentes:
- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos contra objetos, elementos auxiliares o la propia carga.
- Precipitación de la carga.
- Proyección de partículas.
- Caídas de objetos.
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras o ruidos de la maquinaria.
- Choques o golpes.
- Viento excesivo.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- Trayectoria de la carga señalizada y libre de obstáculos.
- Correcta disposición de los apoyos de la grúa.
- Revisión de los elementos elevadores de cargas y de sus sistemas de seguridad.
- Correcta distribución de cargas.
- Prohibición de circulación bajo cargas en suspensión.
- Trabajo dentro de los límites máximos de los elementos elevadores.
- Apantallamiento de líneas eléctricas de A.T.
- Operaciones dirigidas por el jefe de equipo.
- Flecha recogida en posición de marcha.

4.3.2. Puesta en tensión.

a) Riesgos más frecuentes:
- Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes y quemaduras.

b) Medidas preventivas y protecciones colectivas:
- Coordinar con la empresa suministradora, definiendo las maniobras eléctricas a realizar.
- Apantallar los elementos de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Informar de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y ubicación de los puntos en tensión más cercanos.
- Abrir con corte visible las posibles fuentes de tensión.

c) Protecciones individuales:
- Calzado de seguridad aislante.
- Herramientas de gran poder aislante.
- Guantes eléctricamente aislantes.
- Pantalla que proteja la zona facial.

5. TRABAJOS LABORABLES ESPECIALES.

En la siguiente relación no exhaustiva se tienen aquellos trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, estando incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

- Graves caídas de altura, sepultamientos y hundimientos.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

- En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, se debe señalizar y respetar la distancia de seguridad (5 m) y llevar el calzado de seguridad.
- Exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Uso de explosivos.
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

6. INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA.

La obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican en el R.D. 1627/97 tales como vestuarios con asientos y taquillas individuales provistas de llave, lavabos con agua fría, caliente y espejo, duchas y retretes, teniendo en cuenta la utilización de los servicios higiénicos de forma no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente señalizado y de fácil acceso, con los medios necesarios para los primeros auxilios en caso de accidente y estará a cargo de él una persona capacitada designada por la empresa constructora.

La dirección de la obra acreditará la adecuada formación del personal de la obra en materia de prevención y primeros auxilios. Así como la de un Plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y la contratación de los servicios asistenciales adecuados (Asistencia primaria y asistencia especializada)

7. PREVISIONES PARA TRABAJOS POSTERIORES.

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997, establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En el Proyecto de Ejecución se han especificado una serie de elementos que han sido previstos para facilitar las futuras labores de mantenimiento y reparación del edificio en condiciones de seguridad y salud, y que una vez colocados, también servirán para la seguridad durante el desarrollo de las obras.

Los elementos que se detallan a continuación son los previstos a tal fin:

- Ganchos de servicio.
- Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)
- Barandilla en cubiertas planas.
- Grúas desplazables para limpieza de fachada.
- Ganchos de ménsula (pescantes)
- Pasarelas de limpieza.

8. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN LA OBRA.

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo.

Albacete, a 30 de junio de 2025
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo. Cristina Cantos Azorín
Colegiado Nº 1350 del C.O.I.T.I.AB

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
VISADO 20251261
Electrónico Trabajo nº: AB202502582
Autores
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Puede consultar la validez de este documento en la página cogitialbacete.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORXTENTVOTZM1L
02/07/2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe de ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas están especificadas en el correspondiente proyecto.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de baja y alta tensión hasta 132 KV, así como de centros de transformación, y red de distribución de baja tensión.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. DISPOSICIONES GENERALES

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. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras, Condiciones Generales".

El contratista deberá estar Clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 28 de Marzo de 1.968, en el Grupo Subgrupo y categoría correspondiente al proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones particulares, en caso de que proceda.

4. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras de Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirá por lo especificado en:

a) Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.

b) Pliego de Condiciones Generales para la contratación de Obras Públicas, aprobados por Decreto 3854/70 de 31 de Diciembre.

c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil en los casos que sean precedentes su aplicación al contrato que se trate.

d) Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

e) Y, según casos, Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, pro el que se aprueba el Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo por el que se aprobó el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas. Subestaciones y Centros de transformación.

f) Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo, LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269 de 10/11/1995, y disposiciones posteriores.

5. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "f" de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fuera pertinente aplicación.

Así mismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en perfectas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajan en circuitos o equipos en tensión, o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc.. que se utilicen no deberán de ser de material conductor.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Se llevarán herramientas o equipos de bolsas y se utilizará calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad, exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales, tales como cascos, gafas, banqueta aislante, etc.. pudiendo el Director de la Obra suspender los trabajos si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del contratista, ordenándolo por escrito, el cese de la obra de cualquier empleado y obrero, que por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hiciesen peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director e Obra podrá exigir del Contratista, en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizándolos regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidentes, enfermedad, etc..) en la forma legalmente establecida.

6. SEGURIDAD SOCIAL

El contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta la responsabilidad que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá Póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc.., en que uno y otro pudiera incurrir para con el contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

7. 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:

8. DATOS DE LA OBRA

Se entregará al contratista una copia de los planos y de los Pliegos de Condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de las obras.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia, a su costa, de la Memoria, del Presupuesto y de los 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 documentación existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente efectuados.

En caso de contradicción entre los planos del contratista y las instrucciones que reciba del personal facultativo de los Servicios Técnicos de Iberdrola S.A. prevalecerá lo decidido por estos últimos.

9. REPLANTEO DE LA OBRA

El replanteo de los trabajos, cuando sea preciso, lo realizará el personal facultativo de los Servicios Técnicos de Iberdrola S.A. o en su caso el Contratista por indicación de dichos Servicios Técnicos y siguiendo sus instrucciones.

Finalizado el replanteo, el Contratista no podrá modificarlo en ninguno de sus puntos, sin el asentimiento previo de los repetidos Servicios Técnicos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que se hará constar claramente, los datos entregados, firmada por el Director de la Obra y por el representante del Contratista.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

10. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni variaciones del proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Directo de la Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

11. RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra, de acuerdo con el Contratista, dará al suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material registrado será por cuenta del Contratista.

12. ORGANIZACIÓN

El contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas y, en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular, antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estarán a cargo del contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra, así como la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas ordenes le de éste, en relación con datos extremos.

En las obras de administración, el contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra, de la admisión de personal, de la compra de materiales, de la adquisición o del alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar.

Para los contratos de trabajo, para la compra de materiales o para el alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder, dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo caso de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

13. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular, si lo hubiese, y de acuerdo con las prescripciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación con el proyecto, como en las condiciones técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de los dispuesto en el apartado 9.

El contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de exclusiva cuenta y cargo.

Igualmente será de exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del director de obra.

14. SUBCONTRATACION DE OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá este concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes contenidos:

a) Que se de conocimiento, por escrito, al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

En cualquier caso, el Contratista no quedará vinculado, en absoluto, ni reconocerá ninguna obligación contractual entre el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

15. PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, total o parcialmente, indicados en el contrato, se empezarán a contar de partir de la fecha de replanteo.

El contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra y siempre que tales cambios influyan, realmente, en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al contratista, no fuese posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

16. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras, y, a los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratarte, requiriendo, para ello, la presencia del Director de Obra y el representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados si este es el caso. Dicha acta será firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista, dándole la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente, de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose, entonces, a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el acta y se dará al contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los efectos observados, fijándose un plazo de ejecución.

Espirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del contratista.

Si el contratista no cumpliese estas prescripciones, podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

17. PERIODOS DE GARANTÍA

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del acta de recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el contratista garantizará al contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la obra.

18. INSPECCIÓN DE OBRA

Toda la ejecución de la obra, será supervisada por un Inspector autorizado al que se le facilitarán cuantos datos y aclaraciones solicite.

Si, como consecuencia de los reconocimientos fuese precisa la demolición, corrección o reconstrucción, en todo o en parte, de la obra mal hecha, tales trabajos se ejecutarán con cargo al contratista, sin que pueda ser excusa el haber sido liquidada con anterioridad.

19. RECEPCIÓN Y CERTIFICADO DE OBRAS

Finalizada la obra, se decepcionará comprobándose la relación de material empleado.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

La certificación de obras que se realice a su finalización, así como aquellas que puedan hacerse en su transcurso, deberán ser suscritas por la contrata y por el Inspector de obra, cumpliéndose conforme a las disposiciones del MOYP-DIDIS 5.4.019 "Certificación de Obra realizada por Contrata".

En la certificación figurará, junto a las mediciones, la relación de materiales aportados directamente por el contratista.

20. PAGO DE OBRAS

El pago de obras realizadas se hará sobre certificaciones parciales que se practicarán mensualmente.

Dichas certificaciones contendrán, solamente, las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refiere. La relación valorada que figure en las certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Será de cuenta del contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las certificaciones siguientes, no suponiendo, por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas certificaciones.

21. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

Cuando, a juicio del Director de Obra, no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación.

Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previstos indicados.

El contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían.

En el caso de retraso de su restitución, deterioro o pérdida, el contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que pueda resultar.

22. DISPOSICIÓN FINAL.-

La concurrencia a cualquier subasta, concurso o concurso-subasta, cuyo proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Albacete, a 30 de junio de 2025
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo. Cristina Cantos Azorín
Colegiado Nº 1350 del C.O.I.T.I.AB

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
VISADO 20251261
Electrónico Trabajo nº: AB202502582
Autores
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Puede consultar la validez de este documento en la página cogitialbacete.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORXTENTVOTZM1L
02/07/2025

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

PLAN DE GESTION DE RESIDUOS PROCEDENTES DE LA CONSTRUCCION

1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados según códigos LER
- Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- Las prescripciones del PLIEGO de PRESCRIPCIONES técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una VALORACIÓN del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- En su caso, un INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán.
- Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

2. DEFINICIONES

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo**: Según la ley 07/2022 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o que tenga la intención u obligación de desechar.
- **Residuo peligroso**: Según la ley 07/2022 se define residuo peligroso aquel que presenta una o varias de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I y aquél que sea calificado como residuo peligroso por el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte. También se comprenden en esta definición los recipientes y envases que contengan restos de sustancias o preparados peligrosos o estén contaminados por ellos, a no ser que se demuestre que no presentan ninguna de las características de peligrosidad enumeradas en el anexo I
- **Residuos no peligrosos**: Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo inerte**: Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

- **Residuo de construcción y demolición**: Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- **Código LER**: Código de 6 dígitos para identificar un residuo.
- **Productor de residuos**: La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición**: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Volumen aparente**: volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos**: La persona o entidad pública o privada que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.
- **Reutilización**: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado**: La transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción para su fin inicial o para otros fines, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.
- **Valorización**: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Eliminación**: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS

3.1. Prevención en tareas de derribo

Como norma general, el derribo se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Dado que se prevé la utilización de técnicas de derribo masivo, se garantizará previo al inicio de estos trabajos, que han sido retirados todos los residuos peligrosos y, en su caso, aquellos elementos destinados a reutilización.

3.2. Prevención en tuberías de fibrocemento

Para llevar a cabo las labores de retirada y manipulación de las tuberías de fibrocemento, que contienen amianto, presentes en la obra, se tendrá que contar con una empresa autorizada, que proponga un procedimiento específico de trabajo para esta obra. Siguiendo todas las pautas específicas de la legislación vigente.

Las tuberías serán manipuladas según el protocolo establecido, encapsulando los residuos que se generen y gestionando de manera adecuada, según establece la legislación vigente.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

En este anejo se ha estimado una cantidad de este residuo, ya que el principal proceso es la construcción de una tubería nueva para la distribución de agua y mantener la existente como provisional, por lo que la manipulación existiría en las conexiones para cambiar el suministro de la vieja a la de nueva construcción.

3.3. Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los pallets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

3.4 Prevención en la puesta en obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

3.5 Prevención en el almacenamiento en obra

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Los residuos catalogados como peligrosos deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otros residuos no peligrosos. Para el caso de la tuberías de fibrocemento, se mantendrán encapsuladas, con un tiempo máximo de almacenaje en obra, establecido en el procedimiento de retirada.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

4. CANTIDAD DE RESIDUOS

A continuación, se presenta una estimación de las cantidades, expresadas en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con código LER

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización. La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia las ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados.

Dichas ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra según cálculo automatizado realizado con ayuda del programa informático específico CONSTRUBIT RESIDUOS.

La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo los ratios establecidos para "proyectos tipo" no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

4.1. Tipología de residuos según clasificación LER

Código LER	Descripción del residuo	Peso (tn)	Volumen aparente (m3)
80111	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	0,00	0,00
130111	Aceites hidráulicos sintéticos.	0,00	0,00
150110	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	0,00	0,00
150202	Absorbentes, materiales de filtración [incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría], trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	0,00	0,00
160504	Gases en recipientes a presión [incluidos los halones] que contienen sustancias peligrosas.	0,00	0,00
160603	Pilas que contienen mercurio.	0,00	0,00
170101	Hormigón, morteros y derivados.	0,00	0,00
170102	Ladrillos.	0,00	0,00
170103	Tejas y materiales cerámicos.	0,00	0,00

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

170107	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	0,00	0,00
170201	Madera.	0,10	3,00
70202	Vidrio.	0,00	0,00
170203	Plástico.	0,01	0,02
170302	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	0,00	0,00
170407	Metales mezclados.	0,12	0,00
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	0,00	0,00
170605	Materiales de construcción que contienen amianto.	0,00	0,00
170802	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	0,00	0,00
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0,00	0,00
200101	Papel y cartón.	0,00	0,00
	TOTAL:	**0,23**	**3,02**

5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos químicos peligrosos como restos de desencofrantes, pinturas, colas, ácidos, etc. se almacenarán en casetas ventiladas, bien iluminadas, ordenadas, cerradas, cubiertas de la intemperie, sin sumideros por los que puedan evacuarse fugas o derrames, cuidando de mantener la distancia de seguridad entre residuos que sean sinérgicos entre sí o incompatibles, agrupando los residuos por características de peligrosidad y en armarios o estanterías diferenciadas, en envases adecuados y siempre cerrados, en temperaturas comprendidas entre 21° y 55° o menores de 21° para productos inflamables. También contarán con cubetas de retención en función de las características del producto o la peligrosidad de mezcla con otros productos almacenados.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

6. DESTINO FINAL

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

7.1. Obligaciones agentes intervinientes

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

7.2. Gestión de residuos

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia.

Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado.

En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean centros autorizados.

Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

7.3. Derribo y demolición

En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.

Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.

En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

7.4. Separación

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

De manera concreta y pormenorizada se mantendrá especial protección con los residuos de las tuberías de distribución de agua, manteniendo las medidas establecidas en el procedimiento de retirada.

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos no peligrosos.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante.

En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas o Gestores de Residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en la ubicación de la obra.

7.5. Documentación

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados según código LER

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados según códigos LER

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

8. NORMATIVA

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha 2009-2019
- Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

9. PRESUPUESTO

A continuación, se detalla listado de partidas estimadas inicialmente para la gestión de residuos de la obra.

La valoración realizada formará parte del presupuesto general de la obra como coste directo de una partida independiente a justificar.

COGIGO	MEDICION	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	PRECIO	TOTAL
C03	1	Gestión de residuos en fase de construcción compuesto por:	505,00	505,00
C03.1		Retirado en contenedor de residuos metálicos (conductor)	505,00	
	125,00	Kg Retirada de residuos metálicos (conductor)		
		Incluida carga, transporte, descarga y canon de vertido		

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

Albacete, a 30 de junio de 2025

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

Fdo. Cristina Cantos Azorín

Colegiado Nº 1350 del C.O.I.T.I.AB

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
VISADO 20251261
Electrónico Trabajo nº: AB202502582
Autores
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Puede consultar la validez de este documento en la página cogitialbacete.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORXTENTVOTZM1L
02/07/2025

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

01.00	***1***	***SUMINISTRO E INSTALACION LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSION 3X150 MM AL., CONEXIONADO MEDIANTE BOTELLAS TERMINALES, SEÑALIZACION Y OBRA CIVIL COMPUESTA POR APERTURA DE ZANJA, EXTENDER CANALIZACIONES, HORMIGONADO, ALQUITRANADO Y PASAR CABLES POR LAS CANALIZACIONES:***

UDS.	CANT.	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	PRECIO UD.	SUMA
UDS.	***340***	***Línea subterránea media tensión 1x150 mm (3 Fases), compuesta por:***	***75,56 €***	***25.689,72 €***
		Materiales, compuesto por:		
UDS.	1020	Metros cable 12/20 Kv. HEPRZ1 1X150 mm2 "GC"		
UDS	1	Kit botellas interior 24 Kv. 120/240 mm Al. "3M-KBE" (3 Uds.)		
UDS	1	Kit botellas exterior 24 Kv. 120/240 mm Al. "3M-KBE" (3 Uds.)		
UDS	6	Terminal aluminio M-12 de 150 mm S/T "Cembre"		
UDS	1	Angular metálico galvanizado L70 7-2040		
UDS	3	Chapas sujeción botellas a cruceta CH-8/150		
UDS	6	Abrazaderas metálicas con arandela isofónica M-32		
UDS	6	Tornillo hierro galvanizado 10x30, con tuercas y arandela vuelo ancho		
UDS	1	Tubo metálico galvanizado bajada de 160 mm (3 Mts.) "Jovir"		
UDS	3	Abrazadera con cepo metálica T165 tubo bajante "Wige"		
UDS	5	Abrazadera con cepo L45 para cable seco variable 25-40 mm "Wige"		
UDS	1	Capuchón salida cables trifurcación 3S 170-60 "Wige"		
		Mano de obra en la instalación eléctrica en general, compuesta por:		
M.O.	340	MO Pasar por las canalizaciones los cables de la LSMT de 3x150 mm con máquina de tiro		
M.O.	6	MO Montaje de botellas interiores-exteriores y conexionado (Ud.)		
M.O.	1	MO Instalación herrajes, abrazaderas y sellar capuchón		
			IMPORTE SUMA PARTIDA Nº 01/00 . . .	***25.689,72 €***

02.00	***1***	***SUMINISTRO E INSTALACION CANALIZACION NECESARIA Y OBRA CIVIL COMPUESTA POR LA APERTURA DE ZANJA, EXTENDER CANALIZACIONES, SEÑALIZAR, HORMIGONADO ALQUITRANADO EL CRUZAMIENTO LA CARRETERA AB-519:***

UDS.	*CANT.*	*DESCRIPCION DE LA PARTIDA*	PRECIO UD.	*SUMA*
UDS	***315***	***Metros canalización entubada 2T/160 + 1T/63 doble capa, compuesto por:***	***83,30 €***	***26.239,50 €***
		Materiales, compuesto por:		
UDS	630	Metros tubo urbanización rojo DRN de 160 mm2 "Aiscan"		
UDS	315	Metros tubo urbanización rojo ligero de 63 mm2 "Aiscan"		
UDS	315	Metros cinta señalizadora "Peligro cables eléctricos"		
UDS	315	Placas protección peligro cable D-100 "Tais "		
UDS	315	Hormigón HM-20 blanda 20 mm, para tapado de zanja (0,30 metros)		
UDS	1	Alquitrán cruzamiento con carretera provincial AB- 519 (Entrega mínima 2000K)		
UDS	5	Material O.C. (Ladrillo rejola panal 9x11x24, arena enlucido, cemento, arquetas de obra civil)		
		Mano de obra en la instalación eléctrica en general, compuesta por:		
M.O.	315	MO Extender canalizaciones (2)M-160+(1)M-63 para alimentación LSMT y comunicación		
M.O.	315	MO Colocar placas PVC protección peligro cables D-100 y cinta señalizadora.		
		Mano de obra civil en general, compuesta por:		
M.O.	315	MO Metros apertura zanja terreno rocoso 0,50x1,20, mediante retro y tapado.		
M.O.	1	MO Desmonte del terreno tronco ubicado en la cercanía del centro pre-fabricado		

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 2025126I
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

M.O.	5	MO Arquetas de obra civil mediante ladrillos de rejola de 1,00x2,00 metros
M.O.	315	MO Metros limpieza de zanja por medios manuales
M.O.	315	MO Extender hormigón por la zanja hasta cubrir 0,30 metros
M.O.	1	MO Apertura de INCA por cruzamiento en carretera AB-519

IMPORTE SUMA PARTIDA Nº 02/00 . . . ***26.239,50 €***

03.00	***1***	***SUMINISTRO E INSTALACION TOMA TIERRA MEDIANTE ANILLO EQUIPOTENCIAL, APERTURA Y TAPADO DE ZANJA, CLAVAR PICAS, EXTENDER CABLE DESNUDO Y CONEXIONADO:***

UDS.	CANT.	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	PRECIO UD.	SUMA
UDS	***1***	***Toma tierra apoyo metálico anillo equipotencial, compuesta por:***	***888,34 €***	***888,34 €***
		Materiales, compuesto por:		
UDS	5	Picas de cobre de 1,5 metros 14 m.m. de diámetro 100 micras		
UDS	5	Brida de cobre D-14 para pica		
UDS	10	Kilos de cable desnudo de cobre de 1x50 m.m.		
UDS	1	Terminal cobre D-10 de 50 m.m. "Cembre"		
UDS	1	Tornillo hierro galvanizado 10x30, con tuercas y arandela vuelo ancho		
UDS	1	Tubo hierro galvanizado 1 pulgada 0,40 mts, protección hormigón		
UDS	3	Metros tubo artiglax corrugado reforzado M-32 "Tais"		
UDS	3	Metros varilla cobre rígido de 8 m.m.		
UDS	7	Manguitos derivación "T" tornillo 10/50 "Sofamel"		
UDS	15	Metros cable RVK 0,6/1 Kv. 1x50 m.m. flexible bajada toma tierra.		
UDS	25	Clip viga para cables CC 1-4 25-30 negras		
UDS	5	Grapilla para varilla de cobre desnuda de 8 mm		
UDS	1	Grapa latón unión tierra GTR 50/150		
UDS	1	P.M. (Elementos sujeción, etc.)		
		Mano de obra en la instalación eléctrica en general, compuesta por:		
M.O.	1	MO Toma tierra anillo equipotencial (Clavar picas, unir con bridas y extender cable desnudo)		
M.O.	1	MO Sujetar cable 0,6/1 Kv por apoyo mediante clip, varilla cu y pieza latón y conexionado		
M.O.	*1*	*Mano de obra civil en general, compuesta por:*		
M.O.	1	MO Apertura de zanja para mejora de tierra de 0,60x0,40 mts. y tapado de la misma		

IMPORTE SUMA PARTIDA Nº 03/00 . . . ***888,34 €***

04.00	***1***	***SUMINISTRO E INSTALACION ELEMENTOS DE FIABILIDAD, SECIONADORES POLIMERICOS 400 AMP. COLOCADOS EN CRUCETA RC1-15 Y SUJETOS MEDIANTE SOPORTES CH8-650, INSTALACION AUTOVÁLVULAS, ADECUACION AVIFAUNA Y TOMA TIERRA MEDIANTE ANILLO EQUIPOTENCIAL, APERTURA Y TAPADO DE ZANJA, CLAVAR PICAS , EXTENDER CABLE DESNUDO Y CONEXIONADO:***

UDS.	CANT.	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	PRECIO UD.	SUMA
UDS.	***1***	***Elementos de fiabilidad seccionadores unipolares poliméricos 400 amp., compuesto por.***	***2.242,80 €***	***2.242,80 €***
		Materiales, compuesto por:		
UDS.	1	Cruceta metálica galvanizada RC1-15/5 "Jovir"		
UDS.	3	Soportes seccionadores metálicos galvanizados CH8-650 "Jovir"		
UDS.	3	Seccionadores unipolares Sela polimérico 24 Kv. 400 Amp."Inael"		
UDS.	6	Terminal aluminio M-12 de 150 mm D/T "Cembre"		
UDS.	3	Autoválvulas ZN0 10 kA 21 Kv. INZP "Inael"		
UDS.	3	Protector cubre botella terminal 20 Kv. RH-PTER		

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

UDS.	3	Protector aislamiento para autoválvulas RH-PAUT
		Mano de obra en la instalación eléctrica en general, compuesta por:
M.O.	1	MO Montar cruceta metálica galvanizada RC1-15 /5 y soporte seccionadores CH8-650
M.O.	1	MO Colocar seccionadores, autoválvulas y conexionado (Ud.)
M.O.	1	MO Instalar aislamiento avifauna botellas terminales MT y autoválvulas

IMPORTE SUMA PARTIDA Nº 04/00 . . . 2.242,80 €

05.00	***1***	***SUMINISTRO E INSTALACION APOYO METALICO GALVANIZADO 12C-4500 N.º 01, CRUCETA RECTA RC2-20, AISLAMIENTO DE AMARRE TIPO BASTON U70YB30PAL, TOMA TIERRA MINIMA, SEÑALIZACION, ADECUACION AVIFAUNA Y OBRA CIVIL COMPUESTA POR APERTURA DE HOYO, IZADO, ALINEADO, APLOMADO Y HORMIGONADO***

UDS.	CANT.	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	PRECIO UD.	SUMA
UDS.	***1***	***Armado apoyo celosía 12C-4500, cruceta bóveda RCC2-20/5, compuesto por:***	***5.096,35 €***	***5.096,35 €***
		Materiales, compuesto por:		
UDS	1	Apoyo metálico galvanizado celosía 12C-4500 "Jovir"		
UDS	1	Cruceta metálica galvanizada RC2-20/5 "Jovir"		
MT3	1	Hormigón HM-20 blanda 20 mm para apoyo celosía y peana vierteaguas.		
		Mano de obra en la instalación eléctrica en general, compuesta por:		
M.O.	1	MO Armado apoyo celosía (14C-2), graneteado, izado y aplomado.		
M.O.	1	MO Montaje cruceta recta RC2-20 en apoyo de celosía		
M.O.	1	MO Grúa necesaria para realizar los trabajos descritos (14C-3000)		
M.O.	1	MO Hormigonado apoyo celosía y hacer peana vierteaguas con chapas de encofrar.		
M.O.	*1*	*Mano de obra civil en general, compuesta por:*		
M.O.	1	MO Apertura hoyo terreno rocoso (CEL-3000/14M) 2,24x1,06x1,06, mediante retro excavadora.		
UDS.	***1***	***Cadenas de amarre tipo bastón (U70YB30PAL)***	***285,27 €***	***285,27 €***
		Materiales, compuesto por:		
UDS	3	Aislador polimérico amarre tipo bastón U70YB30PAL-AP		
UDS	3	Rótula corta R-16 "Arruti"		
UDS	3	Grapa amarre GA-1 "Arruti"		
		Mano de obra en la instalación eléctrica en general, compuesta por:		
M.O.	1	MO Montar aislador polimérico de amarre, rótula y grapa GA-1		
UDS	***1***	***Elementos de señalización compuesto por:***	***2.373,11 €***	***2.373,11 €***
		Materiales, compuesto por:		
UDS	1	Soporte sujeción identificación placa peligro/número P300979 "Wige"		
UDS	2	Señalización placa "Peligro de muerte" 148 m.m. CE-14S "Sofamel"		
UDS	5	Números para denominación apoyo 5 dígitos P300980 "Wige"		
		Mano de obra en la instalación eléctrica en general, compuesta por:		
M.O.	1	MO Instalación elementos de señalización (Placa peligro y numeración)		
UDS	***1***	***Cerramiento obra civil en apoyo entronque A/S, (2,5 metros de altura), compuesto por:***		
		Materiales, compuesto por:		
M.O.	1	Materiales cerramiento obra civil (Ladrillos, bardos, arena, cemento, esquineras, monocapa, etc.		
		Mano de obra civil en general, compuesta por:		
M.O.	1	MO (Levantar 4 paredes hasta 2,5 mts., colocar esquineras, enlucir con monocapa, etc		
UDS	***1***	***Adecuación avifauna anti-electrocución apoyo, compuesto por:***	***950,12 €***	***950,12 €***
		Materiales, compuesto por:		

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

UDS	15	Metros tubo protector LAMT LA-56 mod. RH-PLARH1
UDS	3	Sistema de fijación perfil RH-PLARH1
UDS	3	Protector aislamiento grapa amarre GA-1/GA-2 mod. RH-PGA
		Mano de obra en la instalación eléctrica en general, compuesta por:
M.O.	1	MO Instalar adecuación aislamiento avifauna en apoyo amarre
M.O.	1	MO Grúa necesaria para realizar los trabajos descritos (14C-3000)

IMPORTE SUMA PARTIDA Nº 05/00 . . . 8.704,86 €

06.00	***1***	***INTERCONEXIADO LAMT-LSMT TRABAJOS EN TENSION EMPRESA HOMOLOGADA PARA ESTOS TRABAJOS, GASTOS ALQUILER GRUPO ELECTROGENO Y GASOIL:***

UDS.	CANT.	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	PRECIO UD.	SUMA
UDS.	***1***	***Gasto alquiler grupo electrógeno de 60 Kvas, seguro, gasoil y desplazamiento***	**6.349,81 €**	**6.349,81 €**
		Materiales, compuesto por:		
UDS.	2	Gasto alquiler grupo electrógeno de 60 Kvas.		
UDS.	2	Seguro diario grupo electrógeno		
UDS.	2	Gasto gasoil		
UDS.	2	Desplazamiento ida y vuelta Albacete-Balazote-Albacete		
		Mano de obra en la instalación eléctrica en general, compuesta por:		
M.O.	1	MO Hacer puentes SUN en apoyo nº 00 entronque A/S entrada-salida Centro de Media (PF)		
M.O.	1	MO Conectar grupo electrógeno 60 Kvas. para suministro eléctrico a la gasolinera		
M.O.	1	MO Abrir seccionadores entrada-salida, instalados en el apoyo nº 00 "entronques A(/S)		
M.O.	1	MO Levantar apoyo en tensión, retencionar la LAMT en la cabeza, mediante soportapuentes		
M.O.	1	MO sujetar tubos metálico de M-160, pasar cables 20 Kv. y sujetarlos mediante abrazaderas omega, hacer puentes con cable LA-110 entre salidas de los seccionadores y botellas terminales.		
M.O.	1	MO Hacer puentes SUN en apoyo nº 01 entronque A/S, para garantizar el suministro eléctrico a la población de San Pedro y pedanías.		
M.O.	1	MO Tensar y retencionar LAMT con grapas GA-2 y conexionado en la entrada de seccionadores		
M.O.	1	MO Conectar en la celda IM cables con botellas interiores instaladas anteriormente.		
M.O.	1	MO Desconectar grupo electrógeno, instalado anteriormente		

IMPORTE SUMA PARTIDA Nº 06/00 . . . 6.349,81 €

07.00	***1***	***DESMONTAJE LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE (RECOGER CABLE, CORTAR APOYOS CON GRUA, EXTRAER PEANAS MADIANTE RETRO EXCAVADORA, Y DESPLAZAMIENTO AL VERTEDERO***

UDS.	CANT.	DESCRIPCION DE LA PARTIDA	PRECIO UD.	SUMA
UDS.	***1***	***Desmontar línea eléctrica (recoger cables, extraer peanas hormigón y grúa)***	***517,65 €***	***517,65 €***
		Mano de obra en la instalación eléctrica en general, compuesta por:		
MO	1	Desmontar cables línea existente de aluminio y desplazamiento al centro de reciclaje.		
MO	1	Cortar apoyos existentes a pie de peana y desplazamiento al centro de reciclaje.		
MO	1	Gasto de grúa para realizar los trabajos descritos anteriormente		
MO	1	Extraer peana existente de hormigón mediante retro y desplazamiento escombro al vertedero.		

IMPORTE SUMA PARTIDA Nº 07/00 . . . 517,65 €

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

RESUMEN DE PRESUPUESTO

SOTERRAMIENTO DE TRAMO LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV S/C LA-110 "SAN PEDRO - BALAZOTE" CON CONDUCTOR HEPRZ1 12/20kV 3(1x150) mm2 Al T.M. de Balazote (Albacete)

	RESUMEN	IMPORTE (€)
01.00	SUMINISTRO E INSTALACION LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSION 3X150 MM AL., CONEXIONADO MEDIANTE BOTELLAS TERMINALES, SEÑALIZACION Y OBRA CIVIL COMPUESTA POR APERTURA DE ZANJA, EXTENDER CANALIZACIONES, HORMIGONADO, ALQUITRANADO Y PASAR CABLES POR LAS CANALIZACIONES:	25.689,72 €
02.00	SUMINISTRO E INSTALACION CANALIZACION NECESARIA Y OBRA CIVIL COMPUESTA POR LA APERTURA DE ZANJA, EXTENDER CANALIZACIONES, SEÑALIZAR, HORMIGONADO ALQUITRANADO EL CRUZAMIENTO LA CARRETERA AB-519:	26.239,50 €
03.00	SUMINISTRO E INSTALACION TOMA TIERRA MEDIANTE ANILLO EQUIPOTENCIAL, APERTURA Y TAPADO DE ZANJA, CLAVAR PICAS, EXTENDER CABLE DESNUDO Y CONEXIONADO:	888,34 €
04.00	SUMINISTRO E INSTALACION ELEMENTOS DE FIABILIDAD, SECIONADORES POLIMERICOS 400 AMP. COLOCADOS EN CRUCETA RC1-15 Y SUJETOS MEDIANTE SOPORTES CH8-650, INSTALACION AUTOVÁLVULAS, ADECUACION AVIFAUNA Y TOMA TIERRA MEDIANTE ANILLO EQUIPOTENCIAL, APERTURA Y TAPADO DE ZANJA, CLAVAR PICAS , EXTENDER CABLE DESNUDO Y CONEXIONADO:	2.242,80 €
05.00	SUMINISTRO E INSTALACION APOYO METALICO GALVANIZADO 12C-4500 N.º 01, CRUCETA RECTA RC2-20, AISLAMIENTO DE AMARRE TIPO BASTON U70YB30PAL, TOMA TIERRA MINIMA, SEÑALIZACION, ADECUACION AVIFAUNA Y OBRA CIVIL COMPUESTA POR APERTURA DE HOYO, IZADO, ALINEADO, APLOMADO Y HORMIGONADO:	8.704,86 €
06.00	INTERCONEXIADO LAMT-LSMT TRABAJOS EN TENSION EMPRESA HOMOLOGADA PARA ESTOS TRABAJOS, GASTOS ALQUILER GRUPO ELECTROGENO Y GASOIL:	6.349,81 €
07.00	DESMONTAJE LINEA AEREA DE MEDIA TENSION EXISTENTE (RECOGER CABLE, CORTAR APOYOS CON GRUA, EXTRAER PEANAS MADIANTE RETRO EXCAVADORA, Y DESPLAZAMIENTO AL VERTEDERO	517,65 €
	SUMA EJECUCION MATERIALES Y MANO DE OBRA . . .	**70.632,68 €**
	13% Gastos Generales	9.182,25 €
	6% Beneficio Industrial ...	4.237,96 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA (EJECUCION DE MATERIALES, MANO DE OBRA) . . .	**84.052,89 €**

El presupuesto de ejecución por contrata asciende a la expresada cantidad de ochenta y cuatro mil euros con cincuenta y dos céntimos.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
VISADO 20251261
Electrónico Trabajo nº: AB202502582
Autores
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Puede consultar la validez de este documento en la página cogitialbacete.e-gestion.es, mediante el CSV:
FVORXTENTVOTZM1L
02/07/2025

Albacete, a 30 de mayo de 2025
EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL

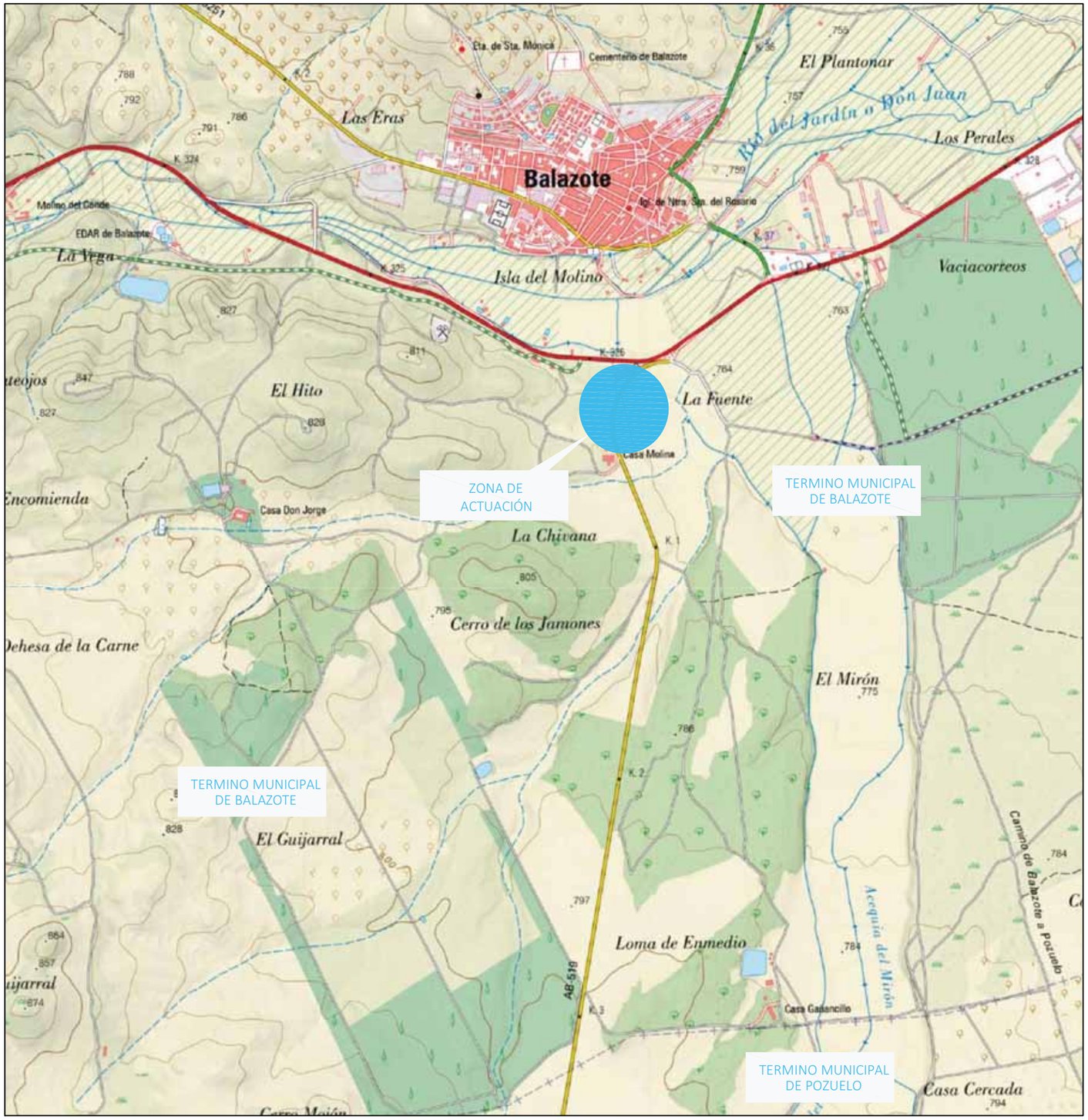
Fdo. Cristina Cantos Azorín
Colegiado Nº 1350 del C.O.I.T.I.AB

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

PLANOS

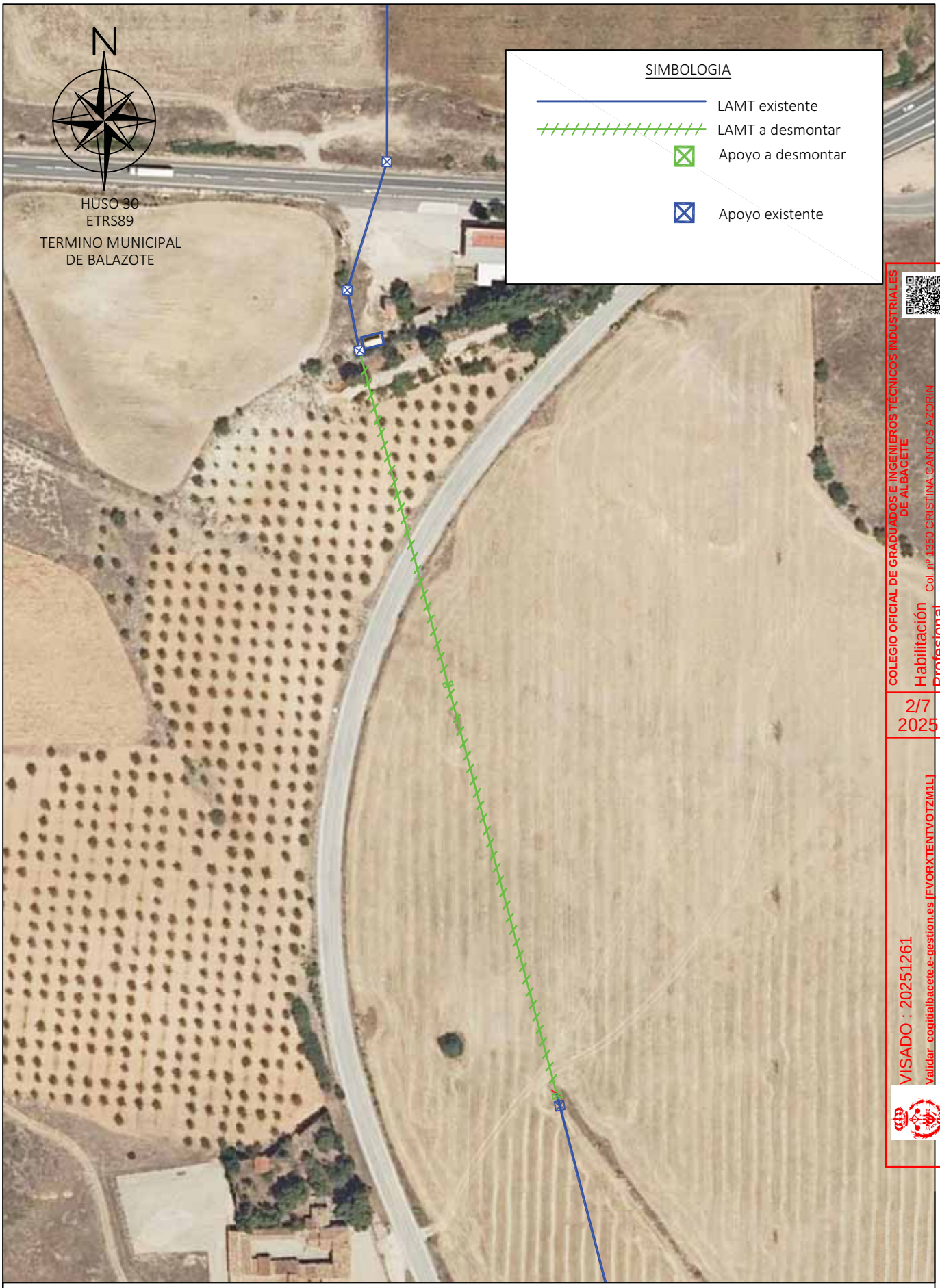
1. SITUACION
2. INSTALACIONES EXISTENTES
3. PLANTA
4. PLANTA CON AFECCION A AUTOVIA
5. DETALLE HINCA CRUZAMIENTO CARRETERA
6. DETALLE CANALIZACION SUBTERRANEA
7. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LAMT
8. DETALLE ANTIELECTROCUCION AVIFAUNA

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]



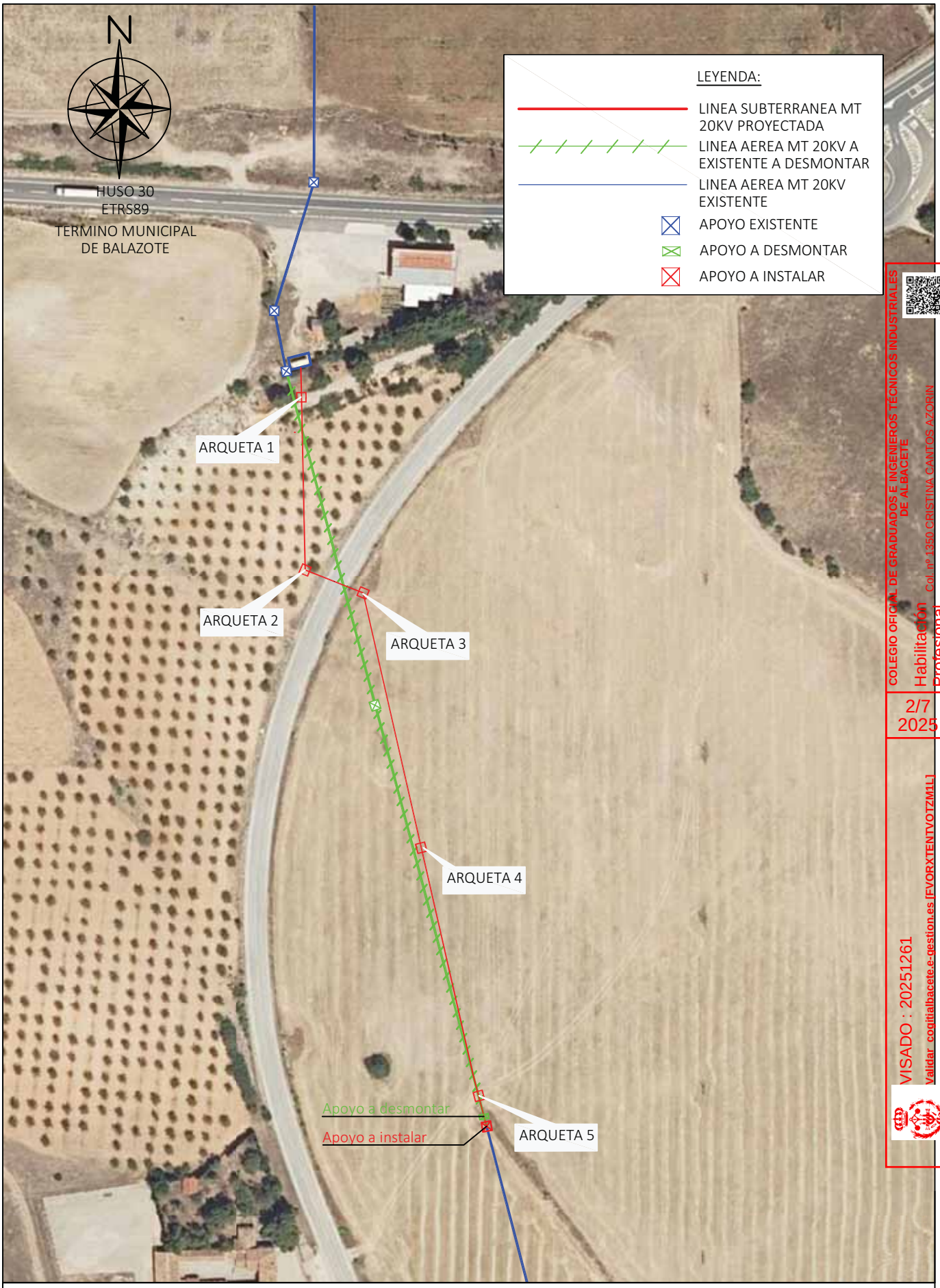
COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar: cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZMIL]

LUXIDA INSTALACIONES S.L. Ingeniero Técnico Industrial Fdo. Cristina Cantos Azorín Colegiado nº 1350 del COGITIAB	PROYECTO	SOTERRAMIENTO DE TRAMO LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV S/C LA-100 "BALAZOTE - SAN PEDRO"		EESP
	PLANO	Situación	ESCALA S/E	PLANO
	SITUACION	T.M. de Balazote (Albacete)	FECHA Jun-25	1



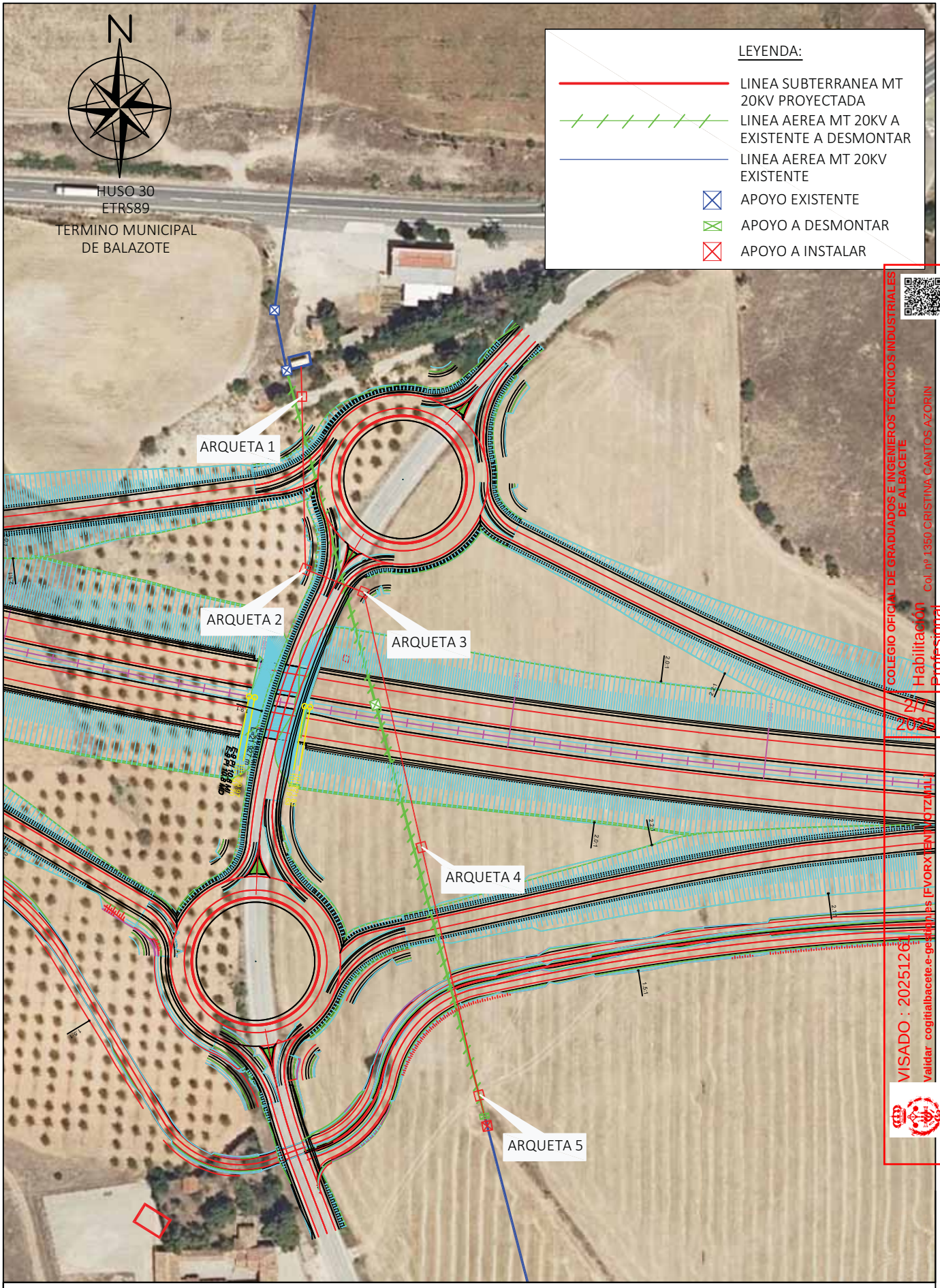
COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZMIL]

luxida LUXIDA INSTALACIONES S.L. Ingeniero Técnico Industrial Fdo. Cristina Cantos Azorín Colegiado nº 1350 del COGITIAB	PROYECTO	SOTERRAMIENTO DE TRAMO LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV S/C LA-100 "BALAZOTE - SAN PEDRO"		EESP
	PLANO	Planta instalaciones existentes	ESCALA S/E	PLANO
	SITUACION	T.M. de Balazote (Albacete)	FECHA Jun.-25	2



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

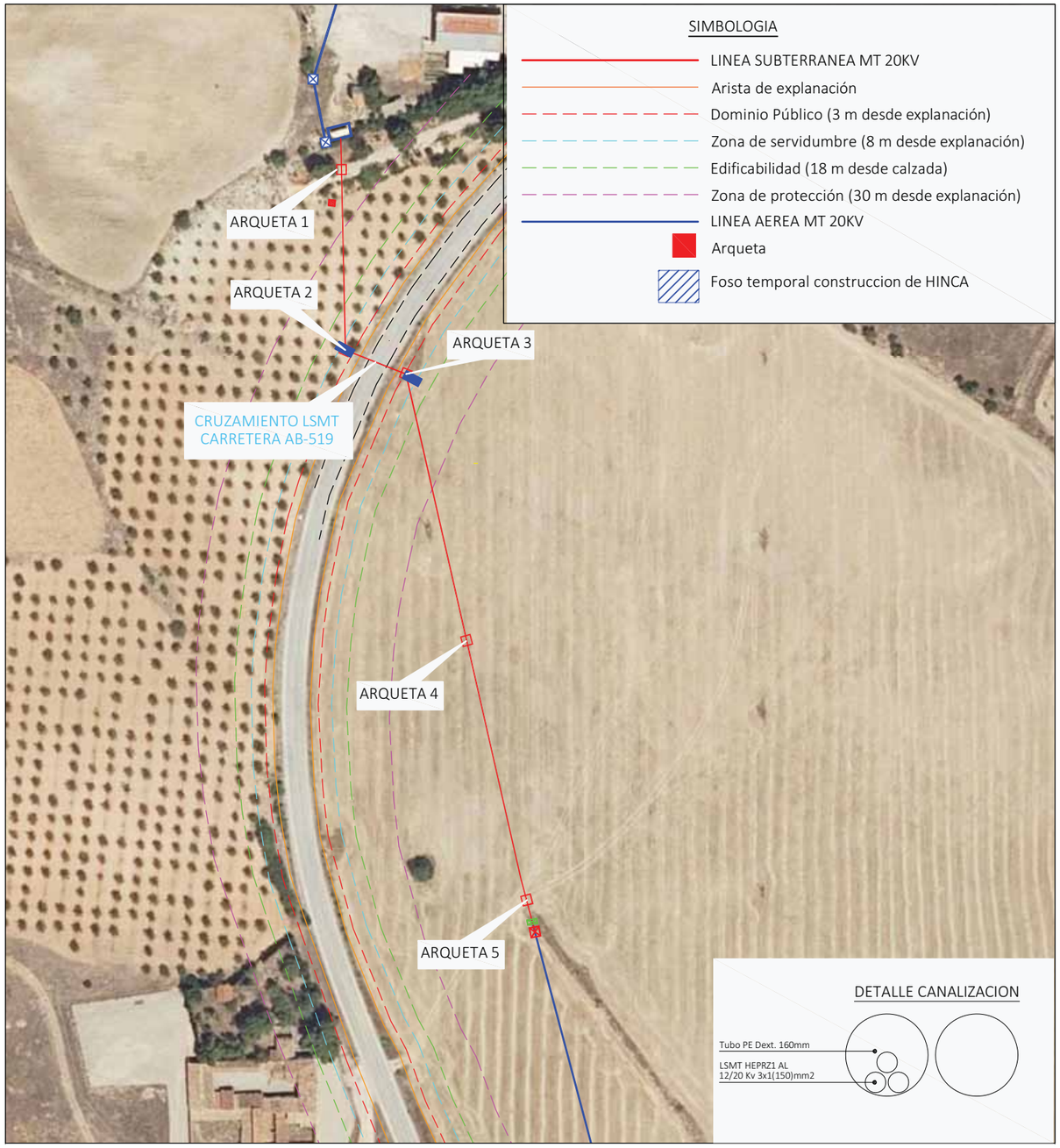
luxida LUXIDA INSTALACIONES S.L. Ingeniero Técnico Industrial Fdo. Cristina Cantos Azorín Colegiado nº 1350 del COGITIAB	PROYECTO	SOTERRAMIENTO DE TRAMO LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV S/C LA-100 "BALAZOTE - SAN PEDRO"	EESP	
	PLANO	Planta	ESCALA 1/500	PLANO
	SITUACION	T.M. de Balazote (Albacete)	FECHA jun-25	3

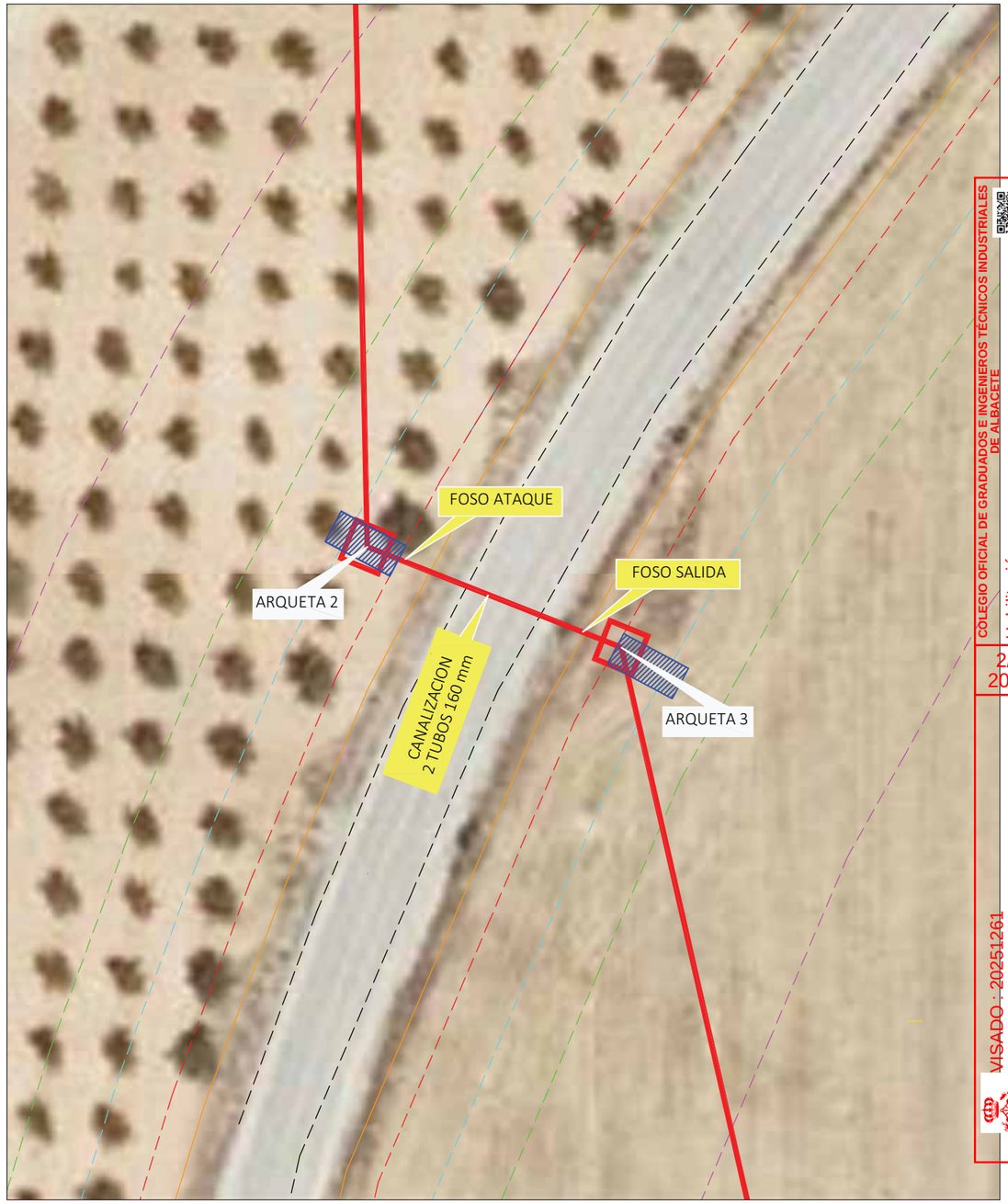


COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Habilitación Profesional
VISADO : 2025126
Validar cogitialbacete.e-gestionis [FVORXTENMOTZMLL]

luxida
LUXIDA INSTALACIONES S.L.
Ingeniero Técnico Industrial
Fdo. Cristina Cantos Azorín
Colegiado nº 1350 del COGITIAB

PROYECTO	SOTERRAMIENTO DE TRAMO LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV S/C LA-100 "BALAZOTE - SAN PEDRO"			
PLANO	Planta afeccion autovia A-32	ESCALA	1/500	PLANO 4
SITUACION	T.M. de Balazote (Albacete)	FECHA	jun-25	

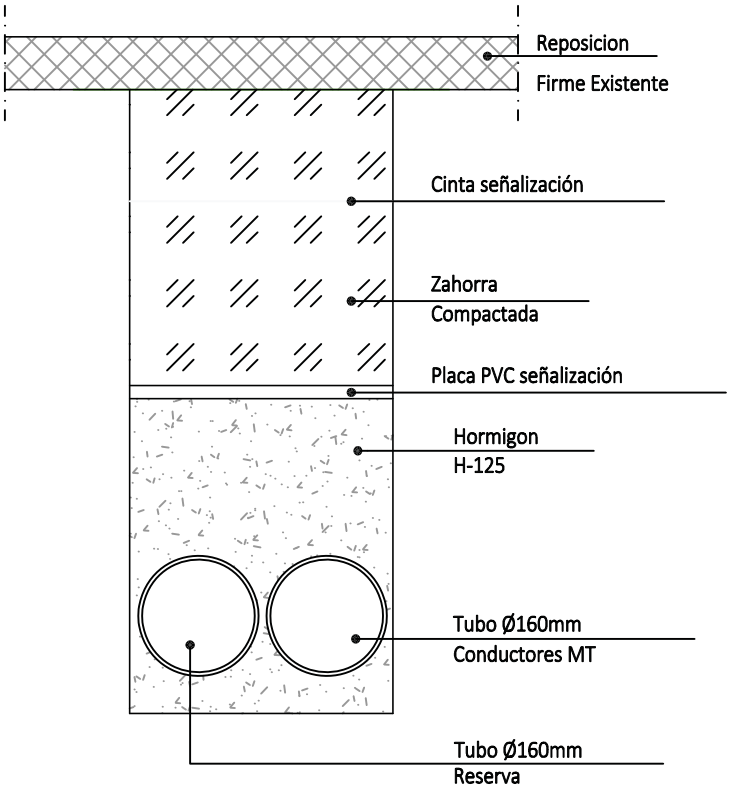




COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
Habilitación Profesional
2/7 2025
VISADO : 20251261
Validar: cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

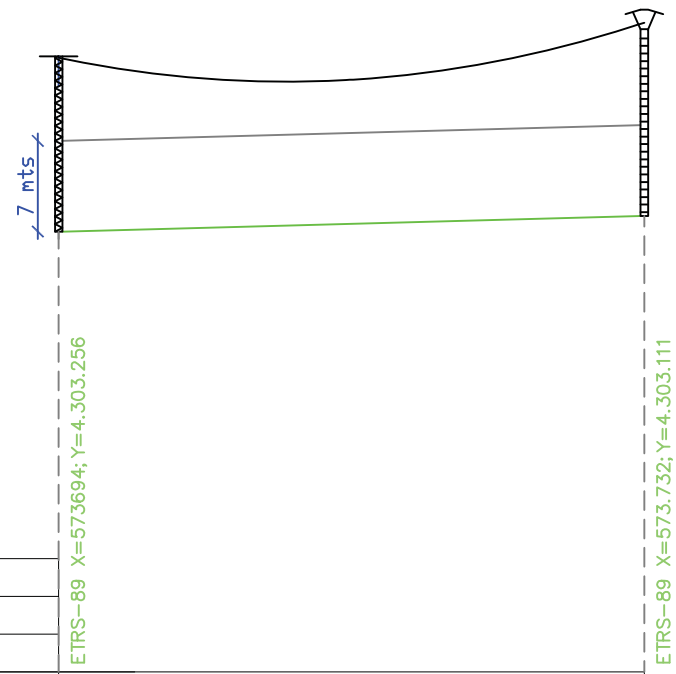
LUXIDA INSTALACIONES S.L. Ingeniero Técnico Industrial Fdo. Cristina Cantos Azorín Colegiado nº 1350 del COGITIAB	PROYECTO	SOTERRAMIENTO DE TRAMO LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV S/C LA-100 "BALAZOTE - SAN PEDRO"		EESP
	PLANO	Detalle Hinca cruce carretera AB-519	ESCALA Varias	PLANO
	SITUACION	T.M. de Balazote (Albacete)	FECHA jun-25	5

Canalizacion M.T.



COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

LUXIDA INSTALACIONES S.L. Ingeniero Técnico Industrial Fdo. Cristina Cantos Azorín Colegiado nº 1350 del COGITIAB	PROYECTO	SOTERRAMIENTO DE TRAMO LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV S/C LA-100 "BALAZOTE - SAN PEDRO"		EESP
	PLANO	Detalle canalización	ESCALA S/E	PLANO
	SITUACION	T.M. de Balazote (Albacete)	FECHA jun-25	6



ZONA B			
CONDUCTOR: LA-110			
TENSION MAXIMA: 1000 daN.			
LONGITUD REAL CONDUCTOR		158	
DISTANCIAS PARCIALES		155	
DISTANCIAS AL ORIGEN		0	155
APOYOS	NUMERO	01002	01003
	TIPO APOYO		EXISTENTE
		14C-4500	14P-750
	TOMA TIERRA	ANILLO	PICA
	ARMADO	RC2-20(2)	BP1-17,5
	OBSERV.	AMARRE ENTRONQUE A/S	SUSPENSION

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

LUXIDA INSTALACIONES S.L.
Ingeniero Técnico Industrial
Fdo. Cristina Cantos Azorín
Colegiado nº 1350 del COGITIAB

PROYECTO	SOTERRAMIENTO DE TRAMO LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV S/C LA-100 "BALAZOTE - SAN PEDRO"			
PLANO	Planta y perfil longitudinal	ESCALA	H/500 V/2000	PLANO
SITUACION	T.M. de Balazote (Albacete)	FECHA	jun-25	7

PROTECTOR RH-PGA
Piezas de protección para grapas de amarre GA1 y GA2

PROTECTOR RH-PTER
Piezas de proteccion para botella terminal exterior

TUBO PROTECTOR RH-PLARH1
Perfil para protección de conductor desnudo

PROTECTOR SECCIONADORES KIT-KSELA
Piezas de protección para seccionadores unipolares

PROTECTOR AUTOVALVULAS RH-PAUT
Piezas de protección para puntos de tensión de autovalvulas

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ALBACETE
Habilitación Profesional
Col. nº 1350 CRISTINA CANTOS AZORIN
2/7
2025
VISADO : 20251261
Validar cogitialbacete.e-gestion.es [FVORXTENTVOTZM1L]

LUXIDA INSTALACIONES S.L.
Ingeniero Técnico Industrial
Fdo. Cristina Cantos Azorín
Colegiado nº 1350 del COGITIAB

PROYECTO	SOTERRAMIENTO DE TRAMO LINEA AEREA DE MEDIA TENSION 20KV S/C LA-100 "BALAZOTE - SAN PEDRO"		EESP
PLANO	Protección antielectrocución	ESCALA	S/E
SITUACION	T.M. de Balazote (Albacete)	FECHA	jun-25
PLANO	8		