



RICARDO CABO ALAVA
INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Colegiado núm.: 1.867 C.O.P.I.T.I.BA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ


Habilitación Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN **RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA LÍNEA** **AÉREA DE MEDIA TENSIÓN** **VILLAFRANCA-RIBERA.**

UBICACIÓN:

T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS
T.M. RIBERA DEL FRESNO

(BADAJOZ)

PETICIONARIO:

SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

VILLAFRANCA DE LOS BARROS, FEBRERO DE 2026

CALLE ANTONIO MACHADO 2, OFICINA 2
VIVERO DE EMPRESAS CÁMARA DE COMERCIO
VILLAFRANCA DE LOS BARROS, 06220 (BADAJOZ)
924 524 340 // 660 415 321

ÍNDICE:

PREVIO.....	3
1. RESUMEN PROYECTO.....	3
MEMORIA DESCRIPTIVA.....	4
1. ANTECEDENTES.....	4
2. OBJETO Y UTILIDAD DEL PROYECTO. UBICACIÓN	4
3. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	4
4. ORGANISMOS AFECTADOS.....	5
5. LEGISLACIÓN APLICADA.....	5
6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
7. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.	33
8. SERVICIOS AFECTADOS	38
9. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.	38
10. CONCLUSIÓN Y PRESUPUESTO	42
RELACIÓN DE PROPIETARIOS, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	43
ANEJO DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	51
1. CÁLCULOS MECÁNICOS LAMT	51
2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.....	110
3. CONCLUSIÓN.....	113
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	114
1. IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	114
2. PROPIEDAD. AUTOR. DIRECTOR DE OBRA.....	114
3. DATOS GENERALES DE LA OBRA:	114
4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	114
5. OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR:	115
6. EL COORDINADOR:.....	115
7. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:.....	116
8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES:.....	117
9. LIBRO DE INCIDENCIAS:	117
10. DERECHO DE LOS TRABAJADORES:.....	118
11. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:	118
12. OBJETO	120
13. CAMPO DE APLICACIÓN	120
14. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	121
15. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA	132
16. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES	133

17. CONCLUSIÓN	139
ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION	140
1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO.....	140
2. DEFINICIONES	141
3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS	143
4. CANTIDAD DE RESIDUOS	144
5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS	145
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN EN OBRA.....	145
7. DESTINO FINAL	146
8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS.....	147
9. PRESUPUESTO GESTION DE RESIDUOS	151
PLANOS	152
PLIEGO DE CONDICIONES	153
1. CONDICIONES GENERALES.	154
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	155
3. OMISIONES Y CONTRADICCIONES DEL PROYECTO.....	155
4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.	155
5. DISPOSICIONES GENERALES.	155
6. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.	157
7. DISPOSICIÓN FINAL.....	163
CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN	163
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.	163
2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.	163
3. MATERIALES.	175
4. RECEPCIÓN DE OBRA	176
MEDICIONES Y PRESUPUESTO	178



VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]

5/3
2026

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADA JOZ

Habilitación
Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA



HABITAR

arquitectura ————— ingeniería

MEMORIA

PREVIO.

1. RESUMEN PROYECTO

TÉRMINOS AFECTADOS:	Villafranca de los Barros // Ribera del Fresno	
PROVINCIA:	Badajoz	
TIPO DE LÍNEAS:	Subterráneas y Aérea en Simple circuito	
TENSIÓN DE SERVICIO:	15 KV	
MATERIALES:	<u>Subterráneo:</u> Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022. <u>Aéreo:</u> Aluminio-acero galvanizado, según norma UNE-EN 50182.	
CONDUCTORES:	<u>Subterráneo:</u> HEPRZ1 12/20 KV 3x(1x240) mm ² <u>Aéreo:</u> 94-AL 1/22-ST1A de aluminio-acero	
LONGITUD:	LAMT 1 proyectada (en Villafranca de los Barros) 231 ml LSMT-L1 proyectada (en Villafranca de los Barros) 18 ml LAMT 2 proyectada 6.667 ml LSMT-L2 proyectada (en Ribera del Fresno) 27 ml TOTAL LMT proyectada.- 6.960 ml	
EMPLAZAMIENTO:	Parcelas públicas y privadas, según RBD adjunta, y calles de las poblaciones de Villafranca de los Barros y Ribera del Fresno, según planos.	
FINALIDAD:	Con la finalidad de mejorar las condiciones del suministro principal de la red de distribución de la localidad, siempre con la misma funcionalidad y adecuado a las condiciones ambientales del entorno.	
PRESUPUESTO:	382.492,08 €	

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES

El presente proyecto es redactado y firmado por el técnico competente D. Ricardo Cabo Alava, colegiado perteneciente al Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Badajoz, colegiado nº 1.867, con domicilio en Calle Antonio Machado nº10 de Villafranca de los Barros (Badajoz), a petición Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L., con CIF B-06.001.721 y domicilio para cualquier notificación en Calle Coruña nº20, Tui (Pontevedra), como empresa Distribuidora de la Electricidad en la localidad de Ribera del Fresno,

El objetivo de este proyecto es la RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSION (15 KV) con expediente 06/AT-1.204-14.604, con una longitud total de 6960 mts con origen en apoyo nº5066 propiedad de Endesa en ubicado en el entorno de la Ctra. de Circunvalación BA-002 de la localidad de Villafranca de los Barros, hasta el Centro de Distribución CT Ribera ubicado en Zona Verde junto a Camino de Zafra de la localidad de Ribera del Fresno, perteneciente a la Compañía Distribuidora "Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L." con la finalidad de mejorar las condiciones del suministro principal de la red de distribución de la localidad, siempre con la misma funcionalidad y adecuado a las condiciones ambientales del entorno. Con la redacción de esta memoria se persigue conseguir la aprobación del proyecto, así como la autorización administrativa de la construcción de las instalaciones que aquí se reflejan.

2. OBJETO Y UTILIDAD DEL PROYECTO. UBICACIÓN

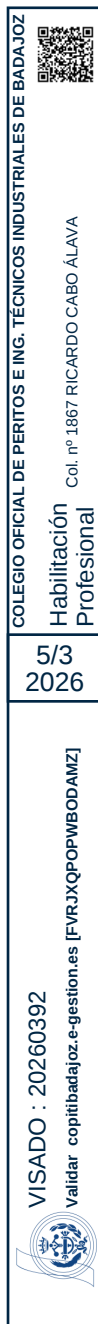
El presente Proyecto tiene por objeto establecer y justificar todos los datos constructivos y de diseño que permitan la ejecución de la obra de RENOVACIÓN Y MEJORA de la Línea de Media Tensión "Villafranca - Ribera" existente, por encontrarse de dicha LAMT en malas condiciones, con constantes averías, de tal manera que se mejoran las condiciones de seguridad de la misma, y con la consecuente mejora del suministro eléctrico a los clientes afectados.

Asimismo, el presente tiene como objeto el de exponer ante los Organismos Competentes que la red eléctrica aérea de alta tensión, objeto del mismo, reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación

La obra se llevará a cabo en un conjunto de parcelas privada, según el trazado existente de la LAMT y que queda reflejado en RBD y planos adjuntos, afectando a los Términos Municipales de Villafranca de los Barros y de Ribera del Fresno, en la provincia de Badajoz.

3. IDENTIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La línea objeto de reforma LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA TENSION VILLAFRANCA - RIBERA (15 KV) con



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

expediente 06/AT-1.204-14.604, con una longitud total de 6960 mts

4. ORGANISMOS AFECTADOS

Las actuaciones proyectadas tienen afecciones sobre terceras personas y/o organismos públicos.

La obra se llevará a cabo por terreno municipal, y por parcelas públicas y privadas, según RBD y planos adjuntos, en los Términos Municipales de Villafranca de los Barros y Ribera del Fresno, ambos de la provincia de Badajoz. Los Organismos y entidades con afecciones son Red Eléctrica de España S.A.U., E-distribución Redes Digitales S.L., Confederación Hidrográfica del Guadiana. Excmo. Ayuntamiento de Villafranca de los Barros y Excmo. Ayuntamiento de Ribera del Fresno.

5. LEGISLACIÓN APLICADA

En la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes Reglamentos en vigor:

- Ley 24 /2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Decreto 66/2016, de 24 de mayo, por el que se modifica el Decreto 49/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos industriales.
- Orden de 20 de julio de 2017 por la que se dictan normas de desarrollo del Decreto 49/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- 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.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas y Especificaciones Técnicas de obligado cumplimiento de la ITC-RAT-02 del RD 337/2014.
- Normas y Especificaciones Técnicas de obligado cumplimiento de la ITC-LAT 02 del RD 223/2008.
- Normas particulares y de normalización de Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

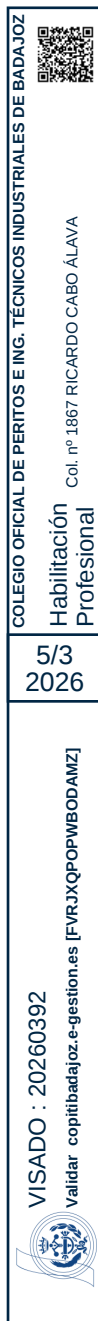
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Regulación de Medida de Aislamiento de las Instalaciones Eléctricas, aprobada por Resolución de 7 de Mayo de 1974.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Aprobada por Orden del Ministerio de Trabajo de 9.03.71
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- LEY 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- 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.
- Decreto 47/2004, de 20 de abril, por el que se dictan Normas de Carácter Técnico de adecuación de las líneas eléctricas para la protección del medio ambiente en Extremadura.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento del 11 de abril de 1986 modificado por el R.D. 606/2003, en su artículo 127 del Reglamento.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Se proyecta la reforma completa de la LAMT "Villafranca - Ribera", y la LSMT existente que actualmente alimenta el CT "PF Villafranca y CT Ribera, dando como resultado un nuevo tramo de Línea Aérea de Media Tensión, de 15 KV, que discurrirá por parcelas privadas del término municipal de Villafranca de los Barros y Ribera del Fresno, en la provincia de Badajoz, tal y como se puede observar en los planos adjuntos y se



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

describe en lo que sigue.

Tramo de LAMT nº1 proyectada:

- Inicio: Apoyo Endesa existente de la LAMT, según planos.
- Fin: Nuevo apoyo A2 proyectado a instalar, según planos, en el que se realizará un entronque aéreo-subterráneo para empalmar con la LSMT existente (que actualmente baja del apoyo) que alimenta al “PF Villafranca”.
- Longitud: **250 ml** (*incluido entronque A/S*)

Para la realización del entronque aéreo-subterráneo previsto, en un principio se prevé localizar y recuperar el cable subterráneo existente y hacer la subida al nuevo apoyo. No obstante se han previsto partidas de empalmes en el presupuesto adjunto, caso de ser necesario.

Tramo de LSMT nº1 proyectada

- Inicio: Celda de Línea existente en PF Villafranca.
- Fin: Inmediaciones de nuevo apoyo 2N proyectado a instalar, según planos.
- Longitud: **18 ml** (*sin entronque A/S*)

Tramo de LAMT nº2 proyectada:

- Inicio: Nuevo apoyo 2N proyectado a instalar, según planos, en el que se realizará un entronque aéreo-subterráneo de subida para unir con LSMT nº1.
- Fin: Nuevo apoyo 52N proyectado a instalar, según planos, en el que se realizará un entronque aéreo-subterráneo de bajada para unir con LSMT nº2 que alimenta al “CT Ribera”.
- Longitud: **6.690 ml** (*incluido entronque A/S*)

Tramo de LSMT nº2 proyectada

- Inicio: Inmediaciones de nuevo apoyo 52N proyectado a instalar.
- Fin: Celda de línea existente en CT Ribera.
- Longitud: **27 ml** (*sin entronque A/S*)

Las instalaciones recogidas en el presente proyecto se encuentran ubicadas en Zona no Urbanizable, según describe el Decreto 47/2.004 de 20 de abril, sobre las condiciones técnicas que deberán cumplir las instalaciones eléctricas en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

El presente proyecto, consistente en la **RENOVACION Y MEJORA** de una línea eléctrica aérea de media tensión de **15 kV**, que se encuentra sometido al procedimiento de **Evaluación de Impacto Ambiental**

Simplificada, de conformidad con lo dispuesto en el **Anexo V** de la Ley 16/2015, al tratarse de una actuación incluida dentro del grupo de *Industria energética* referido a la **construcción y modificación de líneas eléctricas con tensión igual o superior a 15 kV y longitud superior a 3 km**.

Asimismo, el proyecto se encuadra en el **Anexo II** de la Ley 21/2013, que somete a Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada las **líneas aéreas de energía eléctrica con tensión igual o superior a 15 kV y longitud superior a 3 km**.

El **trazado de la línea discurre entre los términos municipales de Villafranca de los Barros y Ribera del Fresno**, ubicándose íntegramente dentro de las **Zonas de Protección para la Avifauna en la Comunidad Autónoma de Extremadura**, definidas como *Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración de las especies de aves*, en las que resultan de aplicación obligatoria las **medidas de protección frente a la colisión y electrocución en líneas eléctricas aéreas de alta tensión**, conforme a la **Real Decreto 1432/2008** y a la **Orden de 28 de agosto de 2009**.

En aplicación del párrafo introductorio del citado **Anexo V** de la Ley 16/2015, que determina que deberán someterse a Evaluación Ambiental Simplificada aquellos proyectos para los que así lo establezca la legislación estatal básica cuando la competencia de autorización corresponda a la Comunidad Autónoma, resulta plenamente justificada la tramitación del presente proyecto mediante **Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada ante el órgano ambiental de la Junta de Extremadura**.

Debe considerarse, además, que la actuación proyectada constituye una **modificación y reforma de una infraestructura existente**, circunstancia expresamente contemplada por la normativa ambiental como susceptible de evaluación cuando pueda generar efectos adversos significativos sobre el medio, especialmente en ámbitos de elevada sensibilidad ecológica como el descrito, lo que refuerza la necesidad de su sometimiento al citado procedimiento.

6.1. LAMT proyectada

6.1.1. Trazado de la nueva LAMT proyectada.

Las características de la línea aérea proyectada son las siguientes:

Inicio de la LAMT

Nuevo apoyo **nº0** proyectado a instalar en el T.M. de Villafranca de los Barros, según planos, en el que se realizará conexión con Apoyo de Endesa.

Fin de la LAMT

Nuevo apoyo **nº52** proyectado a instalar en el T.M. de Ribera del Fresno, según planos, en el que se realizará conexión

n con PF Ribera.

Longitud de la LAMT

La nueva línea aérea proyectada tiene una longitud total de **6.960 ml** y discurrirá entre 52 apoyos nuevos a instalar, manteniendo la misma traza de la LAMT existente.

6.1.2. Apoyos y crucetas a instalar. Puesta a tierra

Los conductores de la línea se fijarán mediante aisladores a los apoyos. Estos serán metálicos.

Los materiales empleados deberán presentar una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos, y en caso de no presentarla por sí mismos, deberán recibir los tratamientos protectores adecuados para tal fin.

No se permitirá el uso de tirantes para la sujeción de los apoyos, salvo en caso de avería, sustitución o desvío provisional.

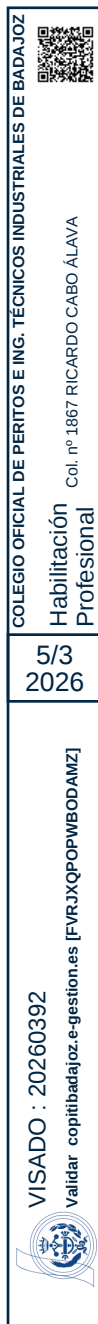
Atendiendo al tipo de cadena de aislamiento y a su función en la línea, los apoyos se clasificarán en:

- Apoyo de suspensión: Apoyo con cadenas de aislamiento de suspensión.
- Apoyo de amarre: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre.
- Apoyo de anclaje: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre destinado a proporcionar un punto firme en la línea. Limitará, en ese punto, la propagación de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional.
- 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.
- 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 clasificarán en:

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

Los nuevos apoyos a instalar serán para montaje empotrado, de perfiles metálicos unidos por celosías, según norma UNE 207017, cuyas características son:



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
0	C-3000-16	Anclaje Alineacion	MTg,at-Sc = 1.62 m	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,40	48,00
1	C-4500-16	Fin de Línea	MTg,at-Sc = 1.62 m	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,60	186,14
2	C-4500-14	Fin de Línea	MTg,at-Sc = 1.62 m	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,60	0,00
3	C-2000-12	Alineación Amarre	MTg,at-Sc = 1.62 m	CS100AB-125/835	1,20 * 1, 20 * 2,10	121,23
4	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	133,36
5	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	133,71
6	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	155,47
7	C-4500-18	Angulo Amarre	BOT-Sc = 2,00 m	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,75	151,45
8	C-3000-20	Alineación Amarre	BOT-Sc = 2,07 m	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,60	194,39
9	C-3000-22	Alineación Amarre	BOT-Sc = 2,07 m	CS100AB-125/835	1,70 * 1,70 * 2,60	243,46
10	C-2000-18	Angulo Amarre	MTg,at-Sc = 1.61 m	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,25	128,47
11	C-2000-10	Angulo Amarre	MTg,at-Sc = 1.61 m	CS100AB-125/835	1,10 * 1,10 * 2,05	74,64
12	C-2000-14	Angulo Amarre	MTg,at-Sc = 1.61 m	CS100AB-125/835	1,35 * 1,35 * 2,15	90,76
13	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	156,44
14	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	120,85
15	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	149,67
16	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	146,76
17	C-2000-18	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,25	151,99
18	C-3000-18	Anclaje Alineacion	BOT-Sc = 1.56 m	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,50	150,62
19	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	151,40
20	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	153,22
21	C-2000-14	Alineación Amarre	MTg,at-Sc = 1.61 m	CS100AB-125/835	1,35 * 1,35 * 2,15	129,35
22	C-2000-14	Anclaje Alineacion	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,35 * 1,35 * 2,15	124,16
23	C-2000-12	Alineación Amarre	MTg,at-Sc = 1.61 m	CS100AB-125/835	1,20 * 1,20 * 2,10	137,32
24	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	150,23
25	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	169,42
26	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	156,00
27	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	154,63
28	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	138,25
29	C-2000-16	Anclaje Alineacion	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	153,00
30	C-3000-16	Angulo Amarre	BOT-Sc = 1.56 m	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,40	154,31
31	C-2000-18	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,25	146,77
32	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	144,40
33	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	120,09
34	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	113,75
35	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	113,37

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ


Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
36	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	153,17
37	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	112,02
38	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	163,95
39	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	139,46
40	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	152,60
41	C-2000-18	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,25	118,56
42	C-2000-14	Anclaje Alineacion	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,35 * 1,35 * 2,15	126,46
43	C-3000-12	Angulo Amarre	MTg,at-Sc = 1.61 m	CS100AB-125/835	1,25 * 1,25 * 2,3	91,02
44	C-3000-12	Angulo Amarre	MTg,at-Sc = 1.59 m	CS100AB-125/835	1,25 * 1,25 * 2,3	101,40
45	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	122,41
46	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	128,55
47	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	137,51
48	C-2000-14	Anclaje Alineacion	MTg,at-Sc = 1.62 m	CS100AB-125/835	1,35 * 1,35 * 2,15	135,97
49	C-2000-10	Alineación Amarre	MTg,at-Sc = 1.62 m	CS100AB-125/835	1,10 * 1,10 * 2,05	27,76
50	C-2000-16	Alineación Amarre	MTg,at-Sc = 1.62 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	33,57
51	C-2000-16	Alineación Amarre	BOT-Sc = 1.57 m	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	105,00
52	C-4500-16	Fin de Línea	MTg,at-Sc = 1.62 m	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,65	105,14

Las coordenadas replanteo de los nuevos apoyos a instalar son las siguientes:

- APOYO N°0 X=733160.1369 Y=4270954.0122
- APOYO N°1 X=733344.3113 Y=4270998.8845
- APOYO N°2 X=733374.3920 Y=4271008.7110
- APOYO N°3N X=733489.8654 Y=4271046.2617
- APOYO N°4N X=733616.7771 Y=4271087.2279
- APOYO N°5 X=733742.5250 Y=4271127.3710
- APOYO N°6N X=733890.4890 Y=4271175.0817
- APOYO N°7 X=734034.8260 Y=4271220.9640
- APOYO N°8 X=734223.8024 Y=4271175.0927
- APOYO N°9 X=734460.3279 Y=4271117.6796
- APOYO N°10 X=734585.3120 Y=4271087.9500
- APOYO N°11N X=734656.3494 Y=4271065.0292

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

-	APOYO N°12	X=734745.6250	Y=4271048.6490
-	APOYO N°13	X=734897.4670	Y=4271011.0180
-	APOYO N°14N	X=735014.3779	Y=4270981.7330
-	APOYO N°15N	X=735159.8824	Y=4270945.2853
-	APOYO N°16N	X=735304.1505	Y=4270909.0241
-	APOYO N°17	X=735449.5130	Y=4270872.0140
-	APOYO N°18	X=735595.7470	Y=4270835.9100
-	APOYO N°19	X=735744.7970	Y=4270809.3640
-	APOYO N°20	X=735895.6010	Y=4270782.2420
-	APOYO N°21N	X=736022.9426	Y=4270759.5367
-	APOYO N°22	X=736145.1720	Y=4270737.7430
-	APOYO N°23	X=736280.2780	Y=4270713.1730
-	APOYO N°24	X=736428.1300	Y=4270686.5260
-	APOYO N°25	X=736594.3950	Y=4270656.4519
-	APOYO N°26N	X=736748.0008	Y=4270628.7214
-	APOYO N°27	X=736900.5680	Y=4270601.3670
-	APOYO N°28	X=737036.5970	Y=4270576.7110
-	APOYO N°29N	X=737187.1618	Y=4270549.5221
-	APOYO N°30	X=737338.9781	Y=4270521.9009
-	APOYO N°31N	X=737485.7234	Y=4270524.5202
-	APOYO N°32N	X=737630.1037	Y=4270526.9978
-	APOYO N°33	X=737750.1780	Y=4270528.9020
-	APOYO N°34	X=737863.9460	Y=4270530.4096
-	APOYO N°35N	X=737977.2580	Y=4270532.1250
-	APOYO N°36N	X=738130.3647	Y=4270534.4595
-	APOYO N°37	X=738242.4370	Y=4270536.2920
-	APOYO N°38N	X=738406.3649	Y=4270538.7089

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

-	APOYO N°39	X=738545.8190	Y=4270540.7650
-	APOYO N°40	X=738698.4000	Y=4270543.2120
-	APOYO N°41N	X=738817.0656	Y=4270544.2338
-	APOYO N°42N	X=738943.4112	Y=4270545.5396
-	APOYO N°43	X=739034.4150	Y=4270547.1040
-	APOYO N°44	X=739133.1150	Y=4270570.3700
-	APOYO N°45N	X=739254.7315	Y=4270556.4130
-	APOYO N°46N	X=739382.4643	Y=4270541.9395
-	APOYO N°47N	X=739519.0890	Y=4270526.6023
-	APOYO N°48	X=739654.0890	Y=4270510.1400
-	APOYO N°49	X=739681.6370	Y=4270506.7060
-	APOYO N°50N	X=739714.9795	Y=4270502.6859
-	APOYO N°51N	X=739819.2407	Y=4270489.9346
-	APOYO N°52N	X=739924.9958	Y=4270475.0045

Las características técnicas de sus componentes (perfiles, chapas, tornillería, galvanizado, etc.) responderán a lo indicado en la norma UNE 207017(celosía) y UNE 207018 (chapa) o, en su defecto, en otras normas o especificaciones técnicas reconocidas.

En los apoyos de acero, así como en los elementos metálicos de los apoyos de otra naturaleza, no se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a 4 mm. Cuando los perfiles fueran galvanizados por inmersión en caliente, el límite anterior podrá reducirse a 3 mm. Análogamente, en construcción atornillada no podrán realizarse taladros sobre flancos de perfiles de una anchura inferior a 35 mm.

No se emplearán tornillos de diámetro inferior a 12 mm. La utilización de perfiles cerrados se hará siempre de forma que se evite la acumulación de agua en su interior. En estas condiciones, el espesor mínimo de la pared no será inferior a 3 mm, límite que podrá reducirse a 2,5 mm cuando estuvieran galvanizados por inmersión en caliente.

Se recomienda la adopción de protecciones anticorrosivas de la máxima duración, en atención a las dificultades de los tratamientos posteriores de conservación necesarios.

Los apoyos situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica sea frecuente, dispondrán de las medidas oportunas para dificultar su escalamiento hasta una altura

mínima de 2,5 m.

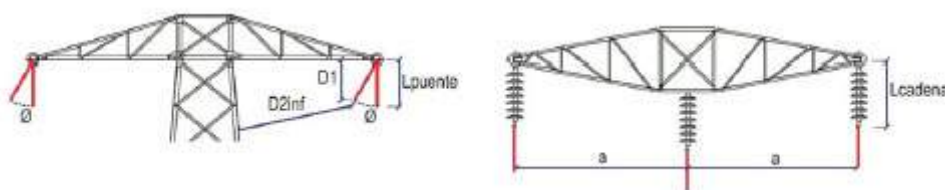
Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa (como por ejemplo coordenadas geográficas), de tal manera que la identificación sea legible desde el suelo.

En todos los apoyos, cualquiera que sea su naturaleza, deberán estar claramente identificados el fabricante y tipo. También se recomienda colocar indicaciones de existencia de riesgo eléctrico en todos los apoyos. Esta indicación será preceptiva para líneas de tensión nominal superior a 66 kV y, en general, para todos los apoyos situados en zonas frecuentadas. Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

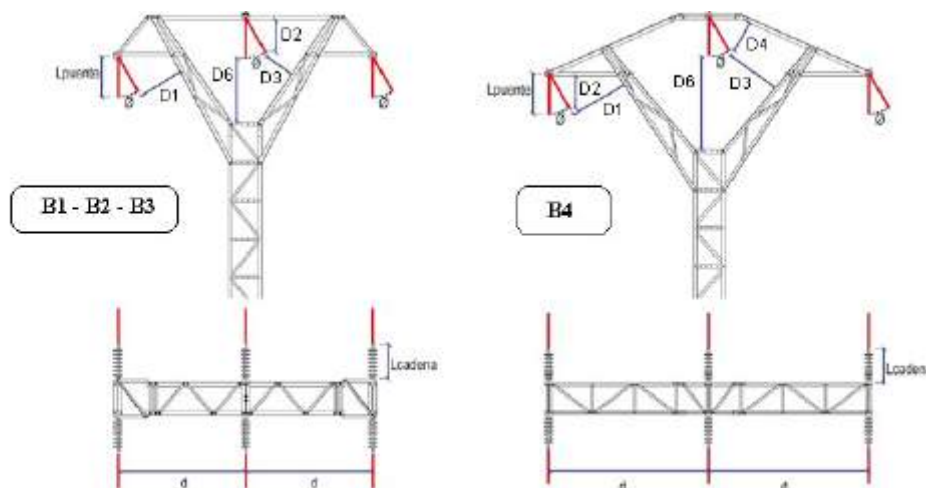
Crucetas

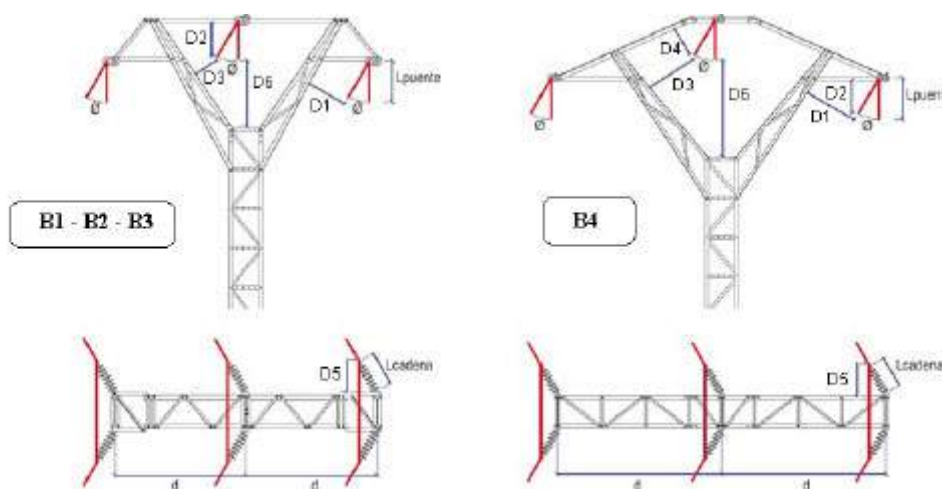
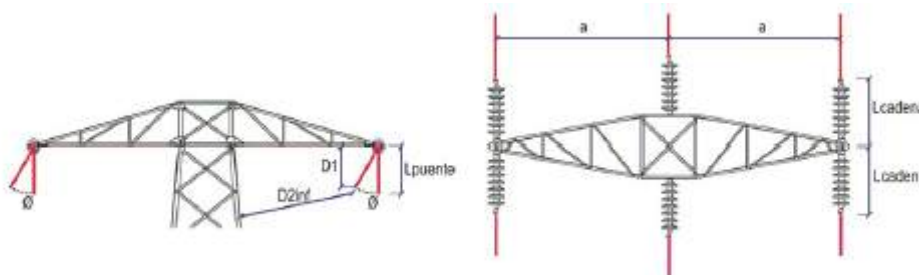
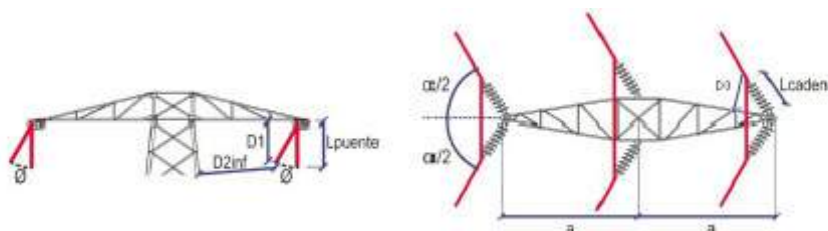
Las crucetas a utilizar serán metálicas galvanizadas por inmersión en caliente, capaces de soportar los esfuerzos a que estén sometidas, y con las distancias adecuadas a los vanos contiguos.

Cruceta INICIO / FIN DE LINEA



Cruceta BOVEDA ALINEADA AMARRE



Cruceta BOVEDA ANGULO AMARRE**Cruceta TRIANGULAR ALINEADA AMARRE****Cruceta TRIANGULAR ANGULO AMARRE****Elementos del sistema de puesta a tierra y condiciones de montaje.**

El sistema de puesta a tierra estará constituido por uno o varios electrodos de puesta a tierra enterrados en el suelo y por la línea de tierra que conecta dichos electrodos a los elementos que deban quedar puestos a tierra.

Los electrodos de puesta a tierra deberán ser de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que puedan garantizar una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables.

El uso de productos químicos para reducir la resistividad del terreno, aunque puede estar justificado en circunstancias especiales, plantea inconvenientes, ya que incrementa la corrosión de los electrodos de puesta a tierra, necesita un mantenimiento periódico y no es muy duradero.

ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA.

Podrán disponerse de las siguientes formas:

- Electrodo horizontales de puesta a tierra (varillas, barras o cables enterrados) dispuestos en forma radial, formando una red mallada o en forma de anillo. También podrán ser placas o chapas enterradas.
- Picas de tierra verticales o inclinadas hincadas en el terreno, constituidas por tubos, barras u otros perfiles, que podrán estar formados por elementos empalmables.

Es recomendable que el electrodo de puesta a tierra esté situado a una profundidad suficiente para evitar la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra serán enterrados como mínimo a una profundidad de 0,5 m (habitualmente entre 0,5 m y 1 m). Esta medida garantiza una cierta protección mecánica.

Los electrodos horizontales de puesta a tierra se colocarán en el fondo de una zanja o en la excavación de la cimentación de forma que:

- se rodeen con tierra ligeramente apisonada,
- las piedras o grava no estén directamente en contacto con los electrodos de puesta a tierra enterrados,
- cuando el suelo natural sea corrosivo para el tipo de metal que constituye el electrodo, el suelo se reemplace por un relleno adecuado.

Las picas verticales o inclinadas son particularmente ventajosas cuando la resistividad del suelo decrece mucho con la profundidad. Se clavarán en el suelo, empleando herramientas apropiadas para evitar que los electrodos se dañen durante su hincado.

Cuando se instalen varias picas en paralelo se separarán como mínimo 1,5 veces la longitud de la pica.

La parte superior de cada pica siempre quedará situada debajo del nivel de tierra.

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

Los electrodos de puesta a tierra deberán ser resistentes a la corrosión y no deberán ser susceptibles de crear pares galvánicos.

Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar

estos efectos.

LÍNEAS DE TIERRA.

Los conductores de las líneas de tierra deberán instalarse procurando que su recorrido sea lo más corto posible, evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio.

Conviene prestar especial atención para evitar la corrosión donde los conductores de las líneas de tierra desnudos entren el suelo o en el hormigón. En este sentido, cuando en el apoyo exista macizo de hormigón el conductor no deberá tenderse por encima de él, sino atravesarlo.

Se cuidará la protección de los conductores de las líneas de tierra en las zonas inmediatamente superior e inferior al terreno, de modo que queden defendidos contra golpes, etc.

En las líneas de tierra no podrán insertarse fusibles ni interruptores.

Las uniones no deberán poder soltarse y serán protegidas contra la corrosión. Cuando se tengan que conectar metales diferentes, que creen pares galvánicos, pudiendo causar una corrosión galvánica, las uniones se realizarán mediante piezas de conexión bimetálica apropiadas para limitar estos efectos.

Conviene que sea imposible desmontar las uniones sin herramientas.

CONEXIÓN DE LOS APOYOS A TIERRA.

Todos los apoyos de material conductor o de hormigón armado deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Los apoyos de material no conductor no necesitarán puesta a tierra. Además, todos los apoyos frecuentados, salvo los de material aislante, deberán ponerse a tierra.

La conexión específica a tierra de los apoyos de hormigón armado podrá efectuarse de las dos formas siguientes:

- Conectando a tierra directamente los herrajes o armaduras metálicas a las que estén fijados los aisladores, mediante un conductor de conexión.
- Conectando a tierra la armadura del hormigón, siempre que la armadura reúna las condiciones que se exigen para los conductores que constituyen la línea de tierra. Sin embargo, esta forma de conexión no se admitirá en los apoyos de hormigón pretensado.

La conexión a tierra de los pararrayos instalados en apoyos no se realizará ni a través de la estructura del apoyo metálico ni de las armaduras, en el caso de apoyos de hormigón armado. Los chasis de los aparatos de maniobra y las envolventes de los transformadores podrán ponerse a tierra a través de la estructura del apoyo metálico.

CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS SEGÚN SU UBICACIÓN.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

• **Apoyos Frecuentados**. Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que solamente se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.

El diseño del sistema de puesta a tierra de este tipo de apoyos debe ser verificado según se indica en el apartado 7.3.4.3 de la ITC – LAT 07.

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

1. Cuando se aislen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
2. Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
3. Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

A su vez, los apoyos frecuentados se clasifican en dos subtipos:

Apoyos frecuentados con calzado. Se considerará como resistencias adicionales a la resistencia adicional del calzado, Ra1, y la resistencia a tierra en el punto de contacto, Ra2.

Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1000 Ω.

$$Ra = Ra1 + Ra2 = 1000 + 1,5 \text{ ps}$$

Estos apoyos serán los situados en lugares donde se puede suponer, razonadamente, que las personas estén calzadas, como pavimentos de carreteras públicas, lugares de aparcamiento, etc.

Apoyos frecuentados sin calzado. se considerará como resistencia adicional únicamente la resistencia a tierra en el punto de contacto, Ra2. La resistencia adicional del calzado, Ra1, será nula.

$$R_a = R_{a2} = 1,5 \text{ ps}$$

Estos apoyos serán los situados en lugares como jardines, piscinas, camping, áreas recreativas donde las personas puedan estar con los pies desnudos.

· **Apoyos no Frecuentados.** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

- a) Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión
- b) Resistencia desde un punto de vista térmico
- c) Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- d) Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

A continuación se describe el diseño del sistema de puesta a tierra para cada tipo de apoyo según su ubicación:

Apoyos no frecuentados (N.F.):

El electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos no frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Dicho valor, se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los valores de resistencia calculado, se añadirán picas al electrodo enterrado, siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas (véase figura), añadiendo, si es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí.

El conductor de unión entre picas será de cobre de 50 mm² de sección.

Apoyos frecuentados (F.):

En este caso, se realizará para cada pata una toma de tierra igual que para el caso de los apoyos no frecuentados y se completará con la realización de un primer anillo. La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados con calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 1m, como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 0,5 m de profundidad, al que se

conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 1,5 m de longitud y 14 mm de diámetro.

En todo caso la resistencia de puesta a tierra presentada por el electrodo, en ningún caso debe ser superior a 50 Ω . Si no es posible alcanzar este valor, mediante la configuración tipo, y hasta conseguir los 50 Ω , se añadirá, a dicha configuración, picas en hilera, de igual longitud, separadas 3 m entre sí.

Para considerar el apoyo exento del cumplimiento de la tensión de contacto se tomarán las siguientes medidas adicionales:

- Se enterrará a 0,8 m tanto el electrodo como el anillo.
- Se colocará una acera perimetral de hormigón a 1,20 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,2 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.
- Además el apoyo estará protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

En nuestro caso se considerará como resistencias adicionales la resistencia adicional del calzado, Ra1, y la resistencia a tierra en el punto de contacto, Ra2. Se puede emplear como valor de la resistencia del calzado 1000 Ω .

$$Ra = Ra1 + Ra2 = 1000 + 1,5ps$$

En caso de ser necesario, tras la verificación del sistema de puesta a tierra se instalaría un tercer anillo.

6.1.3. Conductor aéreo a utilizar

Para la nueva LAMT proyectada se utilizará el conductor del tipo 100-AL1/17-ST1A, de aluminio-acero galvanizado, según norma UNE-EN 50182, cuyas principales características son:

DESIGNACIÓN	94-AL1/22-ST1A
Sección de aluminio (mm ²)	94,2
Sección de acero (mm ²)	22,00
Sección total (mm ²)	116,2
Equivalencia en cobre (mm ²)	60
Composición	30+7
Diámetro de los alambres (mm)	6,00

Diámetro aparente	14,00
Carga mínima de rotura (daN)	4.317
Módulo de elasticidad (daN/mm²)	8000
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	1,9E-05
Masa aproximada (kg/km)	432
Resistencia eléctrica a 20 °C (Ω/km)	0,3067
Intensidad Máxima (A)	318

TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO para la nueva LAMT proyectada

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)
0A-00	LA-110	48	-0,6	48							607,8	0,2	537,3	0,23
00-01	LA-110	186,14	-0,25	186,14							525,1	3,51	506,8	3,63
02-03	LA-110	121,23	-4,29	121,23							645,6	1,21	600,9	1,3
03-04	LA-110	133,36	1,99	133,36							614,4	1,54	576,5	1,64
04-05	LA-110	133,71	-3,74	133,71							612,5	1,55	574,8	1,65
05-06	LA-110	155,47	-1,56	155,47							567,7	2,26	540,1	2,38
06-07	LA-110	151,45	0,32	151,45							575,7	2,12	546,4	2,23
07-08	LA-110	194,39	0,77	194,39							516,4	3,89	500	4,02
08-09	LA-110	243,46	-0,67	243,46							482,2	6,54	472,6	6,67
09-10	LA-110	128,47	-2,03	128,47							627,1	1,4	586,5	1,5
10-11	LA-110	74,64	-3,91	74,64							804,6	0,37	734,1	0,4
11-12	LA-110	90,76	8,27	90,76							742,1	0,59	679,7	0,65
12-13	LA-110	156,44	1,6	156,44							566	2,3	538,7	2,41
13-14	LA-110	120,85	0,24	120,85							649,5	1,19	604,3	1,28
14-15	LA-110	149,67	1,46	149,67							578,6	2,06	548,5	2,17
15-16	LA-110	146,76	4,17	146,76							582,8	1,96	551,6	2,08
16-17	LA-110	151,99	7	151,99							570,9	2,15	542,1	2,27
17-18	LA-110	150,62	3,24	150,62							575,8	2,09	546,2	2,21

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA
SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

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)
18-19	LA-110	151,4	-1,03	151,4							575,5	2,12	546,2	2,23
19-20	LA-110	153,22	-4,41	153,22							570,1	2,19	541,7	2,3
20-21	LA-110	129,35	-7,52	129,35							620,7	1,43	580,9	1,53
21-22	LA-110	124,16	9,4	124,16							633	1,3	590,3	1,39
22-23	LA-110	137,32	0,82	137,32							605,6	1,65	569,6	1,76
23-24	LA-110	150,23	6,88	150,23							574,2	2,09	544,7	2,2
24-25	LA-110	169,42	0,74	169,42							545,9	2,79	523,1	2,92
25-26	LA-110	156	1,39	156							566,8	2,28	539,4	2,4
26-27	LA-110	154,63	3,06	154,63							568,4	2,24	540,5	2,35
27-28	LA-110	138,25	1,05	138,25							603,2	1,68	567,8	1,79
28-29	LA-110	153	-2,21	153							571,8	2,18	543,2	2,29
29-30	LA-110	154,31	-0,48	154,31							570,4	2,22	542,2	2,33
30-31	LA-110	146,77	-5,43	146,77							582	1,97	550,9	2,08
31-32	LA-110	144,4	-10,36	144,4							583,3	1,9	551,4	2,01
32-33	LA-110	120,09	-4,35	120,09							649	1,18	603,6	1,27
33-34	LA-110	113,75	-1,35	113,75							670,5	1,03	621	1,11
34-35	LA-110	113,37	-5,25	113,37							668,8	1,02	619,4	1,1
35-36	LA-110	153,17	-6,52	153,17							569	2,19	540,6	2,31
36-37	LA-110	112,02	-3,42	112,02							674,4	0,99	624,1	1,07
37-38	LA-110	163,95	-3,99	163,95							552,4	2,59	527,9	2,71
38-39	LA-110	139,46	10,56	139,46							593,7	1,75	559,5	1,85
39-40	LA-110	152,6	1,01	152,6							573,2	2,16	544,3	2,27
40-41	LA-110	118,56	-1,54	118,56							655,5	1,14	609,1	1,23
41-42	LA-110	126,46	3,29	126,46							631,6	1,35	590	1,44
42-43	LA-110	91,02	-0,67	91,02							748,8	0,59	686	0,64
43-44	LA-110	101,4	-1,79	101,4							711,4	0,77	654,4	0,83

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA
SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

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)
44-45	LA-110	122,41	3,29	122,41							643	1,24	598,9	1,33
45-46	LA-110	128,55	-3,04	128,55							626,2	1,4	585,6	1,5
46-47	LA-110	137,51	-2,78	137,51							603,9	1,66	568,1	1,77
47-48	LA-110	135,97	-11,49	135,97							600,9	1,64	564,9	1,75
48-49	LA-110	27,76	-5,84	27,76							730,9	0,06	652,5	0,06
49-50	LA-110	33,57	3,82	33,57							728,2	0,08	649,8	0,09
50-51	LA-110	105	-0,1	105							700,1	0,84	645,2	0,91
51-52	LA-110	105,14	-3,77	105,14							697	0,84	642,5	0,91

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)
0A-00	LA-110	48	-0,6	48	471,2	0,26	411,3	0,3	358,4	0,34	313,9	0,39	277,2	0,44
00-01	LA-110	186,14	-0,25	186,14	490	3,76	474,4	3,88	460,1	4	446,7	4,12	434,3	4,24
02-03	LA-110	121,23	-4,29	121,23	560,6	1,39	524,5	1,49	492,2	1,59	463,5	1,69	438,1	1,78
03-04	LA-110	133,36	1,99	133,36	542,4	1,74	511,7	1,85	484,3	1,95	459,7	2,06	437,7	2,16
04-05	LA-110	133,71	-3,74	133,71	540,9	1,76	510,5	1,86	483,3	1,97	458,9	2,07	437,1	2,17
05-06	LA-110	155,47	-1,56	155,47	515	2,49	492,3	2,61	471,8	2,72	453,1	2,84	436	2,95
06-07	LA-110	151,45	0,32	151,45	519,8	2,34	495,9	2,46	474,2	2,57	454,5	2,68	436,6	2,79
07-08	LA-110	194,39	0,77	194,39	484,7	4,14	470,6	4,27	457,4	4,39	445,2	4,51	433,7	4,63
08-09	LA-110	243,46	-0,67	243,46	463,5	6,8	454,8	6,93	446,6	7,06	438,8	7,19	431,3	7,31
09-10	LA-110	128,47	-2,03	128,47	549,9	1,6	517,1	1,7	487,8	1,8	461,6	1,9	438,2	2
10-11	LA-110	74,64	-3,91	74,64	666,7	0,44	603,5	0,49	544,9	0,54	491,9	0,6	445	0,67
11-12	LA-110	90,76	8,27	90,76	621,4	0,71	568	0,77	519,8	0,85	477	0,92	439,4	1
12-13	LA-110	156,44	1,6	156,44	514	2,53	491,6	2,65	471,3	2,76	452,8	2,87	435,9	2,98
13-14	LA-110	120,85	0,24	120,85	563,6	1,38	527	1,47	494,4	1,57	465,4	1,67	439,6	1,77
14-15	LA-110	149,67	1,46	149,67	521,4	2,28	496,9	2,4	474,7	2,51	454,7	2,62	436,5	2,73

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

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)
15-16	LA-110	146,76	4,17	146,76	523,5	2,19	498,1	2,3	475,2	2,41	454,6	2,52	435,8	2,63
16-17	LA-110	151,99	7	151,99	516,1	2,38	492,5	2,5	471,3	2,61	451,9	2,72	434,4	2,83
17-18	LA-110	150,62	3,24	150,62	519,5	2,32	495,4	2,43	473,6	2,55	453,8	2,66	435,9	2,77
18-19	LA-110	151,4	-1,03	151,4	519,7	2,34	495,7	2,46	474	2,57	454,3	2,68	436,5	2,79
19-20	LA-110	153,22	-4,41	153,22	516	2,42	492,8	2,53	471,7	2,65	452,6	2,76	435,2	2,87
20-21	LA-110	129,35	-7,52	129,35	545,2	1,63	513,1	1,74	484,4	1,84	458,8	1,94	435,8	2,04
21-22	LA-110	124,16	9,4	124,16	552	1,49	517,6	1,59	487	1,69	459,6	1,79	435,3	1,89
22-23	LA-110	137,32	0,82	137,32	537,3	1,86	508,2	1,97	482,2	2,08	458,8	2,18	437,7	2,29
23-24	LA-110	150,23	6,88	150,23	518,1	2,32	494	2,43	472,2	2,54	452,4	2,65	434,5	2,76
24-25	LA-110	169,42	0,74	169,42	502,3	3,04	483,3	3,16	465,9	3,27	449,9	3,39	435,3	3,51
25-26	LA-110	156	1,39	156	514,5	2,51	492	2,63	471,5	2,74	452,9	2,86	436	2,97
26-27	LA-110	154,63	3,06	154,63	515,2	2,47	492,3	2,58	471,6	2,7	452,7	2,81	435,6	2,92
27-28	LA-110	138,25	1,05	138,25	535,9	1,9	507,2	2	481,5	2,11	458,4	2,22	437,6	2,32
28-29	LA-110	153	-2,21	153	517,4	2,4	494	2,52	472,7	2,63	453,5	2,74	436	2,85
29-30	LA-110	154,31	-0,48	154,31	516,7	2,45	493,7	2,56	472,7	2,68	453,7	2,79	436,4	2,9
30-31	LA-110	146,77	-5,43	146,77	522,8	2,19	497,5	2,3	474,6	2,41	454	2,52	435,3	2,63
31-32	LA-110	144,4	-10,36	144,4	522,6	2,13	496,8	2,24	473,4	2,35	452,4	2,46	433,3	2,56
32-33	LA-110	120,09	-4,35	120,09	562,6	1,36	525,9	1,46	493,1	1,55	464,1	1,65	438,2	1,75
33-34	LA-110	113,75	-1,35	113,75	576,2	1,19	535,9	1,28	500,1	1,37	468,2	1,47	440,1	1,56
34-35	LA-110	113,37	-5,25	113,37	574,6	1,19	534,4	1,28	498,5	1,37	466,7	1,47	438,5	1,56
35-36	LA-110	153,17	-6,52	153,17	515	2,42	491,9	2,54	470,9	2,65	451,8	2,76	434,4	2,87
36-37	LA-110	112,02	-3,42	112,02	578,4	1,15	537,3	1,24	500,7	1,33	468,2	1,42	439,5	1,52
37-38	LA-110	163,95	-3,99	163,95	505,7	2,83	485,5	2,94	467	3,06	450,1	3,17	434,6	3,29
38-39	LA-110	139,46	10,56	139,46	528,7	1,96	501	2,07	476,1	2,18	453,7	2,28	433,6	2,39
39-40	LA-110	152,6	1,01	152,6	518,3	2,39	494,7	2,5	473,3	2,61	454	2,73	436,3	2,84
40-41	LA-110	118,56	-1,54	118,56	567,1	1,32	529,4	1,41	495,8	1,51	465,9	1,6	439,4	1,7

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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)
41-42	LA-110	126,46	3,29	126,46	552,4	1,54	518,7	1,64	488,7	1,74	461,8	1,84	437,9	1,94
42-43	LA-110	91,02	-0,67	91,02	627,3	0,7	573,5	0,77	525	0,84	481,7	0,91	443,6	0,99
43-44	LA-110	101,4	-1,79	101,4	602,1	0,91	554,7	0,99	512,3	1,07	474,7	1,15	441,6	1,24
44-45	LA-110	122,41	3,29	122,41	559,2	1,42	523,5	1,52	491,8	1,62	463,5	1,72	438,4	1,82
45-46	LA-110	128,55	-3,04	128,55	549,1	1,6	516,4	1,7	487,2	1,8	461,1	1,9	437,8	2,01
46-47	LA-110	137,51	-2,78	137,51	536	1,87	507,1	1,98	481,2	2,09	458	2,19	437	2,3
47-48	LA-110	135,97	-11,49	135,97	532,6	1,85	503,6	1,96	477,6	2,06	454,3	2,17	433,3	2,28
48-49	LA-110	27,76	-5,84	27,76	575,1	0,07	498,9	0,08	425,7	0,1	356,3	0,12	294,2	0,14
49-50	LA-110	33,57	3,82	33,57	573	0,11	498,3	0,12	427,3	0,14	361,8	0,17	304,2	0,2
50-51	LA-110	105	-0,1	105	595	0,98	549,7	1,07	509,2	1,15	473,2	1,24	441,6	1,33
51-52	LA-110	105,14	-3,77	105,14	592,5	0,99	547,5	1,07	507,2	1,16	471,6	1,25	440,2	1,34

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Habilitación Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

5/3
2026

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		EDS
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
0A-00	LA-110	48	-0,6	48	247,6	0,49	223,8	0,55	204,6	0,6	188,8	0,65	8,32
00-01	LA-110	186,14	-0,25	186,14	422,8	4,36	412	4,47	401,9	4,58	392,4	4,69	10,67
02-03	LA-110	121,23	-4,29	121,23	415,4	1,88	395,2	1,98	377,1	2,07	360,8	2,17	11,42
03-04	LA-110	133,36	1,99	133,36	417,9	2,26	400,1	2,36	384	2,46	369,3	2,56	11,24
04-05	LA-110	133,71	-3,74	133,71	417,4	2,28	399,7	2,38	383,7	2,48	369,1	2,58	11,21
05-06	LA-110	155,47	-1,56	155,47	420,4	3,06	406,1	3,16	393	3,27	380,9	3,37	10,95
06-07	LA-110	151,45	0,32	151,45	420,4	2,9	405,5	3,01	391,8	3,11	379,3	3,21	11
07-08	LA-110	194,39	0,77	194,39	423	4,75	413	4,87	403,5	4,98	394,6	5,09	10,61
08-09	LA-110	243,46	-0,67	243,46	424,2	7,43	417,3	7,56	410,8	7,68	404,5	7,79	10,36
09-10	LA-110	128,47	-2,03	128,47	417,3	2,1	398,5	2,2	381,6	2,3	366,3	2,39	11,32
10-11	LA-110	74,64	-3,91	74,64	404,1	0,73	369	0,8	339	0,87	313,5	0,95	12,64
11-12	LA-110	90,76	8,27	90,76	406,5	1,08	378	1,16	353,3	1,24	331,8	1,32	12,06

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		EDS
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
12-13	LA-110	156,44	1,6	156,44	420,5	3,09	406,3	3,2	393,3	3,31	381,3	3,41	10,93
13-14	LA-110	120,85	0,24	120,85	416,7	1,86	396,2	1,96	377,9	2,05	361,6	2,15	11,47
14-15	LA-110	149,67	1,46	149,67	419,9	2,84	404,8	2,94	390,9	3,05	378,2	3,15	11,01
15-16	LA-110	146,76	4,17	146,76	418,8	2,73	403,3	2,84	389,1	2,94	376,2	3,04	11,03
16-17	LA-110	151,99	7	151,99	418,3	2,94	403,7	3,04	390,2	3,15	377,9	3,25	10,93
17-18	LA-110	150,62	3,24	150,62	419,5	2,88	404,5	2,98	390,9	3,09	378,3	3,19	10,99
18-19	LA-110	151,4	-1,03	151,4	420,2	2,9	405,3	3,01	391,7	3,11	379,2	3,21	11
19-20	LA-110	153,22	-4,41	153,22	419,3	2,98	404,8	3,08	391,5	3,19	379,2	3,29	10,94
20-21	LA-110	129,35	-7,52	129,35	415,3	2,14	396,9	2,24	380,3	2,34	365,3	2,44	11,24
21-22	LA-110	124,16	9,4	124,16	413,6	1,99	394,2	2,08	376,7	2,18	361,1	2,28	11,3
22-23	LA-110	137,32	0,82	137,32	418,8	2,39	401,6	2,5	386,1	2,6	371,9	2,69	11,19
23-24	LA-110	150,23	6,88	150,23	418,2	2,87	403,3	2,98	389,6	3,08	377,1	3,18	10,96
24-25	LA-110	169,42	0,74	169,42	421,7	3,62	409,2	3,73	397,5	3,84	386,7	3,95	10,81
25-26	LA-110	156	1,39	156	420,5	3,08	406,3	3,18	393,2	3,29	381,1	3,39	10,94
26-27	LA-110	154,63	3,06	154,63	419,9	3,03	405,5	3,13	392,3	3,24	380,2	3,34	10,94
27-28	LA-110	138,25	1,05	138,25	418,8	2,43	401,8	2,53	386,4	2,63	372,4	2,73	11,17
28-29	LA-110	153	-2,21	153	420	2,96	405,4	3,07	392	3,17	379,6	3,28	10,97
29-30	LA-110	154,31	-0,48	154,31	420,6	3,01	406,2	3,12	392,9	3,22	380,6	3,33	10,97
30-31	LA-110	146,77	-5,43	146,77	418,3	2,74	402,9	2,84	388,7	2,95	375,8	3,05	11,01
31-32	LA-110	144,4	-10,36	144,4	416,1	2,67	400,4	2,78	386,1	2,88	373	2,98	10,98
32-33	LA-110	120,09	-4,35	120,09	415,2	1,85	394,7	1,94	376,4	2,04	360	2,13	11,44
33-34	LA-110	113,75	-1,35	113,75	415,1	1,66	393	1,75	373,4	1,84	356	1,93	11,6
34-35	LA-110	113,37	-5,25	113,37	413,6	1,65	391,6	1,75	372	1,84	354,6	1,93	11,57
35-36	LA-110	153,17	-6,52	153,17	418,6	2,98	404,1	3,09	390,8	3,19	378,6	3,3	10,93
36-37	LA-110	112,02	-3,42	112,02	414,1	1,61	391,7	1,7	371,8	1,79	354	1,88	11,62
37-38	LA-110	163,95	-3,99	163,95	420,4	3,4	407,3	3,51	395,2	3,62	383,9	3,72	10,84

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		EDS
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
38-39	LA-110	139,46	10,56	139,46	415,4	2,5	398,9	2,6	383,9	2,7	370,2	2,8	11,05
39-40	LA-110	152,6	1,01	152,6	420,3	2,95	405,6	3,05	392,1	3,16	379,7	3,26	10,98
40-41	LA-110	118,56	-1,54	118,56	415,9	1,8	395	1,89	376,3	1,99	359,6	2,08	11,5
41-42	LA-110	126,46	3,29	126,46	416,6	2,04	397,4	2,14	380,2	2,24	364,7	2,33	11,34
42-43	LA-110	91,02	-0,67	91,02	410,4	1,07	381,6	1,15	356,6	1,23	334,9	1,31	12,18
43-44	LA-110	101,4	-1,79	101,4	412,5	1,32	387,2	1,41	364,9	1,5	345,2	1,58	11,89
44-45	LA-110	122,41	3,29	122,41	415,9	1,92	395,9	2,01	378	2,11	361,9	2,2	11,41
45-46	LA-110	128,55	-3,04	128,55	416,9	2,11	398,2	2,21	381,3	2,3	366,1	2,4	11,3
46-47	LA-110	137,51	-2,78	137,51	418,2	2,4	401,1	2,51	385,7	2,61	371,6	2,71	11,17
47-48	LA-110	135,97	-11,49	135,97	414,4	2,38	397,3	2,48	381,9	2,58	367,8	2,68	11,08
48-49	LA-110	27,76	-5,84	27,76	241,6	0,17	200	0,21	169,2	0,25	146,8	0,29	9,88
49-50	LA-110	33,57	3,82	33,57	256,1	0,24	218,4	0,28	189,5	0,32	167,5	0,36	9,91
50-51	LA-110	105	-0,1	105	413,8	1,42	389,4	1,5	367,9	1,59	348,9	1,68	11,81
51-52	LA-110	105,14	-3,77	105,14	412,6	1,42	388,4	1,51	367	1,6	348,1	1,69	11,77

6.1.4. Aislamiento

El aislamiento de los nuevos apoyos estará 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 responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 61466.

Para el aislamiento hay dos niveles, que se determinan en función de la contaminación de la zona en la que vaya a instalarse la línea, definidos en la tabla 14 de la ITC-LAT 07.

Según dicha tabla el nivel de contaminación elegido es el nivel I (ligero), por tratarse de una zona sin industrias y con baja densidad de viviendas con calefacción.

Siguiendo indicaciones de la distribuidora, el aislamiento a instalar en los nuevos apoyos estará formado por cadenas con aislador de composite del tipo CS100AB-125/835, de nivel de polución ligero cuyas características son:

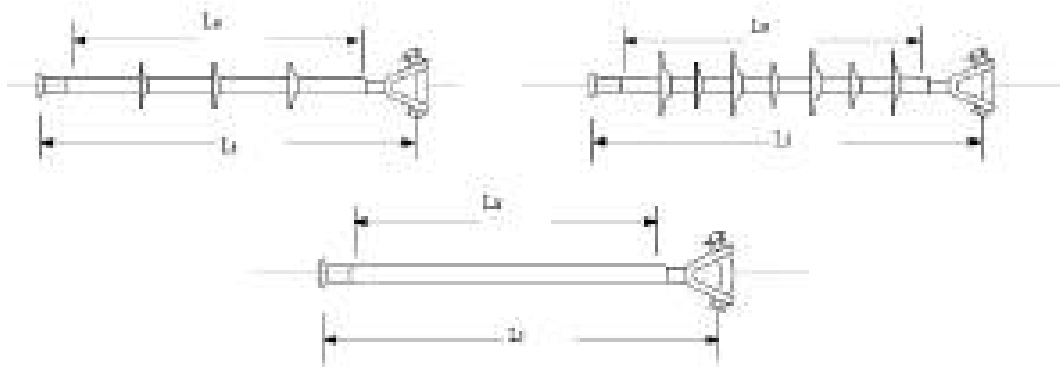
- Carga de rotura (daN): 7000.
- Línea de fuga mínima (mm): 740.

- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante 1 minuto (KV): 70.

Tensión de impulso tipo rayo, valor de cresta (KV): 165.

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

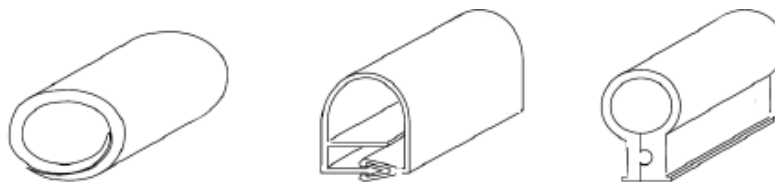
Como alternativa para conseguir la distancia de 1 m, se dispone de un bastón corto cuya longitud aislada es de al menos 0,7 m para ser combinado con otros elementos o herrajes apropiados que cumplen con dicha longitud.



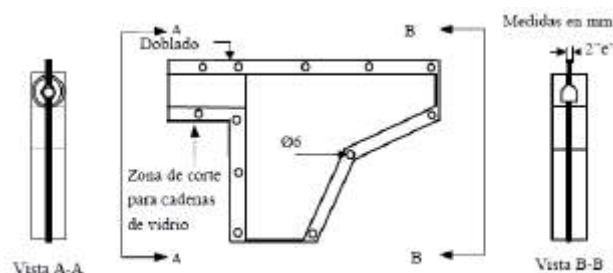
Cuando las circunstancias lo requieran y se necesite efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

6.1.5. Medidas de protección de la avifauna

En la nueva LAMT proyectada se utilizarán los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes.

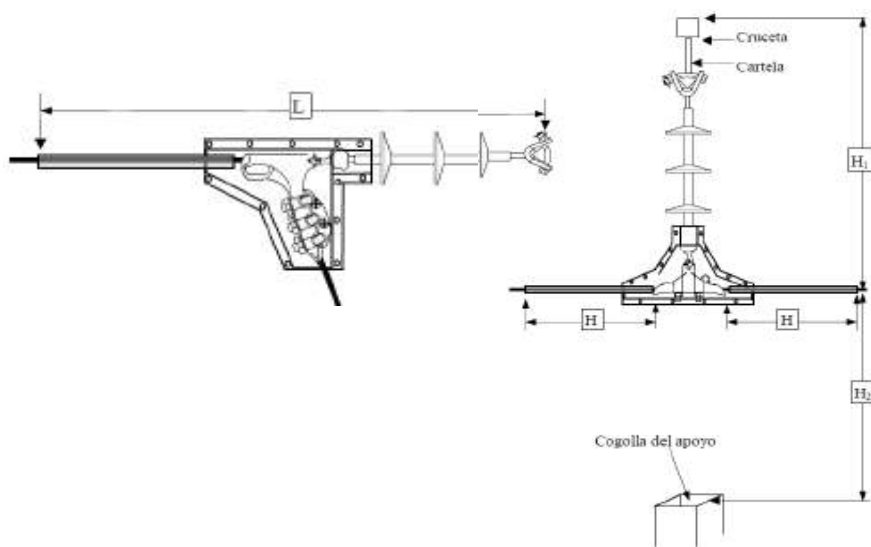


Detalle de cubiertas para el forrado de puentes y conductores



Detalle forros para grapas de amarre

A continuación se representan los forros de herrajes y las distancias de forrado de los conductores para cumplir con el RD de avifauna.



$L \geq 1000$ mm. L es la distancia total que tiene que haber desde la zona de posada y el punto en tensión cuando se forran los elementos metálicos para una cadena de amarre.

$H \geq 1000$ mm. H es la distancia que se debe forrar el conductor a cada lado, si no se cumplen las distancias mínimas H1 (600 mm) desde el conductor hasta el punto de posada por la parte superior y/o H2 (menor de 800 mm) desde el punto en tensión y la cogolla del apoyo.

De entre las medidas preventivas anti-nidificación propuestas en el Artº. 5 del Decreto 47/2004, se propone la colocación sobre los apoyos con cruceta recta tipo 'RC', de elementos dispositivos disuasorios de nidificación, tipo "tejadillo", para crucetas TACR, y se propone la colocación sobre los apoyos con crucetas Abovedadas, mediante paraguas metálico PAME que podrá colocarse en los angulares de las crucetas, ambas soluciones de probada eficacia en las instalaciones realizadas.

Además, la nueva LAMT se señalará mediante espirales salvapájaros, ya que se contempla la colocación de dispositivos anticolidión tipo "Dad". Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: Con 30 cm de diámetro $\times$ 1 metro de longitud

6.2. LSMT proyectadas

6.2.1. Trazado de las nuevas LSMT proyectadas

Se proyectan dos (2) nuevas Líneas Subterráneas de Media Tensión, que discurrirán entubadas en zanja por nueva canalización a realizar formada ésta por 2 tubos plásticos de 200 mm de $\varnothing$, además de un tubo de 63 mm de $\varnothing$, para los cables de control, según se puede observar en el plano de Emplazamiento, y tal y como se indica a continuación.

La nueva LSMT-L1 proyectada partirá de la celda de línea existente del PF Villafranca. Discurrirá por terreno municipal de la población de Villafranca de los Barros, a través de las fincas identificadas en la RBD (Polígono 12 – Parcela 46 hasta Polígono 12 – Parcela 57) según el trazado indicado en planos, hasta finalizar en el nuevo apoyo 2N proyectado, en el que se realizará un entronque aéreo-subterráneo, para continuar con la nueva LAMT proyectada.

La longitud total de la nueva LSMT-L1 será de 35 ml desglosada en:

- Conexión en CT “PF Villafranca”.- 5 ml
- Conductor por nueva canalización.- 18 ml
- Entronque A/S en nuevo Ap. 2.- 12 ml

Por otro lado, la nueva LSMT-L2 proyectada partirá del apoyo 52N como final de la LAMT una vez que llega a la zona urbana de Ribera del Fresno, que discurrirán entubadas en zanja por nueva canalización a realizar formada ésta por 2 tubos plásticos de 200 mm de Ø, además de un tubo de 63 mm de Ø, para los cables de control, según se puede observar en el plano.

La longitud total de la nueva LSMT-L2 será de 33 ml desglosada en:

- Conductor por nueva canalización.- 26 ml
- Conexión en CT “PF Ribera”.- 5 ml
- Entronque A/S en nuevo Ap. 52.- 12 ml

6.2.2. Conductor subterráneo a utilizar

Las nuevas LSMT a instalar, así como el entronque aéreo-subterráneo, estarán formadas por un conductor del tipo **HEPR Z1-AL 12/20 KV de 1x240 mm²**, cuyas características más importantes son las siguientes:

- *Conductor:* Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
- *Pantalla sobre el conductor:* Capa de mezcla semiconductor aplicada por extrusión.
- *Aislamiento:* Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
- *Pantalla sobre el aislamiento:* Una capa de mezcla semiconductor pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
- *Cubierta:* Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.

Algunas otras características más importantes se muestran en la siguiente tabla:

Tipo constructivo	Tensión Nominal U_0/U (kV)	Sección Conductor (mm^2)	Sección pantalla	RMAX. a 105°C (Ω/km)	Densidad Máx. de I_{cc} (A/mm^2) en 1 seg	IMAX admisible (A)
HEPRZ1	12/20	240	16	0,169	89	345

Valores obtenidos para una caída de tensión admisible y pérdida de potencia, en el punto más desfavorable de la red no superior al 5%. Este valor será el máximo que se podrá alcanzar por la suma de la red general y las acometidas, tanto existentes como futuras.

6.2.3. Canalizaciones subterráneas

Las nuevas canalizaciones subterráneas para las LSMT proyectadas estarán formadas por 2 tubos plásticos de 200 mm de Ø, además de un tubo de 63 mm para los cables de control.

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección de las canalizaciones entubadas respetando los cambios de curvatura indicados por el fabricante de los tubos. En los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas no registrables. 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 calas de tiro en aquellos casos que lo requieran.

La entrada de las canalizaciones entubadas en las diferentes calas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos. 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 y además debe permitir las operaciones de tendido de los tubos y cumplir con las condiciones de paralelismo, cuando lo haya.

A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

A 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable, cuyas características serán las establecidas en la norma de la compañía distribuidora.

La canalización incluye en aquellos sitios en donde se requiera la colocación de placa de protección mecánica material (NI 52.95.01 placa/s cobre cables). Así mismo quedarán incluidas cuantas uniones de tubos se requieran así como los elementos necesarios para la sujeción de los tubos donde sea necesario.

Al objeto de impedir la entrada del agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados, así como en las diferentes calas de tiro o de empalme. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones.

Antes del tendido se deberá eliminar de su interior 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.

Bajo acerado o en zona no urbana

En este caso la profundidad de la zanja será tal que la parte superior del tubo más próximo a la superficie no sea menor de 0,6 m. En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de mínimo 0,04 m de espesor de arena fina, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor mínimo de 0,08 m sobre los tubos más cercanos a la superficie.

Posteriormente, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del pavimento. Para este relleno se utilizará tierras procedentes de excavación (en aquellos lugares donde esté autorizado), zahorra, todo-uno o áridos reciclados, siempre con un grado de compactación al 95 % según Proctor Normal. Después se colocará una capa de tierra vegetal

6.2.4. Puesta a tierra

Se conectarán a tierra las pantallas y armaduras de todas las fases en cada uno de los extremos, garantizando que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.

6.2.5. Ensayos eléctricos después de la instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente, para lo cual serán de aplicación los ensayos especificados en el MT 2.33.15 "Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos".

6.2.6. Entronque aéreo-subterráneo proyectado

Tal y como se ha comentado anteriormente, en el nuevo apoyo **1N, 2N y 52N** proyectados se realizará un entronque aéreo-subterráneo para pasar la línea de subterránea a aérea o viceversa.

Dicho apoyo en caso de que llevará o no instalados elementos de maniobra, así que con objeto de que la tensión de contacto en el mismo sea cero, se le realizará un acerado perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo, embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado será conectado a la puesta a tierra de protección de cada apoyo.

El valor de la resistencia de puesta a tierra del nuevo apoyo deberá ser medido y comprobada su valor respecto al Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

En la bajada a subterráneo se instalarán 3 pararrayos para protección contra sobretensiones de origen atmosférico, de óxido metálico tipo POM-P21/10, así como 3 terminales retráctiles de exterior.

Este entronque se realizará con un conductor del tipo HEPRZ1-AL 12/20 KV de 1x240 mm², como el descrito anteriormente. En dicho entronque los cables irán protegidos con un tubo de pvc, que se empotrará en la cimentación del apoyo, sobresaliendo por encima del nivel del terreno un mínimo de 2,5 m, además se instalará un soporte posapiés (SPCZ) y un antiescalo a 2,50 m de la cimentación del apoyo para evitar que se pueda escalar por el mismo.

Dicho soporte (SPCZ) se instalará a una distancia de los elementos en tensión de:

$$A = H + Lcu + Dpel-2$$

Donde:

- A = distancia desde el posapiés hasta el punto inferior del seccionador con la cuchilla cerrada (debe estar comprendida entre 3,10 y 3,60 m).
- H = altura del operario a proteger (no debe ser inferior a 2 m ni superior a 2,5 m).
- Lcu = longitud de la cuchilla del seccionador (0,480 m).
- Dpel-2 = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (para 20 KV es 0,60 m).

7. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

Para aquellas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismo con otras líneas, con vías de comunicación, o con ríos o canales navegables o flotables, conducciones de gas, pasos sobre bosques o sobre zonas urbanas y proximidades a edificios y aeropuertos, deberán seguirse las prescripciones indicadas en el Capítulo V de la ITC-LAT 07 y normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otra norma oficial al respecto.

7.1. Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, la mínima distancia de los conductores en su posición de máxima flecha, a cualquier punto del terreno, es:

$$Dadd + Del = 5,3 + Del = 5,3 + 0,22 = 5,52 \text{ metros}$$

Siendo:

$$Del = \text{Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada} = 0,22 \text{ m.}$$

En la ITC-LAT 07 indica un mínimo de 6 m. Siendo la distancia mínima para todo el trazado 7 metros, superando la misma en todo el recorrido.

7.2. Distancias entre conductores.

De acuerdo con el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07, la separación mínima entre conductores viene dada por la fórmula:

Siendo:

D = Separación entre conductores en metros

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 de ITC-LAT 07.

7.3. Distancia mínima entre los conductores y partes puestas a tierra.

De acuerdo con el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07, esta distancia no será inferior a Del, con un mínimo de 0,20 m. En nuestro caso; Del = 0,22 m.

7.4. Distancia mínima de los conductores a cauces, según Reglamento de D.P.H.

De acuerdo con el apartado 127 del reglamento de Dominio Público Hidráulico la mínima distancia de los conductores en metros sobre el nivel alcanzado por las máximas avenidas se deducirá de las normas que a estos efectos tenga dictada sobre este tipo de gálibos el Ministerio de Industria y Energía, respetando siempre como mínimo el valor que se deduce de la siguiente fórmula:

$$H = G + 2,30 + 0,01 \cdot U = 7,20 \text{ metros}$$

Siendo:

H = Distancia mínima en metros

G = tendrá valor 4,70 para casos normales y 10,50 para cruces de embalse U = Tensión de la línea expresada en Kilovoltios

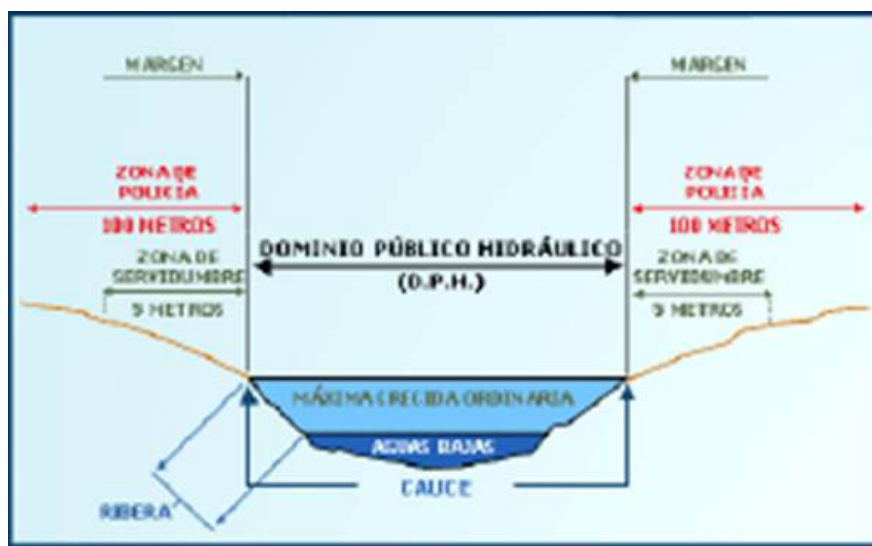
Se adjunta tabla con el cruzamiento de la línea proyectada con cada uno de los cauces afectados existentes en la zona:

Nº Orden	Nombre principal	Políg.	Parcela	Término Municipal	Apoyos	Distancia del conductor N.M.C.O. (m)	Distancia mínima s/Art.127 DPH (m)
1	Arroyo de las Guaridas	12	9005	Vca. de los Barros	9 – 10	17,97 m	7,20
2	Arroyo del Cañito	44	9005	Ribera del Fresno	37 – 38	14,13 m	7,20

7.5. Distancia de los apoyos a cauces, canales o acequias

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de paralelismo como en el caso de cruzamientos, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) La instalación de apoyos se realizará a una distancia de 25 metros y, como mínimo, vez y media la altura de los apoyos, desde el borde del cauce fluvial correspondiente al caudal de la máxima avenida. No obstante, podrá admitirse la colocación de apoyos a distancias inferiores si existe la autorización previa de la administración competente.
- b) En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.



Organismo afectado	Cauce	Afección apoyo mas cercano	Distancia a apoyo	Distancia mínima reglamentaria
Confederación Hidrográfica del Guadiana	Arroyo de las Guaridas	Nº9	33,00	$D > 1,5 \times H$ ó 25 m y 5 m + Zona de Máxima Crecida Ordinaria.
	Arroyo del Cañito	Nº38	25,00	Zona de policía 100 m (Según imagen anterior)

7.6. Distancias a Carreteras y Ferrocarriles sin electrificar

Para la instalación de los apoyos, tanto en el caso de cruzamiento como en el caso de paralelismo, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación de apoyos se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado de la arista exterior de la calzada.

b) Para las carreteras no pertenecientes a la Red de Carreteras del Estado, la instalación de los apoyos deberá cumplir la normativa vigente de cada comunidad autónoma aplicable a tal efecto.

c) Independientemente de que la carretera pertenezca o no a la Red de Carreteras del Estado, para la colocación de apoyos dentro de la zona de afección de la carretera, se solicitará la oportuna autorización a los órganos competentes de la Administración. Para la Red de Carreteras del Estado, la zona de afección comprende una distancia de 100 metros desde la arista exterior de la explanación en el caso de autopistas, autovías y vías rápidas, y 50 metros en el resto de carreteras de la Red de Carreteras del Estado.

d) En circunstancias topográficas excepcionales, y previa justificación técnica y aprobación del órgano competente de la Administración, podrá permitirse la colocación de apoyos a distancias menores de las fijadas.

Por otra lado, la distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

Dadd + Del en metros

Con una **distancia mínima de 7 metros**. Los valores Del se indican en la tabla adjunta en apartado anteriores (apartado 5.2 de la Instrucción ITC-LAT-07), en función de la tensión más elevada de la línea.

Siendo:

Dadd = 7,5 m para líneas de categoría especial

Dadd = 6,3 m para líneas del resto de categorías

7.7. Distancia de conductores a otras Líneas Eléctricas Aéreas o Líneas de Telecomunicación

De acuerdo con el apartado 5.6.1 de la ITC-LAT 07, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y la línea de telecomunicaciones, serán las siguientes:

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

Dadd + Dpp en metros

A la distancia de aislamiento adicional, Dadd, se le aplicarán los valores de la tabla siguiente:

Distancias de aislamiento adicional Dadd a otras líneas eléctricas aéreas

Tensión Nominal de la Red (kV)	D _{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66	2,5	
110, 132, 150	3	
220	3,5	
400	4	

Para determinar D_{add}, en la tabla anterior, se utilizará la tensión nominal de la red correspondiente a la línea de menor tensión.

Los valores de **D_{pp}** se indican en el apartado 5.2, según la tabla siguiente, en función de la tensión más elevada de la línea.

Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión mas elevada de la red U _s (kV)	Del (m)	D _{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Para determinar **Dpp**, en la tabla anterior, se utilizará la tensión nominal de la red correspondiente a la línea de mayor tensión.

7.8. Distancia a Edificios, Construcciones y Zonas Urbanas

Conforme a lo establecido en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

$$D_{add} + D_{el} = 3,3 + D_{el} \text{ en metros, con un mínimo de 5 metros.}$$

Los valores D_{el} se indican en la tabla adjunta en apartado anteriores (apartado 5.2 de la Instrucción ITC-LAT-07) en función de la tensión más elevada de la línea.

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

7.9. Distancia a árboles y masas de arbolado

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia de seguridad a ambos lados de dicha proyección:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ en metros, con un mínimo de 2 metros.}$$

8. SERVICIOS AFECTADOS

Se ha consultado a las distintas compañías que pudieran tener servicios en el área donde se ubicarán las nuevas LSMT proyectadas.

En cualquier caso, previo al inicio de los trabajos, la empresa que resulte adjudicataria de las obras objeto del presente proyecto contactará con todos los organismos y compañías susceptibles de sufrir afecciones en la instalación de la nueva infraestructura a realizar, en vías de constatar la ubicación exacta de todos los servicios potencialmente afectados y coordinar las reposiciones necesarias.

9. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

9.1. Cruzamientos

9.1.1. Calles, caminos y carreteras.

En los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc., deberán seguirse las instrucciones fijadas en el apartado de *Canalizaciones subterráneas*, relativas a la disposición, anchura y profundidad para canalizaciones entubadas. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen

sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

9.1.2.Ferrocarriles.

Se considerará como caso especial el cruzamiento con Ferrocarriles y cuyos detalles se dan a título orientativo en los planos adjuntos. Los cables se colocarán tal como se especifica en el manual técnico de referencia, para canalizaciones entubadas, cuidando que los tubos queden perpendiculares a la vía siempre que sea posible, y a una profundidad mínima de 1,1 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Los tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo. Los tubos de la canalización deberán estar hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitud.

9.1.3.Con otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurren por debajo de los de baja tensión.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica, será de 0,25 m. Cuando no pueda respetarse esta distancia, el cable que se tienda en último lugar se separará mediante tubos de resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. La distancia del punto de cruce a empalmes será superior a 1 m.

9.1.4.Cables de telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J. La distancia del punto de cruce a empalmes, tanto en el cable de energía como en el de comunicación, será superior a 1m.

9.1.5.Canalizaciones de agua.

Los cables se mantendrán a una distancia mínima de estas canalizaciones de 0,20 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J.

Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1m del punto de cruce.

9.1.6.8.1.6. Canalizaciones de gas.

En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla:

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión ($> 4\text{bar}$)	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ($\leq 4\text{bar}$)	0,40 m	0,25 m
Acometida interior	En alta presión ($> 4\text{bar}$)	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión ($\leq 4\text{bar}$)	0,20 m	0,10 m

Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en la tabla anterior.

Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc).

En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longitudinal de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con los planos adjuntos.

9.1.7. Con conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior, aunque si se puede incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) Siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada.

Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados Mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J.

9.2. Proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos de A.T. deberán cumplir las condiciones y distancias de proximidad que se indican a continuación, procurando evitar que queden en el mismo plano vertical que las demás conducciones.

9.2.1. Otros cables de energía.

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia no inferior a 0,25m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J.

9.2.2. Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. En el caso de no poder respetar esta distancia, la canalización que se tienda en último lugar, se separará mediante tubos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, resistencia a la compresión mínima de 450 N, y que los tubos soporten para el diámetro de 160 mm², un impacto de energía mínimo de 40 J.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

9.2.3. Canalizaciones de gas.

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la siguiente tabla:

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d) con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión (> 4bar)	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión (≤ 4bar)	0,25 m	0,15 m
Acometida interior	En alta presión (> 4bar)	0,40 m	0,25 m
	En media y baja presión (≤ 4bar)	0,20 m	0,10 m

9.2.4. Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las alcantarillas. No se admitirá incidir en su interior. Si no es posible se pasará por debajo, disponiendo los cables con una protección de adecuada resistencia mecánica.

10. CONCLUSIÓN Y PRESUPUESTO

Con todo lo expuesto el presente Proyecto, damos una información detallada de los elementos que integran la instalación, así como su ubicación y características, quedando perfectamente justificada la actuación. Todo ello, servirá de base para que se proceda a su ejecución.

Así mismo, servirá para solicitar a los Organismos Competentes, cuantos permisos y actas sean necesarios, para su legalización.

Expuesto el objeto y la utilidad del presente anejo, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la Administración, concediendo las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Se ajustará el presente Proyecto a las normas particulares de la compañía Distribuidora., así como a los Proyectos Tipo, que obran en poder de la Junta de Extremadura, garantizando el cumplimiento de las Prescripciones Técnicas y Garantías de Seguridad del RLAT (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09).

El Presupuesto de Ejecución Material de las instalaciones proyectadas, asciende a un importe de TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (382.492,08 €), tal y como se describe en el capítulo de Mediciones y Presupuesto.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ	Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA	Habilitación Profesional
5/3 2026	VISADO : 20260392 validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]		



RELACIÓN DE PROPIETARIOS, BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

En la siguiente tabla, se enumeran la relación de propietarios, bienes y derechos afectados, tanto por la línea existente, como por los nuevos apoyos a instalar, de acuerdo a la autorización de construcción y funcionamiento de la actual instalación.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]

Consejería de Empleo, Empresa e
Innovación

Dirección General de Ordenación
Industrial y Comercio

Pol. Industrial "El Nevero"
Avda. Miguel Fabra, 4
06006 BADAJOZ
Teléfono: 924 01 21 00
Fax: 924 01 21 22
<http://www.juntaex.es>

Badajoz, 19 de Marzo de 2012.

JUNTA DE EXTREMADURA

N/RP.: DL/FL
Negociado I Explotación
Expte.: 06/AT-1204/14.604.

Sociedad Eléctrica Ribera del Fresno, S.A.
C/ Fabrica, 9.
06225.- Ribera del Fresno.

ASUNTO: Resolución del Servicio de Ordenación Industrial de Badajoz, de la Consejería de Empleo, Empresa e Innovación, extendiendo el ACTA DE PUESTA EN MARCHA de la instalación eléctrica que se cita.

En base a la documentación presentada por Sociedad Eléctrica Ribera del Fresno, S.A. con domicilio en Ribera del Fresno, C/ Fabrica, 9, certificando que, en la ejecución del proyecto aprobado por este Servicio, se cumplen las condiciones impuestas en los Reglamentos que rigen los servicios de electricidad.

Este Servicio ha resuelto:

EXTENDER el Acta de Puesta en Marcha de la instalación eléctrica, cuyas principales características son las siguientes:

LINEA ELÉCTRICA

Origen: Apoyo N° 5066 propiedad de Endesa.

Final: C. Sec. en Ribera del Fresno.

Terminos municipales afectados: Villafranca de los Barros y Ribera del Fresno.

Tipos de línea: Aérea.

Tensión de servicio en Kv: 20

Materiales: HOMOLOGADOS

Conductores: Aluminio

Longitud total en Kms. 6,922

Apoyos: Metálico

Número total de apoyos de la línea: 42

Crucetas: TR

Emplazamiento de la línea: Ctra Ex342 Villafranca de los Barros a Hornachos.

Finalidad: Mejora del suministro eléctrico en la zona.

Referencia del Expediente: 06/AT-1.204-14.604.

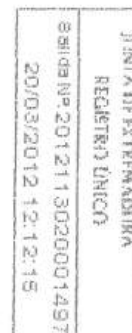
Empresa Suministradora: Sociedad Eléctrica Ribera del Fresno, S.A.

Esta instalación, en el periodo de explotación, queda sujeta a inspecciones periodicas que establecen las disposiciones vigentes:



EL JEFE DE SERVICIO DE ORDENACION INDUSTRIAL

Fdo. DIEGO CLEMENTE MORALES



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA
SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

IDENTIFICACION DE LA FINCA O BIEN						AFECCION PROPIETARIOS						
						Propietario	Apoyos		Vuelo		Ocupacion Temporal m2	Ocup. Temp. Accesos m2
Nº	Polígono	Parcela	Paraje	T.M.	Tipo de Terreno		Cantidad (ud)	Afección (m2)	Longitud (m)	Afección (m2)		
1	12	48	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Manuel Rodriguez Gonzalez	0		42,94	257,64		92
2	12	49	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Rosalia Tortonda Acedo	1 (exist.)	3,24	46,81	280,86	10	110
3	12	50	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Herederos de Luis Cumplido Gonzalez	0		139,14	834,84		170
4	12	46	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Angel Tortonda Gonzalez	1 (exist.)	3,24	40,6	243,6	10	20
5	12	57	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Rosa Garcia Garcia	2 (nuevo)	6,48	121,43	728,58		180
6	12	167	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Francisca Morales Marcos	1 (exist)	3,24	79,01	474,06	10	120
7	12	58	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Joaquin Moreno Santos	1 (nuevo)	3,24	165,71	994,26	10	150
8	12	72	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Joaquin Moreno Santos	1 (exist)	3,24	134,95	809,7	10	120
9	12	70	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Maria Hernandez Troya	0		38,2	229,2		20
10	12	68	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Francisco Robles Santos	1 (nuevo)	3,24	81,26	487,56	10	
11	12	83	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Ramón Burguillos Santos	0		18,63	111,78		
12	12	88	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Jose Burguillos Gragera	1 (exist)	3,24	63,2	379,2	10	25
13	12	87	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Casto Gallardo Llanos	0		30,39	182,34		
14	12	86	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Herederos de Ramón Diez Roper	0		31,47	188,82		
15	12	173	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Herederos de Ramón Diez Roper	0		24,97	149,82		
16	12	85	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Nuria Garcia Nieto	0		30,38	182,28		
17	12	169	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Maria Amparo Franganillo Pinilla	1 (exist)	3,24	68,57	411,42	10	
18	12	220	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Alonso Merin Cuellar	0		27,3	163,8		
19	12	99	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Francisco Lemus Pinilla	0		45,2	271,2		

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

IDENTIFICACION DE LA FINCA O BIEN						AFECCION PROPIETARIOS						
						Propietario	Apoyos		Vuelo		Ocupacion Temporal m2	Ocup. Temp. Accesos m2
Nº	Polígono	Parcela	Paraje	T.M.	Tipo de Terreno		Cantidad (ud)	Afección (m2)	Longitud (m)	Afección (m2)		
20	12	102	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Francisco Lemus Pinilla	1 (exist)	3,24	165,43	992,58	10	
21	12	103	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Juan Rodriguez Torres	0		33,6	201,6		95
22	12	135	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Antonia Salas Machuca	0		4,16	24,96		
23	12	194	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Antonio Romero Peña	1 (exist)	3,24	143,09	858,54	10	80
24	12	201	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Wang Haiyan	1 (nuevo) 1 (exist)	6,48	114,86	689,16	20	45
25	12	200	Guaridas	Villafranca de los Barros	Rústico	Angel Magro Contrera	0		7,7	46,2		
26	12	193	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Herederos de Juan Carrillo Hernández	0		30,28	181,68		
27	12	137	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Herederos de Fernando Carrillo Hernández	0		41,58	249,48		
28	12	188	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Herederos de Coronada Carrillo Hernández	0		30,84	185,04		
29	12	189	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Herederos de Jose Carrillo Hernández	0		29,33	175,98		
30	12	190	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Herederos de Juan Carrillo Hernández	1 (exist)	3,24	39,22	235,32	10	65
31	12	138	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Maria Inmaculada Arroyo Burguillos	1 (nuevo)	3,24	139,76	838,56	10	200
32	12	139	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Eduvigis Arroyo Burguillos	0		65,12	390,72		
33	12	140	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Noelia Torres Rodriguez	0		15,78	94,68		20
34	12	172	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Noelia Torres Rodriguez	0		17,48	104,88		20
35	12	141	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Evarista Angela Alba Suarez	1 (nuevo)	3,24	55,09	330,54	10	140
36	12	150	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Manuel Llanos Valverde	0		63,75	382,5		70
37	12	149	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Daniel Hernandez Ruiz	1 (nuevo)	3,24	105,62	633,72	10	30
38	12	148	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Herederos de Jose Carvajal Garcia	0		70,44	422,64		



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

IDENTIFICACION DE LA FINCA O BIEN						AFECCION PROPIETARIOS						Ocup. Temp. Accesos m2
						Propietario	Apoyos		Vuelo		Ocupacion Temporal m2	
Nº	Polígono	Parcela	Paraje	T.M.	Tipo de Terreno		Cantidad (ud)	Afección (m2)	Longitud (m)	Afección (m2)		
39	12	151	Catarnas	Villafranca de los Barros	Rústico	Alvaro Cortes Guerrero	0		41,04	246,24		20
40	43	64	Cam. los Llanos	Ribera del Fresno	Rústico	Alvaro Cortes Guerrero	1 (exist)	3,24	81,87	491,22	10	90
41	43	63	Cam. los Llanos	Ribera del Fresno	Rústico	Antonio Cumplido Garcia	0		29,25	175,5		20
42	43	62	Cam. los Llanos	Ribera del Fresno	Rústico	Manuel Gonzalez Vela	1 (exist)	3,24	36,48	218,88	10	20
43	43	61	Cam. los Llanos	Ribera del Fresno	Rústico	Natividad Naranjo Soto	0		2,64	15,84		30
44	43	113	Cam. los Llanos	Ribera del Fresno	Rústico	Herederos de Joaquín Ortiz Garcia	0		104,37	626,22		50
45	43	65	Cam. los Llanos	Ribera del Fresno	Rústico	Jose Pilar Franganillo Ortiz	1 (exist)	3,24	15,66	93,96	10	
46	43	99	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Juan Franganillo Diaz	0		27,35	164,1		25
47	43	93	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Eduardo Vázquez Garcia	0		25,86	155,16		25
48	43	101	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Benigno Vázquez Lopez	0		15,16	90,96		20
49	43	102	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Benigno Vázquez Lopez	0		19,35	116,1		25
50	43	103	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Herederos de Juan Carrillo Hernández	0		29,1	174,6		30
51	43	104	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Manuel Ponce Barrientos	1 (exist)	3,24	33,69	202,14	10	
52	43	92	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Enrique Durán Carrillo	1 (nuevo)	3,24	135,7	814,2	10	350
53	43	105	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Diego Joaquin Duran Carrillo	1 (exist)	3,24	117,48	704,88	10	
54	43	106	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Lorenzo Manzano Aguilar	0		55,91	335,46		20
55	43	119	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Isidro Manzano Aguilar	0		70,21	421,26		180
56	43	75	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Altacepa S.L.	1 (exist)	3,24	78,46	470,76	10	
57	43	76	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Leonor Burguillos Llanos	1 (exist)	3,24	81,87	491,22	10	150



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA
SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

IDENTIFICACION DE LA FINCA O BIEN						AFECCION PROPIETARIOS						Ocup. Temp. Accesos m2
						Propietario	Apoyos		Vuelo		Ocupacion Temporal m2	
Nº	Polígono	Parcela	Paraje	T.M.	Tipo de Terreno		Cantidad (ud)	Afección (m2)	Longitud (m)	Afección (m2)		
58	43	77	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Leonor Burguillos Llanos	0		51,96	311,76		50
59	43	78	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Antonio Sánchez Perez	0		110,54	663,24		220
60	43	36	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Maria del Carmen Cortés Vicente	1 (nuevo) 1 (exist)	6,48	179,52	1077,12	20	190
61	43	35	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Amparo Barroso Blanco	1 (exist)	3,24	141,19	847,14	10	
62	43	34	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Isabel Ponce Barrientos	0		25,51	153,06		230
63	43	33	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Fernando Manzano Vázquez	0		31,11	186,66		
64	43	32	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Balbanera Suarez Morán	0		63,2	379,2		
65	43	31	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Lorenza Garcia Montalvo	0		10,55	63,3		
66	43	30	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Manuel Alejandro Pinilla Torres	1 (exist)	3,24	17,11	102,66	10	180
67	43	29	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Jesus Pinilla Gallarín	0		13,37	80,22		
68	43	28	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Francisca Garcia Durán	0		16,36	98,16		
69	43	27	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Ana Rama Verdejo	0		29,27	175,62		
70	43	26	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Manuel Lopez Garcia	0		28,2	169,2		
71	43	25	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Francisca Garcia Durán	0		27,05	162,3		
72	43	24	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Francisco Carrillo Ruiz	1 (nuevo)	3,24	33,83	202,98	10	135
73	43	23	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Casimiro Candilejas Garcia	0		20,5	123		
74	43	22	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Concepcion Toro Carvajal	0		22,76	136,56		
75	43	21	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Jose Baez Jimenez	0		50,03	300,18		
76	43	117	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Herederos de Domingo Ledesma Sánchez	0		21,28	127,68		

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

IDENTIFICACION DE LA FINCA O BIEN						AFECCION PROPIETARIOS						Ocup. Temp. Accesos m2
						Propietario	Apoyos		Vuelo		Ocupacion Temporal m2	
Nº	Polígono	Parcela	Paraje	T.M.	Tipo de Terreno		Cantidad (ud)	Afección (m2)	Longitud (m)	Afección (m2)		
77	43	20	Las Mallas	Ribera del Fresno	Rústico	Maria del Mar Moreno Solis	1 (exist)	3,24	85,5	513	10	85
78	43	111	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Jose Maria Llanos Garcia	0		55,02	330,12		
79	43	110	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Isidoro Fernández Martinez	1 (nuevo)	3,24	39,56	237,36	10	80
80	43	19	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Herederos de Jose Gomez Godoy	0		19,82	118,92		
81	43	18	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Juan Manuel Morgado Santos	0		21,58	129,48		
82	43	17	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Pedro Viondi Pavón	0		51,05	306,3		
83	43	16	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Herederos de Antonio Rosa Ramirez	0		24,94	149,64		
84	43	15	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Angela Contreras Manzano	0		24,54	147,24		
85	43	14	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Antnio Contreras Contreras	1 (nuevo)	3,24	44,63	267,78	10	60
86	43	13	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Antonia Toro Otero	1 (nuevo)	3,24	77,88	467,28	10	55
87	43	12	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Dolores Taverro Jimenez	0		81,12	486,72		
88	43	11	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Felipe Rubiales Ruiz	1 (exist)	3,24	32,02	192,12	10	50
89	43	10	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Teresa Calderón Valenzuela	0		42,11	252,66		
90	43	9	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Jose Baez Jimenez	1 (nuevo)	3,24	71,84	431,04	10	40
91	43	8	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Jose Duran Pinilla	0		61,35	368,1		
92	43	7	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Juan Manuel Morgado Santos	1 (nuevo)	3,24	97,76	586,56	10	35
93	43	6	Caseta Miravete	Ribera del Fresno	Rústico	Sebastian Fuentes Gonzalez	0		86,42	518,52		
94	43	5	Cañito	Ribera del Fresno	Rústico	Antonio Merino Garcia	1 (exist)	3,24	18,19	109,14	10	10
95	43	4	Cañito	Ribera del Fresno	Rústico	Manuel Baez Ledesma	0		43,5	261		



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

IDENTIFICACION DE LA FINCA O BIEN						AFECCION PROPIETARIOS						Ocup. Temp. Accesos m2
						Propietario	Apoyos		Vuelo		Ocupacion Temporal m2	
Nº	Polígono	Parcela	Paraje	T.M.	Tipo de Terreno		Cantidad (ud)	Afección (m2)	Longitud (m)	Afección (m2)		
96	44	67	Vallejuelo	Ribera del Fresno	Rústico	Herederos de Vicente Pavón Rastrollo	0		15,96	95,76		
97	44	68	Cañito	Ribera del Fresno	Rústico	Angel Pavón Rastrollo	0		59,72	358,32		
98	44	81	Guerrera	Ribera del Fresno	Rústico	Pedro Gonzalez Fernandez	0		22,08	132,48		
99	44	82	Guerrera	Ribera del Fresno	Rústico	Antonio Suarez Ledesma	1 (nuevo)	3,24	76,39	458,34	10	90
100	44	86	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Maria del Carmen Mesia Barroso	0		6	36		
101	44	84	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Pedro Rebollo Taverro	0		53,46	320,76		
102	44	85	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Pedro Rebollo Taverro	1 (exist)	3,24	151	906	10	60
103	44	86	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Carmen Maria Fernandez Chavero	1 (nuevo)	3,24	174,76	1048,56	10	150
104	44	88	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Rafael Pantjo Moreno	0		23,68	142,08		
105	44	89	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Angela Campillejo Suarez	0		24,63	147,78		
106	44	90	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Rosa Campillejo Suarez	1 (nuevo)	3,24	30,34	182,04	10	60
107	44	91	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Herederos de Dolores Pizarro Acedo	0		13,95	83,7		
108	44	92	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Pedro Viondi Pavón	0		23,5	141		
109	44	93	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Maria Teresa Dominguez Ortiz	0		12,48	74,88		
110	44	94	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Pedro Viondi Pavón	1 (exist)	3,24	36,96	221,76	10	60
111	44	95	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Juan Suarez Garcia	0		50,03	300,18		
112	44	96	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Herederos de Javier Sanchez Salguero	1 (exist)	3,24	51,37	308,22	10	40
113	44	97	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Rafaela Ledesma Toro	0		57,23	343,38		
114	44	98	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Antonia Toro Otero	0		19,64	117,84		



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA
SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

IDENTIFICACION DE LA FINCA O BIEN						AFECCION PROPIETARIOS						
						Propietario	Apoyos		Vuelo		Ocupacion Temporal m2	Ocup. Temp. Accesos m2
Nº	Polígono	Parcela	Paraje	T.M.	Tipo de Terreno		Cantidad (ud)	Afección (m2)	Longitud (m)	Afección (m2)		
115	44	99	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Herederos de Jose Manuel Baez Barroso	0		42,6	255,6		
116	44	100	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Estrella Gomez Gonzalez	1 (nuevo)	3,24	36,7	220,2	10	60
117	44	60	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Fernando Fuentes Gonzalez	0		41,22	247,32		
118	44	102	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Francisco Manuel Toro Gonzalez	0		52,22	313,32		
119	44	104	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Rafaela Ledesma Toro	3 (nuevo) 2 (exist)	16,2	413,17	2479,02	50	420
120	44	1	La Cordera	Ribera del Fresno	Rústico	Dolores Carvajal Monzu	1 (nuevo)	3,24	119,67	718,02	10	25

ANEJO DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1. CÁLCULOS MECÁNICOS LAMT

1.1. RESUMEN DE FORMULAS.

1.1.1. Tensión máxima en un vano (apdo. 3.2.1).

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)} \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]} \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P_0 = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P_p = Peso propio del conductor (daN/m).

P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).

P_{vh} = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

$Y = c \cdot \cosh (x/c)$ = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_A = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X_B = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_m = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

1.1.2. Vano de regulacion.

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_r = \sqrt{(\sum a^3 / \sum a)}$$

1.1.3. Tensiones y flechas de la linea en determinadas condiciones. E.C.C.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[d \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1 + z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a / 2c_0)$$

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$

$$c = T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1 + z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a / 2c)$$

Siendo:

 d = Coeficiente de dilatación lineal. L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m). L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m). t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (°C). t = Temperatura en las condiciones finales (°C). S = Sección del conductor (mm²). E = Módulo de elasticidad (daN/mm²). T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). $a = a_r$ (vano de regulación, m). h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m). $h = 0$, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \sqrt{1+(h/a)^2}]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh (X_{fm}/c)$$

Siendo:

 Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m). X_B = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m). Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m). X_{fm} = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m). h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m). a = proyección horizontal del vano (m).**1.1.3.1. Tensión máxima (Apdo. 3.2.1).**

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A. - Tracción máxima viento. $t = -5$ °C. Sobrecarga: viento (P_v).b) Zona B.- Tracción máxima viento. $t = -10$ °C. Sobrecarga: viento (P_v).- Tracción máxima hielo. $t = -15$ °C. Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

c) Zona C. - Tracción máxima viento. $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: viento (P_v).

- Tracción máxima hielo. $t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

1.1.3.2. Flecha máxima (Apdo. 3.2.3).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento. $t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: Viento (P_v).

b) Hipótesis de temperatura. $t = +50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo. $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: hielo (P_h).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).

Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

1.1.3.3. Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A. $t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: ninguna.

b) Zona B. $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: ninguna.

c) Zona C. $t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: ninguna.

1.1.3.4. Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona A, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona B y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona C.

Sobrecarga: mitad de Viento ($P_v/2$).

1.1.3.5. Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona A, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona B y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona C.

Sobrecarga: Viento (P_v).

1.1.3.6. Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zona C). $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zonas B y C). $t = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zonas B y C). $t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = +5\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = +10\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = +20\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = +25\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = +30\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = +35\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = +40\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = +45\text{ }^{\circ}\text{C}$. $t = +50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: ninguna.

1.1.4. LIMITE DINAMICO "EDS".

$$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C, $t^a = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sobrecarga: ninguna.

Q_r = Carga de rotura del conductor (daN).

1.1.5. HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 3.5.3).Apoyos de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1)	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1)

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
				$L = D_{tv}$	$L_t = Rot_v$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rot_v$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rot_v$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Rot_v$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6)	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6)



TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
				3.1.6) $L = RavdL$	3.1.6) $L = RavrL ; Lt = Rotv$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$			Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv - Pcvr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = Fvc + Eca \cdot nc$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = Dtv$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $Lt = Rotv$

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 °C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

5/3
2026

Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = Fvc + Eca \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = Dth$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $Lt = Roth$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = Fvc + Eca \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = Dth$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $Lt = Roth$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = Pcv + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch + Pca \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = Pch - Pchr + Pca \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = Fvc + Eca \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
				Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2)	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
	L			3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = \text{RahdL}$	3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = \text{RahrL} ; Lt = \text{Roth}$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = \text{Pcv} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} - \text{Pchr} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = \text{Fvc} + \text{Eca} \cdot \text{nc} + \text{RavT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = \text{RahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = \text{RahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = \text{RahrT}$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = \text{RavL}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = \text{RahL}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = \text{RahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = \text{RahrL} ; Lt = \text{Roth}$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = \text{Pcv} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} - \text{Pchr} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = \text{Fvc} + \text{Eca} \cdot \text{nc}$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = \text{Dth}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $Lt = \text{Roth}$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = \text{Pcv} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} - \text{Pchr} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = \text{Fvc} + \text{Eca} \cdot \text{nc} + \text{RavT}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = \text{RahT}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = \text{RahdT}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = \text{RahrT}$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = \text{RavL}$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = \text{RahL}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = \text{RahdL}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = \text{RahrL} ; Lt = \text{Roth}$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = \text{Pcv} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = \text{Pch} - \text{Pchr} + \text{Pca} \cdot \text{nc}$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = \text{Fvc} + \text{Eca} \cdot \text{nc}$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = \text{Dtv}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = \text{Dth}$		Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $Lt = \text{Roth}$

V = Esfuerzo vertical

T = Esfuerzo transversal

L = Esfuerzo longitudinal

Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:

Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.

Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.

- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.

- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.
- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.

1.1.5.1. Cargas permanentes (Apdo. 3.1.1).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos a \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos a \cdot n_r \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_v = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).

P_{pv} = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

P_{cvr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

a = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número total de conductores.

n_r = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n_r \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_h = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

P_{ph} = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

P_{chr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

n = número total de conductores.

n_r = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.1.5.2. Esfuerzos del viento (Apdo. 3.1.2).

- El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la

siguiente forma:

Apoyos alineación $F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$

Apoyos fin de línea $F_{vc} = a / 2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$

Apoyos de ángulo y estrellamiento $F_{vc} = \sum a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$

Siendo:

a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

a = Proyección horizontal del conductor (m).

a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor (m).

n, n_1, n_2, n_p = n° de haces de conductores.

v = Velocidad del viento (Km/h).

$K = 60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ si $d \leq 16 \text{ mm}$ y $v \leq 120 \text{ Km/h}$

$K = 50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2$ si $d > 16 \text{ mm}$ y $v \leq 120 \text{ Km/h}$

- En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.1.5.3. Desequilibrio de tracciones (Apdo. 3.1.4)

- En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión. $D_{tv} = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$

$$D_{tv} = \text{Abs} ((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre. $D_{tv} = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$

$$D_{tv} = \text{Abs} ((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión. $D_{tv} = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre. $D_{tv} = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje de alineación. $D_{tv} = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$

$$D_{tv} = \text{Abs} ((T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento. $D_{tv} = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$D_{tv} = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5°C (zona A), -10°C (zona B) y -15°C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$D_{th} = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$D_{th} = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$D_{th} = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$D_{th} = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$D_{th} = \text{Abs}(T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$D_{th} = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$D_{th} = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_{0h}, T_{0h1}, T_{0h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15°C (Zona B) y -20°C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.1.5.4. Rotura de conductores (Apdo. 3.1.5)

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un

solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

Fin de línea

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (daN)}$$

$$\text{Rotv} = 2 \cdot T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$\text{Roth} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuadruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

Fin de línea

$$Roth = T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN)}$$

$$Roth = 2 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.1.5.5. Resultante de ángulo (Apdo. 3.1.6)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rav = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - a]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

 n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

a = Ángulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rah = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - a]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

 n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

a = Ángulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravd = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - D_{tv})^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - D_{tv}) \cdot \cos [180 - a]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

 n_1 = Número de conductores. T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN). D_{tv} = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento. a = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - D_{tv})$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahd = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - D_{th})^2} - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - D_{th}) \cdot \cos [180 - a] \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

 n_1 = Número de conductores. T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN). D_{th} = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo. a = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - D_{th})$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravr = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2} - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - a] \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

 n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto. T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN). a = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahr = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2} - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - a] \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zona B) y $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

a = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

1.1.5.6. Esfuerzos descentrados

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$$Esdt = T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (tresbolillo)}$$

$$Esdb = 3 \cdot T_{0h} \cdot ncf \text{ (daN) (bandera)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

1.1.5.7. Esfuerzos equivalentes

Los esfuerzos horizontales de los apoyos vienen especificados en un punto de ensayo, situado en la cogolla (excepto en los apoyos de hormigón y de chapa metálica que están 0,25 m por debajo de la cogolla).

Si los esfuerzos están aplicados en otro punto se aplicará un coeficiente reductor o de mayoración.

- Coeficiente reductor del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a mayor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

$$\text{Apoyos de celosía y presilla} \quad K = 4,6 / (HS + 4,6)$$

$$\text{Apoyos de hormigón} \quad K = 5,4 / (HS + 5,25)$$

$$\text{Apoyos de chapa metálica} \quad K = 4,6 / (HS + 4,85)$$

- Coeficiente de mayoración del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a menor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

$$K = H_{En} / H_F$$

Por tanto los esfuerzos horizontales aplicados en el punto de ensayo serán:

$$T = T_c / K$$

$$L = L_c / K$$

El esfuerzo horizontal equivalente soportado por el apoyo será:

- Existe solamente esfuerzo transversal. $F = T$

- Existe solamente esfuerzo longitudinal. $F = L$

- Existe esfuerzo transversal y longitudinal simultáneamente.

En apoyos de celosía, presilla, hormigón vibrado hueco y chapa circular. $F = T + L$

En apoyos de hormigón vibrado con viento sobre cara secundaria. $F = RU \cdot T + L$

En apoyos de hormigón vibrado sin viento o con viento sobre cara principal. $F = T + RN \cdot L$

El esfuerzo de torsión aplicado en el punto de ensayo será:

$$L_t = L_{tc} \cdot D_c / D_n$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular el apoyo se orienta con su esfuerzo nominal principal en dirección del esfuerzo mayor (T o L).

Siendo:

H_{En} = Distancia desde el punto de ensayo de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

H_S = Distancia por encima de la cogolla, donde se aplican los esfuerzos horizontales (m).

H_F = Distancia desde punto de aplicación de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

D_n = Distancia del punto de ensayo del esfuerzo de torsión al eje del apoyo (m).

D_c = Distancia del punto de aplicación de los conductores al eje del apoyo (m).

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m).

E_{va} = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN).

E_{vaRed} = Esfuerzo del viento sobre el apoyo reducido al punto de ensayo (daN).

$$E_{vaRed} = E_{va} \cdot H_v / H_{En}$$

RU = Esfuerzo nominal principal / (Esfuerzo nominal secundario – E_{vaRed}).

RN = Esfuerzo nominal principal / Esfuerzo nominal secundario.

T_c = Esfuerzo transversal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

L_c = Esfuerzo longitudinal en el punto de aplicación de los conductores (daN).

L_{tc} = Esfuerzo de torsión en el punto de aplicación de los conductores (daN).

F = Esfuerzo horizontal equivalente (daN).

T = Esfuerzo transversal en el punto de ensayo (daN).

L = Esfuerzo longitudinal en el punto de ensayo (daN).

L_t = Esfuerzo de torsión en el punto de ensayo (daN).

1.1.5.8. Apoyo adoptado

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis (V,F,Lt).

A estos esfuerzos se le aplicará un coeficiente de seguridad si el apoyo es reforzado.

- Hipótesis sin esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_n \geq F$$

En apoyos de hormigón el esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación: $V_n \geq V$

En apoyos que no sean de hormigón se aplicará la ecuación resistente: $(3 \cdot V_n) \geq V$

$$(5 \cdot E_n + V_n) \geq (5 \cdot F + V)$$

- Hipótesis con esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación: $E_{nt} \geq F$

El esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación: $V_{nt} \geq V$

El esfuerzo de torsión debe cumplir la ecuación: $E_T \geq L_t$

Siendo:

V = Cargas verticales.

F = Esfuerzo horizontal equivalente.

L_t = Esfuerzo de torsión.

E_n = Esfuerzo nominal sin torsión del apoyo.

E_{nt} = Esfuerzo nominal con torsión del apoyo.

V_n = Esfuerzo vertical sin torsión del apoyo.

V_{nt} = Esfuerzo vertical con torsión del apoyo.

E_T = Esfuerzo de torsión del apoyo.

1.1.6.CIMENTACIONES (Apdo. 3.6).

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene: $M_{ep} = E_p \cdot H_L$

Siendo:

E_p = Esfuerzo en punta (daN).

H_L = Altura libre del apoyo (m).

Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "Mev" se obtiene: $M_{ev} = E_{va} \cdot H_v$

Siendo:

E_{va} = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

$$E_{va} = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot h \cdot S \text{ (apoyos de celosía).}$$

$$E_{va} = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S \text{ (apoyos con superficies planas).}$$

$$Eva = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S \text{ (apoyos con superficies cilíndricas).}$$

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m^2).

h = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2) \text{ (m)}$$

H = Altura total del apoyo (m).

d_1 = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

d_2 = anchura del apoyo en la cogolla (m).

1.1.6.1. Zapatas Monobloque.

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$M_f \geq 1,65 \cdot (M_{ep} + M_{ev})$$

Siendo:

M_f = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).

M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación " M_f " se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$$M_f = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2)})]$$

Siendo:

C_2 = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm³).

a = Anchura del cimiento (m).

h = Profundidad del cimiento (m).

1.1.7.CADENA DE AISLADORES.

1.1.7.1. Cálculo eléctrico

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

$$NAis = Nia \cdot Ume / Llf$$

Siendo:

NAis = número de aisladores de la cadena.

Nia = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

Ume = Tensión más elevada de la línea (kV).

Llf = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).

1.1.7.2. Cálculo mecánico

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3.

El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$Csmv = Qa / (Pv + Pca) > 3$$

Siendo:

Csmv = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Pv = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$Csmh = Qa / (Toh \cdot ncf) > 3$$

Siendo:

Csmh = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

Qa = Carga de rotura del aislador (daN).

Toh = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

ncf = número de conductores por fase.

1.1.7.3. Longitud de la cadena

La longitud de la cadena Lca será: $Lca = NAis \cdot LAis$ (m)

Siendo:

Lca = Longitud de la cadena (m).

NAis = número de aisladores de la cadena.

LAis = Longitud de un aislador (m).

1.1.7.4. Peso de la cadena

El peso de la cadena Pca será: $Pca = NAis \cdot PAis$ (daN)

Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).

NAis = número de aisladores de la cadena.

PAis = Peso de un aislador (daN).

1.1.7.5. Esfuerzo del viento sobre la cadena

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será: $Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca$ (daN)

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).

$k = 70 \cdot (v/120)^2$. Según apdo 3.1.2.2.

v = Velocidad del viento (Km/h).

DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).

Lca = Longitud de la cadena (m).

1.1.8.DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

1.1.8.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D = Dadd + Del = 5,3 + Del \text{ (m), mínimo 6 m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional (m).

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.1.8.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

$$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp \text{ (m).}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

k' = 0,75.

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.1.8.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de:

$$ds = Del \text{ (m), mínimo de 0,2 m.}$$

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.1.9. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena "g" no podrá ser superior al ángulo "m" máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$$tg \ g = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^\circ C + V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de alineación.}$$

$$tg \ g = (P_v \cdot \cos[(180-a)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^\circ C + V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de ángulo.}$$

Siendo:

tg g = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

Pv = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

Eca = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-X^\circ C + V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una Tª X (-5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Pca = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

a = Angulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

Rav = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena "g" es mayor del ángulo máximo permitido "m", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = E_{tv} / tg \ m - P_t$$

1.1.10. DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO.

$$d_H = z \cdot \text{sena}$$

Siendo:

dH = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

1.2. DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.

Tensión de la línea: 20 kV.

Tensión más elevada de la línea: 24 kV.

Velocidad del viento: 120 km/h.

Zonas: A.

CONDUCTOR.

Denominación: LA-110 (94-AL1/22-ST1A).

Sección: 116.2 mm².

Diámetro: 14 mm.

Carga de Rotura: 4310 daN.

Módulo de elasticidad: 8000 daN/mm².

Coefficiente de dilatación lineal: $17.8 \cdot 10^{-6}$.

Peso propio: 0.425 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de viento: 0,941 daN/m.

Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,598 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 1,098 daN/m.

Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1,772 daN/m.

1.3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

1.3.1.3.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$$dst_{des} = D_{add} + D_{el} = 5,3 + 0,22 = 5,52 \text{ m.}; \text{mínimo } 6\text{m.}$$

$$dst_{des} = 6 \text{ m. (Cantón 1)}$$

$$dst_{des} = 7 \text{ m. (Cantón 2)}$$

$$dst_{ais} = 6 \text{ m.}$$

$$dst_{rec} = 6 \text{ m.}$$

Siendo:

D_{add} = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor D_{el} con el terreno.

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

1.3.2.3.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$$D_{des} = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp}$$

$$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.

F = Flecha máxima (m).

Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

apoyo 0 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(4,8 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,5 \text{ m}$

apoyo 1 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(4,8 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,5 \text{ m}$

apoyo 2 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,26 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,09 \text{ m}$

apoyo 3 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,66 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,17 \text{ m}$

apoyo 4 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,67 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,17 \text{ m}$

apoyo 5 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,48 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,31 \text{ m}$

apoyo 6 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,48 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,31 \text{ m}$

apoyo 7 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(5,2 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,56 \text{ m}$

apoyo 8 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(7,91 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,88 \text{ m}$

apoyo 9 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(7,91 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,88 \text{ m}$

apoyo 10 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,49 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,13 \text{ m}$

apoyo 11 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(1,4 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 0,9 \text{ m}$

apoyo 12 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,51 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,31 \text{ m}$

apoyo 13 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,51 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,31 \text{ m}$

apoyo 14 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,25 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,27 \text{ m}$

apoyo 15 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,25 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,27 \text{ m}$

apoyo 16 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,35 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,29 \text{ m}$

<u>apoyo 17</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,35 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,29 \text{ m}$
<u>apoyo 18</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,31 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,28 \text{ m}$
<u>apoyo 19</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,39 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,29 \text{ m}$
<u>apoyo 20</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,39 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,29 \text{ m}$
<u>apoyo 21</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,53 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,14 \text{ m}$
<u>apoyo 22</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,79 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,19 \text{ m}$
<u>apoyo 23</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,29 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,28 \text{ m}$
<u>apoyo 24</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(4,05 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,4 \text{ m}$
<u>apoyo 25</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(4,05 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,4 \text{ m}$
<u>apoyo 26</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,5 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,31 \text{ m}$
<u>apoyo 27</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,45 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,3 \text{ m}$
<u>apoyo 28</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,38 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,29 \text{ m}$
<u>apoyo 29</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,43 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,3 \text{ m}$
<u>apoyo 30</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,43 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,3 \text{ m}$
<u>apoyo 31</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,15 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,25 \text{ m}$
<u>apoyo 32</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,08 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,24 \text{ m}$
<u>apoyo 33</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,22 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,08 \text{ m}$
<u>apoyo 34</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,02 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,04 \text{ m}$
<u>apoyo 35</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,4 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,29 \text{ m}$
<u>apoyo 36</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,4 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,29 \text{ m}$
<u>apoyo 37</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,83 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,36 \text{ m}$
<u>apoyo 38</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,83 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,36 \text{ m}$
<u>apoyo 39</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,36 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,29 \text{ m}$
<u>apoyo 40</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,36 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,29 \text{ m}$
<u>apoyo 41</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,42 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,12 \text{ m}$
<u>apoyo 42</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,42 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,12 \text{ m}$
<u>apoyo 43</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(1,67 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 0,96 \text{ m}$
<u>apoyo 44</u>	$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,29 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,1 \text{ m}$

apoyo 45 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,49 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,14 \text{ m}$

apoyo 46 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,8 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,19 \text{ m}$

apoyo 47 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,8 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,19 \text{ m}$

apoyo 48 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,78 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 1,19 \text{ m}$

apoyo 49 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(0,4 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 0,57 \text{ m}$

apoyo 50 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(1,76 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 0,98 \text{ m}$

apoyo 51 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(1,77 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 0,99 \text{ m}$

apoyo 52 $D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(1,77 + 0)} + 0,75 \cdot 0,25 = 0,99 \text{ m}$

1.3.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

$$dsa = Del = 0,22 \text{ m.}; \text{mínimo } 0,2 \text{ m.}$$

$$dsa = 0,22 \text{ m.}$$

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

1.4. CRUZAMIENTOS.

Camino Tierra (2-3)

Anchura: 5 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:

Mínima: 0 m.

Calculada: -2,11 m. (Se mantiene la posición existente)

Línea Eléctrica AT V=220kV (2-3)

Tipo de conductor: Desnudos

Anchura: 1 m.

Altura: 17.9 m.

Distancia al cruce: 42.26 m.

Tensión de la línea: 220000 V.

Distancia vertical:

Mínima: 4,5 m.

Calculada: 7,95 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:

Mínima: 2 m.

Calculada: 73,32 m.

Distancia horizontal al apoyo 3:

Mínima: 2 m.

Calculada: 46,92 m.

Línea Eléctrica AT V=220kV (2-3)

Tipo de conductor: Desnudos

Anchura: 1 m.

Altura: 17.81 m.

Distancia al cruce: 42.26 m.

Tensión de la línea: 220000 V.

Distancia vertical:

Mínima: 4,5 m.

Calculada: 7,93 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:

Mínima: 2 m.

Calculada: 86,38 m.

Distancia horizontal al apoyo 3:

Mínima: 2 m.

Calculada: 33,86 m.

Camino Vecinal (8-9)

Anchura: 5 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 16,26 m.

Distancia horizontal al apoyo 8:

Mínima: 0 m.

Calculada: 20,77 m.

Distancia horizontal al apoyo 9:

Mínima: 0 m.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Calculada: 217,69 m.

Edificio 1 (8-9)

Anchura: 16.88 m.

Altura: 5 m.

Distancia vertical:

Mínima: 6 m.

Calculada: 9,08 m.

Distancia horizontal al apoyo 8:

Mínima: 5 m.

Calculada: 40,23 m.

Distancia horizontal al apoyo 9:

Mínima: 5 m.

Calculada: 186,35 m.

Camino Vecinal (8-9)

Anchura: 5 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 12,22 m.

Distancia horizontal al apoyo 8:

Mínima: 0 m.

Calculada: 120,42 m.

Distancia horizontal al apoyo 9:

Mínima: 0 m.

Calculada: 118,04 m.

Edificio 2 (8-9)

Anchura: 16 m.

Altura: 5 m.

Distancia vertical:

Mínima: 6 m.

Calculada: 7,41 m.

Distancia horizontal al apoyo 8:

Mínima: 5 m.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



Calculada: 124,28 m.

Distancia horizontal al apoyo 9:

Mínima: 5 m.

Calculada: 103,18 m.

Camino Vecinal (8-9)

Anchura: 4 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 14,49 m.

Distancia horizontal al apoyo 8:

Mínima: 0 m.

Calculada: 178,26 m.

Distancia horizontal al apoyo 9:

Mínima: 0 m.

Calculada: 61,2 m.

Arroyo de las Guaridas (9-10)

Anchura: 10 m.

Altura: 4.7 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7,22 m.

Calculada: 17,97 m.

Distancia horizontal al apoyo 9:

Mínima: 33 m.

Calculada: 33 m.

Distancia horizontal al apoyo 10:

Mínima: 27 m.

Calculada: 93,17 m.

Línea Eléctrica AT V=20kV (9-10)

Tipo de conductor: Desnudos

Anchura: 3 m.

Altura: 9.26 m.

Distancia al cruce: 14.24 m.

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Tensión de la línea: 20000 V.

Distancia vertical:

Mínima: 2,75 m.

Calculada: 7,31 m.

Distancia horizontal al apoyo 9:

Mínima: 2 m.

Calculada: 55,71 m.

Distancia horizontal al apoyo 10:

Mínima: 2 m.

Calculada: 69,76 m.

Camino Vecinal (17-18)

Anchura: 5 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 16,75 m.

Distancia horizontal al apoyo 17:

Mínima: 0 m.

Calculada: 3,00 m.

Distancia horizontal al apoyo 18:

Mínima: 0 m.

Calculada: 146,6 m.

Línea Eléctrica AT V=20kV (17-18)

Tipo de conductor: Desnudos

Anchura: 3 m.

Altura: 11.1 m.

Distancia al cruce: 14.8 m.

Tensión de la línea: 20000 V.

Distancia vertical:

Mínima: 2,05 m.

Calculada: 3,92 m.

Distancia horizontal al apoyo 17:

Mínima: 2 m.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



Calculada: 130,3 m.

Distancia horizontal al apoyo 18:

Mínima: 2 m.

Calculada: 17,33 m.

Línea Eléctrica AT V=20kV (21-22)

Tipo de conductor: Desnudos

Anchura: 3 m.

Altura: 18 m.

Distancia al cruce: 30.16 m.

Tensión de la línea: 66000 V.

Distancia vertical:

Mínima: 3,3 m.

Calculada: 6,35 m.

Distancia horizontal al apoyo 21:

Mínima: 2 m.

Calculada: 43,05 m.

Distancia horizontal al apoyo 22:

Mínima: 2 m.

Calculada: 78,11 m.

Línea Eléctrica AT V=400kV (22-23)

Tipo de conductor: Desnudos

Anchura: 1 m.

Altura: 19.74 m.

Distancia al cruce: 119.02 m.

Tensión de la línea: 400000 V.

Distancia vertical:

Mínima: 5,7 m.

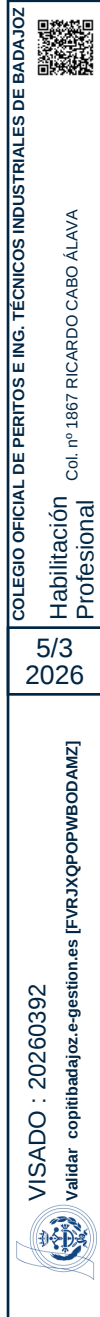
Calculada: 10,32 m.

Distancia horizontal al apoyo 22:

Mínima: 2 m.

Calculada: 106,08 m.

Distancia horizontal al apoyo 23:



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Mínima: 2 m.

Calculada: 30,24 m.

Línea Eléctrica AT V=400kV (22-23)

Tipo de conductor: Desnudos

Anchura: 1 m.

Altura: 18.92 m.

Distancia al cruce: 123.7 m.

Tensión de la línea: 400000 V.

Distancia vertical:

Mínima: 5,7 m.

Calculada: 9,24 m.

Distancia horizontal al apoyo 22:

Mínima: 2 m.

Calculada: 121,03 m.

Distancia horizontal al apoyo 23:

Mínima: 2 m.

Calculada: 15,29 m.

Camino Vecinal (37-38)

Anchura: 5 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 13,01 m.

Distancia horizontal al apoyo 37:

Mínima: 0 m.

Calculada: 45,07 m.

Distancia horizontal al apoyo 38:

Mínima: 0 m.

Calculada: 113,88 m.

Arroyo del Cañito(37-38)

Anchura: 9 m.

Altura: 4.7 m.

Distancia vertical:

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



Mínima: 7,22 m.

Calculada: 14,13 m.

Distancia horizontal al apoyo 37:

Mínima: 25 m.

Calculada: 133,78 m.

Distancia horizontal al apoyo 38:

Mínima: 25 m.

Calculada: 25 m.

Camino Vecinal (38-39)

Anchura: 5 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 13,04 m.

Distancia horizontal al apoyo 38:

Mínima: 0 m.

Calculada: 94,25 m.

Distancia horizontal al apoyo 39:

Mínima: 0 m.

Calculada: 40,21 m.

Camino Vecinal (42-43)

Anchura: 5 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 11,43 m.

Distancia horizontal al apoyo 42:

Mínima: 0 m.

Calculada: 10,28 m.

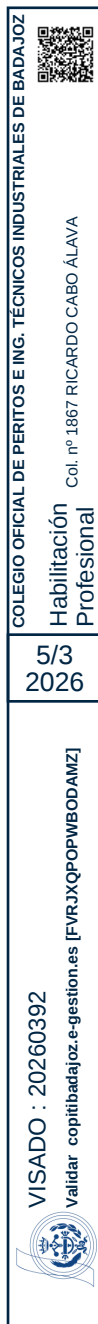
Distancia horizontal al apoyo 43:

Mínima: 0 m.

Calculada: 75,74 m.

Línea Eléctrica AT V=20kV (43-44)

Tipo de conductor: Desnudos



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Anchura: 3 m.

Altura: 11.25 m.

Distancia al cruce: 41.1 m.

Tensión de la línea: 20000 V.

Distancia vertical:

Mínima: 2,75 m.

Calculada: 3,58 m.

Distancia horizontal al apoyo 43:

Mínima: 2 m.

Calculada: 58,5 m.

Distancia horizontal al apoyo 44:

Mínima: 2 m.

Calculada: 39,9 m.

Línea Eléctrica AT V=20kV (49)

Tipo de conductor: Desnudos

Anchura: 3 m.

Altura: 11.43 m.

Distancia al cruce: 13.07 m.

Tensión de la línea: 20000 V.

Distancia vertical:

Mínima: 2,05 m.

Calculada: 3,7 m.

Distancia horizontal al apoyo 49:

Mínima: 2 m.

Calculada: -0,67 m. (!!)

Distancia horizontal al apoyo 50:

Mínima: 2 m.

Calculada: 31,25 m.

Camino Vecinal (51-52)

Anchura: 7 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



Calculada: 13,36 m.

Distancia horizontal al apoyo 51:

Mínima: 0 m.

Calculada: 85,86 m.

Distancia horizontal al apoyo 52:

Mínima: 0 m.

Calculada: 12,28 m.

Línea Eléctrica AT V=20kV (11)

Tipo de conductor: Desnudos

Anchura: 3 m.

Altura: 12.32 m.

Distancia al cruce: 20 m.

Tensión de la línea: 20000 V.

Distancia vertical:

Mínima: 2,05 m.

Calculada: 4,72 m.

1.5. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS 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)
0A-00	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	48	-0,6	48	717,6						
00-01	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	186,14	-0,25	186,14	953,6						
02-03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	121,23	-4,29	121,23	953,4						
03-04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,36	1,99	133,36	954,6						
04-05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,71	-3,74	133,71	953,5						
05-06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155,47	-1,56	155,47	954,2						
06-07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,45	0,32	151,45	954,9						
07-08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	194,39	0,77	194,39	953						
08-09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	243,46	-0,67	243,46	950,5						
09-10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,47	-2,03	128,47	954,8						
10-11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	74,64	-3,91	74,64	954						
11-12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	90,76	8,27	90,76	948,9						
12-13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156,44	1,6	156,44	954,1						
13-14	LA-110 (94-	120,85	0,24	120,85	955,9						

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

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)
	AL1/22-ST1A)										
14-15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	149,67	1,46	149,67	954,4						
15-16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,76	4,17	146,76	952,9						
16-17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,99	7	151,99	950,8						
17-18	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,62	3,24	150,62	953,4						
18-19	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,4	-1,03	151,4	954,6						
19-20	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,22	-4,41	153,22	952,5						
20-21	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	129,35	-7,52	129,35	950,7						
21-22	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	124,16	9,4	124,16	948,8						
22-23	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,32	0,82	137,32	955,2						
23-24	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,23	6,88	150,23	950,9						
24-25	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	169,42	0,74	169,42	954,1						
25-26	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156	1,39	156	954,2						
26-27	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,63	3,06	154,63	953,3						
27-28	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	138,25	1,05	138,25	955						
28-29	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153	-2,21	153	953,9						
29-30	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,31	-0,48	154,31	954,8						
30-31	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,77	-5,43	146,77	952						
31-32	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,4	-10,36	144,4	948						
32-33	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,09	-4,35	120,09	953,4						
33-34	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,75	-1,35	113,75	955,5						
34-35	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,37	-5,25	113,37	952,8						
35-36	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,17	-6,52	153,17	951,1						
36-37	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	112,02	-3,42	112,02	954,1						
37-38	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	163,95	-3,99	163,95	952,5						
38-39	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	139,46	10,56	139,46	947,8						
39-40	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	152,6	1,01	152,6	954,5						
40-41	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	118,56	-1,54	118,56	955,3						
41-42	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	126,46	3,29	126,46	954						
42-43	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	91,02	-0,67	91,02	956,4						
43-44	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	101,4	-1,79	101,4	955,5						
44-45	LA-110 (94-	122,41	3,29	122,41	954						

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V	-10°C+V	-15°C+H	-15°C+H+V	-15°C+V	-20°C+H	-20°C+H+V
					Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)	Toh(daN)
	AL1/22-ST1A)										
45-46	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,55	-3,04	128,55	954,1						
46-47	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,51	-2,78	137,51	954						
47-48	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	135,97	-11,49	135,97	946,8						
48-49	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	27,76	-5,84	27,76	764						
49-50	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	33,57	3,82	33,57	776,6						
50-51	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105	-0,1	105	956,4						
51-52	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105,14	-3,77	105,14	954,1						

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)
0A-00	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	48	-0,6	48	522,6	0,52	175,8	0,7			0,2		
00-01	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	186,14	-0,25	186,14	873,5	4,67	383,5	4,8			3,51		
02-03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	121,23	-4,29	121,23	819,1	2,11	346,2	2,26			1,21		
03-04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,36	1,99	133,36	833,1	2,51	356	2,66			1,54		
04-05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,71	-3,74	133,71	832,6	2,53	355,9	2,67			1,55		
05-06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155,47	-1,56	155,47	852,8	3,34	369,7	3,48			2,26		
06-07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,45	0,32	151,45	850	3,18	367,8	3,32			2,12		
07-08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	194,39	0,77	194,39	877,6	5,07	386,3	5,2			3,89		
08-09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	243,46	-0,67	243,46	896,8	7,79	398,6	7,91			6,54		
09-10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,47	-2,03	128,47	828,2	2,35	352,5	2,49			1,4		
10-11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	74,64	-3,91	74,64	751,5	0,87	291,8	1,02			0,37		
11-12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	90,76	8,27	90,76	774,7	1,26	313,1	1,4			0,59		
12-13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156,44	1,6	156,44	853,5	3,38	370,2	3,51			2,3		
13-14	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,85	0,24	120,85	820,6	2,1	346,8	2,24			1,19		
14-15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	149,67	1,46	149,67	848,1	3,11	366,5	3,25			2,06		
15-16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,76	4,17	146,76	844,4	3	364,2	3,14			1,96		
16-17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,99	7	151,99	847,1	3,21	366,5	3,35			2,15		
17-18	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,62	3,24	150,62	848,1	3,15	366,7	3,29			2,09		
18-19	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,4	-1,03	151,4	849,7	3,18	367,6	3,31			2,12		
19-20	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,22	-4,41	153,22	849,6	3,26	367,8	3,39			2,19		

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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)
20-21	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	129,35	-7,52	129,35	825,8	2,39	351,6	2,53			1,43		
21-22	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	124,16	9,4	124,16	818,7	2,22	346,9	2,37			1,3		
22-23	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,32	0,82	137,32	837,5	2,65	359	2,79			1,65		
23-24	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,23	6,88	150,23	845,8	3,15	365,5	3,29			2,09		
24-25	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	169,42	0,74	169,42	863,2	3,92	376,7	4,05			2,79		
25-26	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156	1,39	156	853,2	3,36	370	3,5			2,28		
26-27	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,63	3,06	154,63	851,4	3,31	368,9	3,45			2,24		
27-28	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	138,25	1,05	138,25	838,2	2,68	359,6	2,83			1,68		
28-29	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153	-2,21	153	850,5	3,24	368,3	3,38			2,18		
29-30	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,31	-0,48	154,31	852,3	3,29	369,3	3,43			2,22		
30-31	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,77	-5,43	146,77	843,7	3,01	363,9	3,15			1,97		
31-32	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,4	-10,36	144,4	838,3	2,94	360,9	3,08			1,9		
32-33	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,09	-4,35	120,09	817,8	2,08	345,2	2,22			1,18		
33-34	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,75	-1,35	113,75	811,8	1,88	340,3	2,02			1,03		
34-35	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,37	-5,25	113,37	809,2	1,87	339	2,02			1,02		
35-36	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,17	-6,52	153,17	848,4	3,26	367,3	3,4			2,19		
36-37	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	112,02	-3,42	112,02	808,6	1,83	338,3	1,97			0,99		
37-38	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	163,95	-3,99	163,95	857,9	3,69	373,5	3,83			2,59		
38-39	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	139,46	10,56	139,46	833,5	2,76	357,7	2,9			1,75		
39-40	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	152,6	1,01	152,6	850,7	3,22	368,3	3,36			2,16		
40-41	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	118,56	-1,54	118,56	817,5	2,02	344,6	2,17			1,14		
41-42	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	126,46	3,29	126,46	825,4	2,28	350,6	2,42			1,35		
42-43	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	91,02	-0,67	91,02	780,9	1,25	316	1,39			0,59		
43-44	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	101,4	-1,79	101,4	795,6	1,52	327,9	1,67			0,77		
44-45	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	122,41	3,29	122,41	821	2,15	347,4	2,29			1,24		
45-46	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,55	-3,04	128,55	827,8	2,35	352,3	2,49			1,4		
46-47	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,51	-2,78	137,51	836,8	2,66	358,7	2,8			1,66		
47-48	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	135,97	-11,49	135,97	829,4	2,63	355	2,78			1,64		
48-49	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	27,76	-5,84	27,76	497,8	0,19	130	0,32			0,06		
49-50	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	33,57	3,82	33,57	523,4	0,26	150,6	0,4			0,08		
50-51	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105	-0,1	105	801,2	1,62	332,1	1,76			0,84		

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

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)
51-52	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105,14	-3,77	105,14	799,6	1,63	331,4	1,77			0,84		

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desni. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladores		
					-5°C+V	-10°C+V	-15°C+H	-15°C+V	-20°C+H	-5°C+V/2	-10°C+V/2	-15°C+V/2
					Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)	Th(daN)
0A-0	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	48	-0,6	48	717,6					641,5		
0-1	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	186,14	-0,25	186,14	953,6					680,5		
02-03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	121,23	-4,29	121,23	953,4					755,2		
03-04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,36	1,99	133,36	954,6					737,2		
04-05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,71	-3,74	133,71	953,5					735,7		
05-06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155,47	-1,56	155,47	954,2					708,6		
06-07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,45	0,32	151,45	954,9					713,9		
07-08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	194,39	0,77	194,39	953					674,3		
08-09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	243,46	-0,67	243,46	950,5					648,4		
09-10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,47	-2,03	128,47	954,8					744,8		
10-11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	74,64	-3,91	74,64	954					850,7		
11-12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	90,76	8,27	90,76	948,9					810,2		
12-13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156,44	1,6	156,44	954,1					707,5		
13-14	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,85	0,24	120,85	955,9					758,4		
14-15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	149,67	1,46	149,67	954,4					715,5		
15-16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,76	4,17	146,76	952,9					717,5		
16-17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,99	7	151,99	950,8					709,3		
17-18	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,62	3,24	150,62	953,4					713,3		
18-19	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,4	-1,03	151,4	954,6					713,6		
19-20	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,22	-4,41	153,22	952,5					709,5		
20-21	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	129,35	-7,52	129,35	950,7					739,5		
21-22	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	124,16	9,4	124,16	948,8					745,9		
22-23	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,32	0,82	137,32	955,2					732,2		
23-24	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,23	6,88	150,23	950,9					711,4		
24-25	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	169,42	0,74	169,42	954,1					694,6		
25-26	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156	1,39	156	954,2					708,1		
26-27	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,63	3,06	154,63	953,3					708,7		

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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)
27-28	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	138,25	1,05	138,25	955					730,7		
28-29	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153	-2,21	153	953,9					711,1		
29-30	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,31	-0,48	154,31	954,8					710,5		
30-31	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,77	-5,43	146,77	952					716,6		
31-32	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,4	-10,36	144,4	948					716		
32-33	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,09	-4,35	120,09	953,4					757,1		
33-34	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,75	-1,35	113,75	955,5					770,5		
34-35	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,37	-5,25	113,37	952,8					768,4		
35-36	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,17	-6,52	153,17	951,1					708,3		
36-37	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	112,02	-3,42	112,02	954,1					772,2		
37-38	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	163,95	-3,99	163,95	952,5					698,2		
38-39	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	139,46	10,56	139,46	947,8					722,2		
39-40	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	152,6	1,01	152,6	954,5					712,2		
40-41	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	118,56	-1,54	118,56	955,3					761,7		
41-42	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	126,46	3,29	126,46	954					747,2		
42-43	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	91,02	-0,67	91,02	956,4					817,2		
43-44	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	101,4	-1,79	101,4	955,5					794,4		
44-45	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	122,41	3,29	122,41	954					753,8		
45-46	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,55	-3,04	128,55	954,1					744		
46-47	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,51	-2,78	137,51	954					730,7		
47-48	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	135,97	-11,49	135,97	946,8					726,1		
48-49	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	27,76	-5,84	27,76	764					739,8		
49-50	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	33,57	3,82	33,57	776,6					741,4		
50-51	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105	-0,1	105	956,4					788,1		
51-52	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105,14	-3,77	105,14	954,1					785,4		

1.6. 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)
0A-0	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	48	-0,6	48							607,8	0,2	537,3	0,23
0-1	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	186,14	-0,25	186,14							525,1	3,51	506,8	3,63
02-03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	121,23	-4,29	121,23							645,6	1,21	600,9	1,3

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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)
03-04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,36	1,99	133,36							614,4	1,54	576,5	1,64
04-05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,71	-3,74	133,71							612,5	1,55	574,8	1,65
05-06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155,47	-1,56	155,47							567,7	2,26	540,1	2,38
06-07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,45	0,32	151,45							575,7	2,12	546,4	2,23
07-08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	194,39	0,77	194,39							516,4	3,89	500	4,02
08-09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	243,46	-0,67	243,46							482,2	6,54	472,6	6,67
09-10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,47	-2,03	128,47							627,1	1,4	586,5	1,5
10-11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	74,64	-3,91	74,64							804,6	0,37	734,1	0,4
11-12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	90,76	8,27	90,76							742,1	0,59	679,7	0,65
12-13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156,44	1,6	156,44							566	2,3	538,7	2,41
13-14	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,85	0,24	120,85							649,5	1,19	604,3	1,28
14-15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	149,67	1,46	149,67							578,6	2,06	548,5	2,17
15-16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,76	4,17	146,76							582,8	1,96	551,6	2,08
16-17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,99	7	151,99							570,9	2,15	542,1	2,27
17-18	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,62	3,24	150,62							575,8	2,09	546,2	2,21
18-19	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,4	-1,03	151,4							575,5	2,12	546,2	2,23
19-20	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,22	-4,41	153,22							570,1	2,19	541,7	2,3
20-21	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	129,35	-7,52	129,35							620,7	1,43	580,9	1,53
21-22	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	124,16	9,4	124,16							633	1,3	590,3	1,39
22-23	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,32	0,82	137,32							605,6	1,65	569,6	1,76
23-24	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,23	6,88	150,23							574,2	2,09	544,7	2,2
24-25	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	169,42	0,74	169,42							545,9	2,79	523,1	2,92
25-26	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156	1,39	156							566,8	2,28	539,4	2,4
26-27	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,63	3,06	154,63							568,4	2,24	540,5	2,35
27-28	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	138,25	1,05	138,25							603,2	1,68	567,8	1,79
28-29	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153	-2,21	153							571,8	2,18	543,2	2,29
29-30	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,31	-0,48	154,31							570,4	2,22	542,2	2,33
30-31	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,77	-5,43	146,77							582	1,97	550,9	2,08
31-32	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,4	-10,36	144,4							583,3	1,9	551,4	2,01
32-33	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,09	-4,35	120,09							649	1,18	603,6	1,27
33-34	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,75	-1,35	113,75							670,5	1,03	621	1,11
34-35	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,37	-5,25	113,37							668,8	1,02	619,4	1,1

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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)
35-36	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,17	-6,52	153,17							569	2,19	540,6	2,31
36-37	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	112,02	-3,42	112,02							674,4	0,99	624,1	1,07
37-38	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	163,95	-3,99	163,95							552,4	2,59	527,9	2,71
38-39	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	139,46	10,56	139,46							593,7	1,75	559,5	1,85
39-40	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	152,6	1,01	152,6							573,2	2,16	544,3	2,27
40-41	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	118,56	-1,54	118,56							655,5	1,14	609,1	1,23
41-42	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	126,46	3,29	126,46							631,6	1,35	590	1,44
42-43	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	91,02	-0,67	91,02							748,8	0,59	686	0,64
43-44	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	101,4	-1,79	101,4							711,4	0,77	654,4	0,83
44-45	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	122,41	3,29	122,41							643	1,24	598,9	1,33
45-46	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,55	-3,04	128,55							626,2	1,4	585,6	1,5
46-47	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,51	-2,78	137,51							603,9	1,66	568,1	1,77
47-48	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	135,97	-11,49	135,97							600,9	1,64	564,9	1,75
48-49	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	27,76	-5,84	27,76							730,9	0,06	652,5	0,06
49-50	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	33,57	3,82	33,57							728,2	0,08	649,8	0,09
50-51	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105	-0,1	105							700,1	0,84	645,2	0,91
51-52	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105,14	-3,77	105,14							697	0,84	642,5	0,91

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)
0A-0	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	48	-0,6	48	471,2	0,26	411,3	0,3	358,4	0,34	313,9	0,39	277,2	0,44
0-1	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	186,14	-0,25	186,14	490	3,76	474,4	3,88	460,1	4	446,7	4,12	434,3	4,24
02-03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	121,23	-4,29	121,23	560,6	1,39	524,5	1,49	492,2	1,59	463,5	1,69	438,1	1,78
03-04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,36	1,99	133,36	542,4	1,74	511,7	1,85	484,3	1,95	459,7	2,06	437,7	2,16
04-05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,71	-3,74	133,71	540,9	1,76	510,5	1,86	483,3	1,97	458,9	2,07	437,1	2,17
05-06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155,47	-1,56	155,47	515	2,49	492,3	2,61	471,8	2,72	453,1	2,84	436	2,95
06-07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,45	0,32	151,45	519,8	2,34	495,9	2,46	474,2	2,57	454,5	2,68	436,6	2,79
07-08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	194,39	0,77	194,39	484,7	4,14	470,6	4,27	457,4	4,39	445,2	4,51	433,7	4,63
08-09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	243,46	-0,67	243,46	463,5	6,8	454,8	6,93	446,6	7,06	438,8	7,19	431,3	7,31
09-10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,47	-2,03	128,47	549,9	1,6	517,1	1,7	487,8	1,8	461,6	1,9	438,2	2
10-11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	74,64	-3,91	74,64	666,7	0,44	603,5	0,49	544,9	0,54	491,9	0,6	445	0,67
11-12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	90,76	8,27	90,76	621,4	0,71	568	0,77	519,8	0,85	477	0,92	439,4	1

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

Habilitación Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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)
12-13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156,44	1,6	156,44	514	2,53	491,6	2,65	471,3	2,76	452,8	2,87	435,9	2,98
13-14	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,85	0,24	120,85	563,6	1,38	527	1,47	494,4	1,57	465,4	1,67	439,6	1,77
14-15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	149,67	1,46	149,67	521,4	2,28	496,9	2,4	474,7	2,51	454,7	2,62	436,5	2,73
15-16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,76	4,17	146,76	523,5	2,19	498,1	2,3	475,2	2,41	454,6	2,52	435,8	2,63
16-17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,99	7	151,99	516,1	2,38	492,5	2,5	471,3	2,61	451,9	2,72	434,4	2,83
17-18	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,62	3,24	150,62	519,5	2,32	495,4	2,43	473,6	2,55	453,8	2,66	435,9	2,77
18-19	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,4	-1,03	151,4	519,7	2,34	495,7	2,46	474	2,57	454,3	2,68	436,5	2,79
19-20	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,22	-4,41	153,22	516	2,42	492,8	2,53	471,7	2,65	452,6	2,76	435,2	2,87
20-21	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	129,35	-7,52	129,35	545,2	1,63	513,1	1,74	484,4	1,84	458,8	1,94	435,8	2,04
21-22	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	124,16	9,4	124,16	552	1,49	517,6	1,59	487	1,69	459,6	1,79	435,3	1,89
22-23	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,32	0,82	137,32	537,3	1,86	508,2	1,97	482,2	2,08	458,8	2,18	437,7	2,29
23-24	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,23	6,88	150,23	518,1	2,32	494	2,43	472,2	2,54	452,4	2,65	434,5	2,76
24-25	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	169,42	0,74	169,42	502,3	3,04	483,3	3,16	465,9	3,27	449,9	3,39	435,3	3,51
25-26	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156	1,39	156	514,5	2,51	492	2,63	471,5	2,74	452,9	2,86	436	2,97
26-27	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,63	3,06	154,63	515,2	2,47	492,3	2,58	471,6	2,7	452,7	2,81	435,6	2,92
27-28	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	138,25	1,05	138,25	535,9	1,9	507,2	2	481,5	2,11	458,4	2,22	437,6	2,32
28-29	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153	-2,21	153	517,4	2,4	494	2,52	472,7	2,63	453,5	2,74	436	2,85
29-30	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,31	-0,48	154,31	516,7	2,45	493,7	2,56	472,7	2,68	453,7	2,79	436,4	2,9
30-31	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,77	-5,43	146,77	522,8	2,19	497,5	2,3	474,6	2,41	454	2,52	435,3	2,63
31-32	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,4	-10,36	144,4	522,6	2,13	496,8	2,24	473,4	2,35	452,4	2,46	433,3	2,56
32-33	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,09	-4,35	120,09	562,6	1,36	525,9	1,46	493,1	1,55	464,1	1,65	438,2	1,75
33-34	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,75	-1,35	113,75	576,2	1,19	535,9	1,28	500,1	1,37	468,2	1,47	440,1	1,56
34-35	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,37	-5,25	113,37	574,6	1,19	534,4	1,28	498,5	1,37	466,7	1,47	438,5	1,56
35-36	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,17	-6,52	153,17	515	2,42	491,9	2,54	470,9	2,65	451,8	2,76	434,4	2,87
36-37	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	112,02	-3,42	112,02	578,4	1,15	537,3	1,24	500,7	1,33	468,2	1,42	439,5	1,52
37-38	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	163,95	-3,99	163,95	505,7	2,83	485,5	2,94	467	3,06	450,1	3,17	434,6	3,29
38-39	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	139,46	10,56	139,46	528,7	1,96	501	2,07	476,1	2,18	453,7	2,28	433,6	2,39
39-40	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	152,6	1,01	152,6	518,3	2,39	494,7	2,5	473,3	2,61	454	2,73	436,3	2,84
40-41	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	118,56	-1,54	118,56	567,1	1,32	529,4	1,41	495,8	1,51	465,9	1,6	439,4	1,7
41-42	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	126,46	3,29	126,46	552,4	1,54	518,7	1,64	488,7	1,74	461,8	1,84	437,9	1,94
42-43	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	91,02	-0,67	91,02	627,3	0,7	573,5	0,77	525	0,84	481,7	0,91	443,6	0,99
43-44	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	101,4	-1,79	101,4	602,1	0,91	554,7	0,99	512,3	1,07	474,7	1,15	441,6	1,24

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)
44-45	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	122,41	3,29	122,41	559,2	1,42	523,5	1,52	491,8	1,62	463,5	1,72	438,4	1,82
45-46	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,55	-3,04	128,55	549,1	1,6	516,4	1,7	487,2	1,8	461,1	1,9	437,8	2,01
46-47	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,51	-2,78	137,51	536	1,87	507,1	1,98	481,2	2,09	458	2,19	437	2,3
47-48	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	135,97	-11,49	135,97	532,6	1,85	503,6	1,96	477,6	2,06	454,3	2,17	433,3	2,28
48-49	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	27,76	-5,84	27,76	575,1	0,07	498,9	0,08	425,7	0,1	356,3	0,12	294,2	0,14
49-50	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	33,57	3,82	33,57	573	0,11	498,3	0,12	427,3	0,14	361,8	0,17	304,2	0,2
50-51	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105	-0,1	105	595	0,98	549,7	1,07	509,2	1,15	473,2	1,24	441,6	1,33
51-52	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105,14	-3,77	105,14	592,5	0,99	547,5	1,07	507,2	1,16	471,6	1,25	440,2	1,34

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)	
0A-0	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	48	-0,6	48	247,6	0,49	223,8	0,55	204,6	0,6	188,8	0,65	175,8	0,7	8,32
0-1	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	186,14	-0,25	186,14	422,8	4,36	412	4,47	401,9	4,58	392,4	4,69	383,5	4,8	10,67
02-03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	121,23	-4,29	121,23	415,4	1,88	395,2	1,98	377,1	2,07	360,8	2,17	346,2	2,26	11,42
03-04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,36	1,99	133,36	417,9	2,26	400,1	2,36	384	2,46	369,3	2,56	356	2,66	11,24
04-05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,71	-3,74	133,71	417,4	2,28	399,7	2,38	383,7	2,48	369,1	2,58	355,9	2,67	11,21
05-06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155,47	-1,56	155,47	420,4	3,06	406,1	3,16	393	3,27	380,9	3,37	369,7	3,48	10,95
06-07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,45	0,32	151,45	420,4	2,9	405,5	3,01	391,8	3,11	379,3	3,21	367,8	3,32	11
07-08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	194,39	0,77	194,39	423	4,75	413	4,87	403,5	4,98	394,6	5,09	386,3	5,2	10,61
08-09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	243,46	-0,67	243,46	424,2	7,43	417,3	7,56	410,8	7,68	404,5	7,79	398,6	7,91	10,36
09-10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,47	-2,03	128,47	417,3	2,1	398,5	2,2	381,6	2,3	366,3	2,39	352,5	2,49	11,32
10-11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	74,64	-3,91	74,64	404,1	0,73	369	0,8	339	0,87	313,5	0,95	291,8	1,02	12,64
11-12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	90,76	8,27	90,76	406,5	1,08	378	1,16	353,3	1,24	331,8	1,32	313,1	1,4	12,06
12-13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156,44	1,6	156,44	420,5	3,09	406,3	3,2	393,3	3,31	381,3	3,41	370,2	3,51	10,93
13-14	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,85	0,24	120,85	416,7	1,86	396,2	1,96	377,9	2,05	361,6	2,15	346,8	2,24	11,47
14-15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	149,67	1,46	149,67	419,9	2,84	404,8	2,94	390,9	3,05	378,2	3,15	366,5	3,25	11,01
15-16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,76	4,17	146,76	418,8	2,73	403,3	2,84	389,1	2,94	376,2	3,04	364,2	3,14	11,03
16-17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,99	7	151,99	418,3	2,94	403,7	3,04	390,2	3,15	377,9	3,25	366,5	3,35	10,93
17-18	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,62	3,24	150,62	419,5	2,88	404,5	2,98	390,9	3,09	378,3	3,19	366,7	3,29	10,99
18-19	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,4	-1,03	151,4	420,2	2,9	405,3	3,01	391,7	3,11	379,2	3,21	367,6	3,31	11
19-20	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,22	-4,41	153,22	419,3	2,98	404,8	3,08	391,5	3,19	379,2	3,29	367,8	3,39	10,94
20-21	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	129,35	-7,52	129,35	415,3	2,14	396,9	2,24	380,3	2,34	365,3	2,44	351,6	2,53	11,24

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Habilitación Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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)	
21-22	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	124,16	9,4	124,16	413,6	1,99	394,2	2,08	376,7	2,18	361,1	2,28	346,9	2,37	11,3
22-23	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,32	0,82	137,32	418,8	2,39	401,6	2,5	386,1	2,6	371,9	2,69	359	2,79	11,19
23-24	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,23	6,88	150,23	418,2	2,87	403,3	2,98	389,6	3,08	377,1	3,18	365,5	3,29	10,96
24-25	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	169,42	0,74	169,42	421,7	3,62	409,2	3,73	397,5	3,84	386,7	3,95	376,7	4,05	10,81
25-26	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156	1,39	156	420,5	3,08	406,3	3,18	393,2	3,29	381,1	3,39	370	3,5	10,94
26-27	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,63	3,06	154,63	419,9	3,03	405,5	3,13	392,3	3,24	380,2	3,34	368,9	3,45	10,94
27-28	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	138,25	1,05	138,25	418,8	2,43	401,8	2,53	386,4	2,63	372,4	2,73	359,6	2,83	11,17
28-29	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153	-2,21	153	420	2,96	405,4	3,07	392	3,17	379,6	3,28	368,3	3,38	10,97
29-30	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,31	-0,48	154,31	420,6	3,01	406,2	3,12	392,9	3,22	380,6	3,33	369,3	3,43	10,97
30-31	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,77	-5,43	146,77	418,3	2,74	402,9	2,84	388,7	2,95	375,8	3,05	363,9	3,15	11,01
31-32	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,4	-10,36	144,4	416,1	2,67	400,4	2,78	386,1	2,88	373	2,98	360,9	3,08	10,98
32-33	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,09	-4,35	120,09	415,2	1,85	394,7	1,94	376,4	2,04	360	2,13	345,2	2,22	11,44
33-34	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,75	-1,35	113,75	415,1	1,66	393	1,75	373,4	1,84	356	1,93	340,3	2,02	11,6
34-35	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,37	-5,25	113,37	413,6	1,65	391,6	1,75	372	1,84	354,6	1,93	339	2,02	11,57
35-36	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,17	-6,52	153,17	418,6	2,98	404,1	3,09	390,8	3,19	378,6	3,3	367,3	3,4	10,93
36-37	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	112,02	-3,42	112,02	414,1	1,61	391,7	1,7	371,8	1,79	354	1,88	338,3	1,97	11,62
37-38	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	163,95	-3,99	163,95	420,4	3,4	407,3	3,51	395,2	3,62	383,9	3,72	373,5	3,83	10,84
38-39	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	139,46	10,56	139,46	415,4	2,5	398,9	2,6	383,9	2,7	370,2	2,8	357,7	2,9	11,05
39-40	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	152,6	1,01	152,6	420,3	2,95	405,6	3,05	392,1	3,16	379,7	3,26	368,3	3,36	10,98
40-41	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	118,56	-1,54	118,56	415,9	1,8	395	1,89	376,3	1,99	359,6	2,08	344,6	2,17	11,5
41-42	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	126,46	3,29	126,46	416,6	2,04	397,4	2,14	380,2	2,24	364,7	2,33	350,6	2,42	11,34
42-43	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	91,02	-0,67	91,02	410,4	1,07	381,6	1,15	356,6	1,23	334,9	1,31	316	1,39	12,18
43-44	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	101,4	-1,79	101,4	412,5	1,32	387,2	1,41	364,9	1,5	345,2	1,58	327,9	1,67	11,89
44-45	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	122,41	3,29	122,41	415,9	1,92	395,9	2,01	378	2,11	361,9	2,2	347,4	2,29	11,41
45-46	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,55	-3,04	128,55	416,9	2,11	398,2	2,21	381,3	2,3	366,1	2,4	352,3	2,49	11,3
46-47	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,51	-2,78	137,51	418,2	2,4	401,1	2,51	385,7	2,61	371,6	2,71	358,7	2,8	11,17
47-48	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	135,97	-11,49	135,97	414,4	2,38	397,3	2,48	381,9	2,58	367,8	2,68	355	2,78	11,08
48-49	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	27,76	-5,84	27,76	241,6	0,17	200	0,21	169,2	0,25	146,8	0,29	130	0,32	9,88
49-50	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	33,57	3,82	33,57	256,1	0,24	218,4	0,28	189,5	0,32	167,5	0,36	150,6	0,4	9,91
50-51	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105	-0,1	105	413,8	1,42	389,4	1,5	367,9	1,59	348,9	1,68	332,1	1,76	11,81
51-52	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105,14	-3,77	105,14	412,6	1,42	388,4	1,51	367	1,6	348,1	1,69	331,4	1,77	11,77

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

1.7.CALCULO DE APOYOS.

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.a.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
0	Anc. Alin.		361,7	323,9						
1	Fin Línea		185,9	246,5	2.776,6					
2	Fin Línea		191,9	166,1	2.761,90					
3	Alin. Am		170,1	345,2						
4	Alin. Am		413,6	448,4						
5	Alin. Am		349	481,8						
6	Alin. Am		367,8	508,5						
7	Ang. Am.	74,2°; apo.6	421,1	2.540,30	6,9					
8	Alin. Am		491	743,1						
9	Alin. Am		457,2	638,3						
10	Ang. Am.	88°; apo.9	249,5	485,2	2,3					
11	Ang. Am.	86,3°; apo.12	-6,4	586	14,4					
12	Ang. Am.	88,3°; apo.11	334,6	499,9	14,9					
13	Alin. Am		375,2	463,8						
14	Alin. Am		350,2	453,6						
15	Alin. Am		352,8	492,8						
16	Alin. Am		355,8	496,5						
17	Alin. Am		412,5	502,3						
18	Anc. Alin.		417	501,2						
19	Alin. Am		410,4	505,1						
20	Alin. Am		405,9	472,2						
21	Alin. Am		62,3	346,7						
22	Anc. Alin.		444,5	440,4						
23	Alin. Am		204,9	385,2						
24	Alin. Am		445,2	528						
25	Alin. Am		389,5	536,5						
26	Alin. Am		371,9	514,2						
27	Alin. Am		390,3	487,4						
28	Alin. Am		402	484,9						
29	Anc. Alin.		369,1	509,1						
30	Ang. Am.	84,5°; apo.31	423,6	1.157	10					
31	Alin. Am		418,3	485,4						
32	Alin. Am		311,3	445,1						
33	Alin. Am		305,5	398,3						
34	Alin. Am		377,1	388,2						
35	Alin. Am		352,9	447,9						
36	Alin. Am		341,6	445,8						
37	Alin. Am		355,8	462						
38	Alin. Am		252,8	503,9						
39	Alin. Am		463,1	486,7						
40	Alin. Am		386,1	454,5						
41	Alin. Am		293,5	415,1						
42	Anc. Alin.		369,6	373,6						

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5:A/-10:B/-15:C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15:B/-20:C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
43	Ang. Am.	83,8°; apo.44	208,8	863,3	2,4					
44	Ang. Am.	80°; apo.43	157,9	1.256,60	4,3					
45	Alin. Am		413,2	424,1						
46	Alin. Am		353	446,9						
47	Alin. Am		444,8	458,8						
48	Anc. Alin.		286,9	237,9						
49	Alin. Am		-225,1	110,9						
50	Alin. Am		282,3	207,1						
51	Alin. Am		366,9	362,5						
52	Fin Línea		89,6	147,3	2.778,10					

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Dist.Lt	Dist.Min. Cond.
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	(m)	(m)
0	Anc. Alin.		361,7		1.389,1		355,6			953,6	1,5	1,5
1	Fin Línea						146,9			953,6	1,5	1,5
2	Fin Línea						150,9			953,4	1,5	1,09
3	Alin. Am		170,1		412,6							1,17
4	Alin. Am		413,6		513,6							1,17
5	Alin. Am		349		513,4							1,31
6	Alin. Am		367,8		513,8							1,31
7	Ang. Am.	74,2°; apo.6	421,1	1.819	519,7							1,56
8	Alin. Am		491		539,2							1,88
9	Alin. Am		457,2		540,2							1,88
10	Ang. Am.	88°; apo.9	249,5	183,5	418,6							1,13
11	Ang. Am.	86,3°; apo.12	-6,4	325,7	407,5							0,9
12	Ang. Am.	88,3°; apo.11	334,6	149,5	415							1,31
13	Alin. Am		375,2		514,3							1,31
14	Alin. Am		350,2		514,3							1,27
15	Alin. Am		352,8		513,5							1,27
16	Alin. Am		355,8		512,7							1,29
17	Alin. Am		412,5		512,9							1,29
18	Anc. Alin.		417	108,9	1.715,50		375,7			954,6	1,5	1,28
19	Alin. Am		410,4		513,6							1,29
20	Alin. Am		405,9		512,5							1,29
21	Alin. Am		62,3		413,7							1,14
22	Anc. Alin.		444,5		1.713		385,5			955,2	1,5	1,19
23	Alin. Am		204,9		412,9							1,28
24	Alin. Am		445,2		513,3							1,4
25	Alin. Am		389,5		513,4							1,4
26	Alin. Am		371,9		513,4							1,31
27	Alin. Am		390,3		513,8							1,3



Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5:A)°C+V (-15:B/-20:C)°C+H				Dist.Lt (m)	Dist.Min. Cond. (m)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
28	Alin. Am		402		513,8							1,29
29	Anc. Alin.		369,1		1.712,40		342,8			954,8	1,5	1,3
30	Ang. Am.	84,5°; apo.31	423,6	610,7	511,3							1,3
31	Alin. Am		418,3		512,2							1,25
32	Alin. Am		311,3		513							1,24
33	Alin. Am		305,5		514,1							1,08
34	Alin. Am		377,1		514,1							1,04
35	Alin. Am		352,9		512,6							1,29
36	Alin. Am		341,6		513,4							1,29
37	Alin. Am		355,8		513,4							1,36
38	Alin. Am		252,8		512,5							1,36
39	Alin. Am		463,1		513,6							1,29
40	Alin. Am		386,1		514							1,29
41	Alin. Am		293,5		514							1,12
42	Anc. Alin.		369,6		1.715,20		331,4			956,4	1,5	1,12
43	Ang. Am.	83,8°; apo.44	208,8	550,7	410,6							0,96
44	Ang. Am.	80°; apo.43	157,9	882,4	406,5							1,1
45	Alin. Am		413,2		513,3							1,14
46	Alin. Am		353		513,3							1,19
47	Alin. Am		444,8		513,3							1,19
48	Anc. Alin.		286,9		1.373,20		208,4			946,8	1,5	1,19
49	Alin. Am		-225,1		332,4							0,57
50	Alin. Am		282,3		523,8							0,98
51	Alin. Am		366,9		514,6							0,99
52	Fin Línea						82,7			954,1	1,5	0,99

1.8.APOYOS ADOPTADOS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sex.	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)
0	Anc. Alin.	Celosia recto	R		16	3.000			800	800	1.400	1,5
1	Fin Línea	Celosia recto	R		16	4.500			800	800	1.400	1,5
2	Fin Línea	Celosia recto	R		14	4.500			800	800	1.400	1,5
3	Alin. Am	Celosia recto	R		12	2.000			600	600	1.400	1,5
4	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
5	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
6	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
7	Ang. Am.	Celosia recto	R	148,3°	18	4.500			800	800	1.400	1,5
8	Alin. Am	Celosia recto	R		20	3.000			800	800	1.400	1,5
9	Alin. Am	Celosia recto	R		22	3.000			800	800	1.400	1,5
10	Ang. Am.	Celosia recto	R	175,9°	18	2.000			600	600	1.400	1,5
11	Ang. Am.	Celosia recto	R	172,6°	10	2.000			600	600	1.400	1,5
12	Ang. Am.	Celosia recto	R	176,7°	14	2.000			600	600	1.400	1,5
13	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sex.a.	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)
14	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
15	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
16	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
17	Alin. Am	Celosia recto	R		18	2.000			600	600	1.400	1,5
18	Anc. Alin.	Celosia recto	R		18	3.000			800	800	1.400	1,5
19	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
20	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
21	Alin. Am	Celosia recto	R		14	2.000			600	600	1.400	1,5
22	Anc. Alin.	Celosia recto	R		14	2.000			600	600	1.400	1,5
23	Alin. Am	Celosia recto	R		12	2.000			600	600	1.400	1,5
24	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
25	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
26	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
27	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
28	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
29	Anc. Alin.	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
30	Ang. Am.	Celosia recto	R	168,9°	16	3.000			800	800	1.400	1,5
31	Alin. Am	Celosia recto	R		18	2.000			600	600	1.400	1,5
32	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
33	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
34	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
35	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
36	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
37	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
38	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
39	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
40	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
41	Alin. Am	Celosia recto	R		18	2.000			600	600	1.400	1,5
42	Anc. Alin.	Celosia recto	R		14	2.000			600	600	1.400	1,5
43	Ang. Am.	Celosia recto	R	167,6°	12	3.000			800	800	1.400	1,5
44	Ang. Am.	Celosia recto	R	160°	12	3.000			800	800	1.400	1,5
45	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
46	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
47	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
48	Anc. Alin.	Celosia recto	R		14	2.000			600	600	1.400	1,5
49	Alin. Am	Celosia recto	R		10	2.000			600	600	1.400	1,5
50	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
51	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000			600	600	1.400	1,5
52	Fin Línea	Celosia recto	R		16	4.500			800	800	1.400	1,5

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

1.9.CRUCETAS ADOPTADAS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur	Angulo gr.sex.a.	Altura Total (m)	Esf. Nom. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	a (m)	b (m)	d (m)	D1 (m)	D2 (m)	D3 (m)	D4 (m)	D5 (m)	D6 (m)	Φ (m)	MONTAJE
0	Anc. Alin.	Celosia recto	R		16	3.000	800	800	1.400	1,5	1,75	1,20	--	0,88	1,15	--	--	--	Aisl.	20°	T3
1	Fin Línea	Celosia recto	R		16	4.500	800	800	1.400	1,5	1,75	1,20	--	0,88	1,15	--	--	--	Aisl.	20°	T3
2	Fin Línea	Celosia recto	R		14	4.500	800	800	1.400	1,5	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2
3	Alin. Am	Celosia recto	R		12	2.000	600	600	1.400	1,5	1,75	1,20	--	0,88	1,15	--	--	--	Aisl.	20°	T3
4	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
5	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
6	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
7	Ang. Am.	Celosia recto	R	148,3°	18	4.500	800	800	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,00	0,88	0,00	--	0,86	Aisl.	20°	B3
8	Alin. Am	Celosia recto	R		20	3.000	800	800	1.400	1,5	--	3,00	0,90	1,19	0,88	0,89	1,10	--	Aisl.	20°	B4
9	Alin. Am	Celosia recto	R		22	3.000	800	800	1.400	1,5	--	3,00	0,90	1,19	0,88	0,89	1,10	--	Aisl.	20°	B4
10	Ang. Am.	Celosia recto	R	175,9°	18	2.000	600	600	1.400	1,5	1,75	1,20	--	0,88	0,98	0,88	--	--	Aisl.	20°	T3
11	Ang. Am.	Celosia recto	R	172,6°	10	2.000	600	600	1.400	1,5	1,50	0,60	--	0,88	0,98	0,88	--	--	Aisl.	20°	T2
12	Ang. Am.	Celosia recto	R	176,7°	14	2.000	600	600	1.400	1,5	1,75	1,20	--	0,88	0,98	0,88	--	--	Aisl.	20°	T3
13	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
14	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
15	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
16	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
17	Alin. Am	Celosia recto	R		18	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
18	Anc. Alin.	Celosia recto	R		18	3.000	800	800	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
19	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
20	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
21	Alin. Am	Celosia recto	R		14	2.000	600	600	1.400	1,5	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2
22	Anc. Alin.	Celosia recto	R		14	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
23	Alin. Am	Celosia recto	R		12	2.000	600	600	1.400	1,5	1,75	1,20	--	0,88	1,15	--	--	--	Aisl.	20°	T3

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA
SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3 2026

VISADO : 20260392


validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]

Apoyo	Tipo	Constitución	Coeffic. Segur	Angulo gr.sex.a.	Altura Total (m)	Esf. Nom. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	a (m)	b (m)	d (m)	D1 (m)	D2 (m)	D3 (m)	D4 (m)	D5 (m)	D6 (m)	Φ (m)	MONTAJE
24	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
25	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
26	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
27	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
28	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
29	Anc. Alin.	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
30	Ang. Am.	Celosia recto	R	168,9°	16	3.000	800	800	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,68	0,88	0,13	--	0,91	Aisl.	20°	B2
31	Alin. Am	Celosia recto	R		18	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
32	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
33	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
34	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
35	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
36	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
37	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
38	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
39	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
40	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
41	Alin. Am	Celosia recto	R		18	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
42	Anc. Alin.	Celosia recto	R		14	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
43	Ang. Am.	Celosia recto	R	167,6°	12	3.000	800	800	1.400	1,5	1,50	0,60	--	0,88	0,67	0,84	--	--	Aisl.	20°	T2
44	Ang. Am.	Celosia recto	R	160°	12	3.000	800	800	1.400	1,5	1,50	0,60	--	0,88	0,61	0,82	--	--	Aisl.	20°	T2
45	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
46	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
47	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA
SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Apoyo	Tipo	Constitución	Coeffic. Segur	Angulo gr.sex.a.	Altura Total (m)	Esf. Nom. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	a (m)	b (m)	d (m)	D1 (m)	D2 (m)	D3 (m)	D4 (m)	D5 (m)	D6 (m)	Φ (m)	MONTAJE
48	Anc. Alin.	Celosia recto	R		14	2.000	600	600	1.400	1,5	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2
49	Alin. Am	Celosia recto	R		10	2.000	600	600	1.400	1,5	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2
50	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2
51	Alin. Am	Celosia recto	R		16	2.000	600	600	1.400	1,5	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
52	Fin Línea	Celosia recto	R		16	4.500	800	800	1.400	1,5	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2

1.10. CALCULO 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)
0	Anc, Alin.	3.000	13,85	41.550	517,9	6,07	3.144,8	44.694,8
1	Fin Línea	4.500	13,6	61.200	520	5,97	3.105,6	64.305,7
2	Fin Línea	4.500	11,65	52.425	418,9	5,19	2.176	54.601
3	A.lin, Am	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5
4	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
5	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
6	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
7	Ang, Am.	4.500	15,5	69.750	567,7	6,76	3.835,6	73.585,6
8	A.lin, Am	3.000	17,7	53.100	675,1	7,65	5.164,4	58.264,5
9	A.lin, Am	3.000	19,7	59.100	795	8,37	6.650,2	65.750,2
10	Ang, Am.	2.000	16	32.000	536,2	6,95	3.729,1	35.729,1
11	Ang, Am.	2.000	8,2	16.400	271,6	3,81	1.033,8	17.433,8
12	Ang, Am.	2.000	12,1	24.200	412,3	5,38	2.217,1	26.417,1
13	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
14	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
15	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
16	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
17	A.lin, Am	2.000	16	32.000	536,2	6,95	3.729,1	35.729,1
18	Anc, Alin.	3.000	15,75	47.250	598,3	6,86	4.101,6	51.351,6
19	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
20	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
21	A.lin, Am	2.000	12,1	24.200	412,3	5,38	2.217,1	26.417,1
22	Anc, Alin.	2.000	12,1	24.200	412,3	5,38	2.217,1	26.417,1
23	A.lin, Am	2.000	10,15	20.300	341,6	4,59	1.566,5	21.866,5
24	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
25	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
26	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
27	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
28	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Habilitación Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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)
29	Anc. Alin.	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
30	Ang. Am.	3.000	13,85	41.550	517,9	6,07	3.144,8	44.694,8
31	A.lin, Am	2.000	16	32.000	536,2	6,95	3.729,1	35.729,1
32	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
33	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
34	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
35	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
36	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
37	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
38	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
39	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
40	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
41	A.lin, Am	2.000	16	32.000	536,2	6,95	3.729,1	35.729,1
42	Anc. Alin.	2.000	12,1	24.200	412,3	5,38	2.217,1	26.417,1
43	Ang. Am.	3.000	9,95	29.850	370,3	4,5	1.667,5	31.517,5
44	Ang. Am.	3.000	9,95	29.850	370,3	4,5	1.667,5	31.517,5
45	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
46	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
47	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
48	Anc. Alin.	2.000	12,1	24.200	412,3	5,38	2.217,1	26.417,1
49	A.lin, Am	2.000	8,2	16.400	271,6	3,81	1.033,8	17.433,8
50	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
51	A.lin, Am	2.000	14,05	28.100	481,6	6,15	2.962,7	31.062,7
52	Fin Línea	4.500	13,6	61.200	520	5,97	3.105,6	64.305,7

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE	
				Coeficiente Comp. (daN/m³)	Momento Absorbido por la cimentación. (daN.m)
0	Anc. Alin.	1,46	2,4	10	75.365,81
1	Fin Línea	1,45	2,65	10	107.920,83
2	Fin Línea	1,34	2,6	10	91.680,1
3	Alin. Am	1,21	2,1	10	36.731,66
4	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
5	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
6	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
7	Ang. Am.	1,44	2,75	10	123.072,73
8	Alin. Am	1,52	2,55	10	98.903,22
9	Alin. Am	1,68	2,55	10	111.797,34
10	Ang. Am.	1,48	2,25	10	60.676,92
11	Ang. Am.	1,08	2,05	10	29.281,46
12	Ang. Am.	1,32	2,15	10	44.577,78
13	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
14	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
15	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3 2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	MONOBLOQUE	
				Coeficiente Comp. (daN/m³)	Momento Absorbido por la cimentación. (daN.m)
16	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
17	Alin. Am	1,48	2,25	10	60.676,92
18	Anc. Alin.	1,45	2,5	10	86.861,3
19	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
20	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
21	Alin. Am	1,32	2,15	10	44.577,78
22	Anc. Alin.	1,32	2,15	10	44.577,78
23	Alin. Am	1,21	2,1	10	36.731,66
24	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
25	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
26	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
27	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
28	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
29	Anc. Alin.	1,41	2,2	10	52.630,31
30	Ang. Am.	1,46	2,4	10	75.365,81
31	Alin. Am	1,48	2,25	10	60.676,92
32	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
33	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
34	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
35	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
36	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
37	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
38	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
39	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
40	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
41	Alin. Am	1,48	2,25	10	60.676,92
42	Anc. Alin.	1,32	2,15	10	44.577,78
43	Ang. Am.	1,24	2,3	10	52.902,37
44	Ang. Am.	1,24	2,3	10	52.902,37
45	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
46	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
47	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
48	Anc. Alin.	1,32	2,15	10	44.577,78
49	Alin. Am	1,08	2,05	10	29.281,46
50	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
51	Alin. Am	1,41	2,2	10	52.630,31
52	Fin Línea	1,45	2,65	10	107.920,83

1.11. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
0	Anc. Alin.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
1	Fin Línea	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
2	Fin Línea	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
3	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
4	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
5	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
6	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
7	Ang. Am.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
8	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
9	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
10	Ang. Am.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
11	Ang. Am.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
12	Ang. Am.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
13	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
14	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
15	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
16	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
17	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
18	Anc. Alin.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
19	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
20	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
21	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
22	Anc. Alin.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
23	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
24	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
25	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
26	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
27	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
28	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
29	Anc. Alin.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
30	Ang. Am.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
31	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
32	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
33	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
34	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
35	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
36	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
37	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
38	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
39	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
40	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
41	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
42	Anc. Alin.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
43	Ang. Am.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
44	Ang. Am.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
45	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
46	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
47	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
48	Anc. Alin.	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
49	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
50	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
51	Alin. Am	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28
52	Fin Línea	CS100AB-125/835	10.000	200	835	0,46	1,28

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
0	Anc. Alin.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63	0,87	1,28	6,37	41,47	241,14	953,58	10,49
1	Fin Línea	3 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63	0,87	1,28	6,37	40,31	248,07	956,79	10,45
2	Fin Línea	3 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	42,31	236,38	954,74	10,47
3	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	23,2	431,11	954,58	10,48
4	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	41,77	239,41	954,58	10,48
5	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	38,67	258,61	954,17	10,48
6	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	32,57	307,01	954,88	10,47
7	Ang. Am.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	40,94	244,23	977,39	10,23
8	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	54,32	184,09	952,98	10,49
9	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	51,96	192,45	954,78	10,47
10	Ang. Am.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	39,72	251,75	958,21	10,44
11	Ang. Am.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	18,42	542,95	956,52	10,45
12	Ang. Am.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	59,73	167,43	958,25	10,44
13	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	38,96	256,67	955,88	10,46
14	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	28,89	346,11	955,88	10,46
15	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	37,34	267,83	954,38	10,48
16	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	44,74	223,5	952,88	10,49
17	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	53,44	187,12	953,36	10,49
18	Anc. Alin.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	42,59	234,81	954,58	10,48
19	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	46,28	216,08	954,58	10,48
20	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	53,82	185,8	952,48	10,5
21	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	4,73	2.114,50	950,65	10,52
22	Anc. Alin.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	60,24	166	955,15	10,47
23	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B-	1	1,7	0,63		1,28	6,37	33,05	302,54	955,15	10,47

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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
			1.25/.835										
24	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	52,95	188,84	954,08	10,48
25	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	39,22	255	954,17	10,48
26	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	38,3	261,08	954,17	10,48
27	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	42,7	234,2	954,96	10,47
28	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	40,07	249,59	954,96	10,47
29	Anc. Alin.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	35,46	282,04	954,78	10,47
30	Ang. Am.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	48,44	206,44	963,15	10,38
31	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	62,82	159,18	951,97	10,5
32	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	42,45	235,58	953,38	10,49
33	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	30,61	326,73	955,46	10,47
34	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	45,37	220,42	955,46	10,47
35	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	52,19	191,6	952,76	10,5
36	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	38,27	261,28	954,14	10,48
37	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	46,64	214,39	954,14	10,48
38	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	25,69	389,24	952,48	10,5
39	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	63,49	157,51	954,48	10,48
40	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	36,6	273,25	955,28	10,47
41	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	20,87	479,12	955,28	10,47
42	Anc. Alin.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	39,38	253,92	956,38	10,46
43	Ang. Am.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	30,47	328,23	961,23	10,4
44	Ang. Am.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	15,74	635,36	964,13	10,37
45	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	38,9	257,1	954,07	10,48
46	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	39,25	254,78	954,07	10,48
47	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	66,46	150,46	953,97	10,48
48	Anc. Alin.	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	79,83	125,26	946,78	10,56
49	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	65,22	153,33	776,64	12,88
50	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	48,4	206,59	956,35	10,46
51	Alin. Am	6 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	39,1	255,74	956,35	10,46

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA
SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

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
52	Fin Línea	3 C.Am.	CS1.00A.B- 1.25/.835	1	1,7	0,63		1,28	6,37	8,19	1.220,70	955,1	10,47

1.12. CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
0	Anc. Alin.			136,4
1	Fin Línea			120,5
2	Fin Línea			149,7
3	Alin. Am			74
4	Alin. Am			257
5	Alin. Am			157,8
6	Alin. Am			182,7
7	Ang. Am.			225,9
8	Alin. Am			297,4
9	Alin. Am			270,9
10	Ang. Am.			233,9
11	Ang. Am.			-215,9
12	Ang. Am.			351,2
13	Alin. Am			198
14	Alin. Am			167,1
15	Alin. Am			164,1
16	Alin. Am			169,1
17	Alin. Am			242,6
18	Anc. Alin.			249,3
19	Alin. Am			239,5
20	Alin. Am			247,2
21	Alin. Am			-82,6
22	Anc. Alin.			307,8
23	Alin. Am			123,1
24	Alin. Am			283,4
25	Alin. Am			207,3
26	Alin. Am			187,2
27	Alin. Am			214,5
28	Alin. Am			232
29	Anc. Alin.			184,2
30	Ang. Am.			259
31	Alin. Am			254,7

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
32	Alin. Am			121,6
33	Alin. Am			110,2
34	Alin. Am			221,7
35	Alin. Am			157,5
36	Alin. Am			166
37	Alin. Am			162,3
38	Alin. Am			26,1
39	Alin. Am			317,9
40	Alin. Am			217,6
41	Alin. Am			89,1
42	Anc. Alin.			212,1
43	Ang. Am.			151,6
44	Ang. Am.			60,9
45	Alin. Am			264
46	Alin. Am			169,6
47	Alin. Am			298,2
48	Anc. Alin.			421,4
49	Alin. Am			-662,5
50	Alin. Am			347
51	Alin. Am			214,7
52	Fin Línea			-4,1

1.13. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.

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)
0A-0	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	48	-0,6	48	0,38						
0-1	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	186,14	-0,25	186,14	4,28						
02-03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	121,23	-4,29	121,23	1,82						
03-04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,36	1,99	133,36	2,19						
04-05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,71	-3,74	133,71	2,21						
05-06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155,47	-1,56	155,47	2,98						
06-07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,45	0,32	151,45	2,83						
07-08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	194,39	0,77	194,39	4,67						
08-09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	243,46	-0,67	243,46	7,35						

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

Habilitación Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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)
09-10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,47	-2,03	128,47	2,04						
10-11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	74,64	-3,91	74,64	0,69						
11-12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	90,76	8,27	90,76	1,03						
12-13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156,44	1,6	156,44	3,02						
13-14	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,85	0,24	120,85	1,8						
14-15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	149,67	1,46	149,67	2,76						
15-16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,76	4,17	146,76	2,66						
16-17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,99	7	151,99	2,86						
17-18	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,62	3,24	150,62	2,8						
18-19	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,4	-1,03	151,4	2,83						
19-20	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,22	-4,41	153,22	2,9						
20-21	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	129,35	-7,52	129,35	2,08						
21-22	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	124,16	9,4	124,16	1,92						
22-23	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,32	0,82	137,32	2,32						
23-24	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,23	6,88	150,23	2,8						
24-25	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	169,42	0,74	169,42	3,54						
25-26	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156	1,39	156	3						
26-27	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,63	3,06	154,63	2,95						
27-28	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	138,25	1,05	138,25	2,36						
28-29	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153	-2,21	153	2,89						
29-30	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,31	-0,48	154,31	2,94						
30-31	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,77	-5,43	146,77	2,67						
31-32	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,4	-10,36	144,4	2,6						
32-33	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,09	-4,35	120,09	1,78						
33-34	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,75	-1,35	113,75	1,59						
34-35	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,37	-5,25	113,37	1,59						
35-36	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,17	-6,52	153,17	2,91						
36-37	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	112,02	-3,42	112,02	1,55						

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)
37-38	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	163,95	-3,99	163,95	3,32						
38-39	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	139,46	10,56	139,46	2,42						
39-40	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	152,6	1,01	152,6	2,87						
40-41	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	118,56	-1,54	118,56	1,73						
41-42	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	126,46	3,29	126,46	1,97						
42-43	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	91,02	-0,67	91,02	1,02						
43-44	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	101,4	-1,79	101,4	1,27						
44-45	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	122,41	3,29	122,41	1,85						
45-46	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,55	-3,04	128,55	2,04						
46-47	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,51	-2,78	137,51	2,33						
47-48	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	135,97	-11,49	135,97	2,31						
48-49	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	27,76	-5,84	27,76	0,12						
49-50	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	33,57	3,82	33,57	0,17						
50-51	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105	-0,1	105	1,36						
51-52	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105,14	-3,77	105,14	1,36						

2. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

2.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Apoyo A.T., se determina una resistividad media superficial de $150 \Omega \times m$.

2.2. Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra, $I_{dm\acute{a}x}$ (A): 1000.
- Duración de la falta.

Desconexión inicial:

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): **0.4 s**

2.3. Diseño de la instalación de tierra.

Para los cálculos a realizar se emplearán los procedimientos del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA.

Todos los apoyos de material conductor o de hormigón armado deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Los apoyos de material no conductor (madera, etc) no necesitan tener puesta a tierra.

2.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra. APOYOS FRECUENTADOS

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, $U = 20000$ V.
- Puesta a tierra del neutro:
- A través de impedancia: R_n (Ω): 12,8 ; X_n (Ω): 37
- Nivel de aislamiento de las instalaciones de Baja Tensión, $U_{bt} = 8000$ V.
- Características del terreno:
- ρ terreno ($\Omega \times m$): 150.
- ρ_H hormigón ($\Omega \times m$): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d , U_E), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t : $R_t = K_r \cdot \rho$ (Ω)

$$\cdot \text{Intensidad de defecto, } I_d: \quad I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{((R_n + R_t)^2 + X_n^2)}) \text{ (A)}$$

$$\cdot \text{Aumento del potencial de tierra, } U_E: \quad U_E = R_t \cdot I_d \text{ (V)}$$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 25-25/5/42.
- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 2,5x2,5.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 4.
- Longitud de las picas (m): 2.

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r (\Omega / \Omega \text{ x m}) = 0.121$.
- De la tensión de paso, $K_p (V/((\Omega \text{ x m})A)) = 0.0291$
- De la tensión de contacto exterior, $K_c (V/((\Omega \text{ x m})A)) = 0.0633$.

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.121 \cdot 150 = 18.5 \Omega$$

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{((R_n + R_t)^2 + X_n^2)}) = 20000 / (1,732 \cdot \sqrt{((12.8 + 18.15)^2 + 372)}) = 239.38 \text{ A.}$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 18.15 \cdot 239.38 = 4.344,8 \text{ V.}$$

2.5. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra. APOYOS NO FRECUENTADOS

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión de servicio, $U = 20000 \text{ V}$.
- Puesta a tierra del neutro:
- A través de impedancia: $R_n (\Omega) : 12,8 ; X_n (\Omega) : 37$
- Características del terreno:
- ρ terreno ($\Omega \text{ x m}$): 150.
- ρ H hormigón ($\Omega \text{ x m}$): 3000.

TIERRA DE PROTECCIÓN.

Para el cálculo de la resistencia de la puesta a tierra de las masas (R_t), la intensidad y tensión de defecto (I_d ,

UE), se utilizarán las siguientes fórmulas:

- Resistencia del sistema de puesta a tierra, R_t : $R_t = K_r \cdot \rho \ (\Omega)$
- Intensidad de defecto, I_d : $I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}) \ (A)$
- Aumento del potencial de tierra, U_E : $U_E = R_t \cdot I_d \ (V)$

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/42.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 4.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3

Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia, $K_r \ (\Omega / \Omega \text{ m}) = 0.104$.
- De la tensión de paso, $K_p \ (V / ((\Omega \times m)A)) = 0.0184$

Sustituyendo valores en las expresiones anteriores, se tiene:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.104 \cdot 150 = 15,6 \ \Omega$$

$$I_d = U / (1,732 \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}) = 20000 / (1,732 \cdot \sqrt{(12,8 + 15,6)^2 + 372}) = 247,57 \ A$$

$$U_E = R_t \cdot I_d = 15,6 \cdot 247,57 = 3.862,08 \ V$$

3. CONCLUSIÓN.

Con este anejo se da una información detallada, de la Puesta a tierra de los apoyos y de los cálculos mecánicos del tramo de línea aérea proyectada, indicando los esfuerzos nominales a los que se encuentran sometidos los apoyos, así como las tablas de tendido, ajustándose todo ello a las normas particulares la compañía Distribuidora., así como a los Proyectos Tipo, que obran en poder de la Junta de Extremadura.

En Villafranca de los Barros a Febrero de 2.026

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. IDENTIFICACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud a la Obra de Renovación y Mejora de la Línea de Media Tensión, de 15 KV entre Villafranca y Ribera, para la mejora del suministro eléctrico de la localidad de Ribera del Fresno.

La obra se llevará a cabo por terreno municipal, y por parcelas públicas y privadas, según RBD y planos adjuntos, en los Términos Municipales de Villafranca de los Barros y Ribera del Fresno, ambos en la provincia de Badajoz.

2. PROPIEDAD. AUTOR. DIRECTOR DE OBRA

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud a petición de la propiedad de Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.A. con domicilio en C/ Coruña nº20 de Tui (Pontevedra).

Este Estudio de Seguridad y Salud se redacta a partir de los documentos correspondientes al Proyecto de Ejecución de las obras redactado por el ingeniero técnico industrial Ricardo Cabo Alava.

El ingeniero de dirección de las obras será el mismo que el autor del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

3. DATOS GENERALES DE LA OBRA:

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere a implantación de un nuevo de Centro de Transformación, cuyos datos generales son:

- Autor del Proyecto: ----- Ricardo Cabo Alava
- Titularidad del encargo: ----- Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L.
- Emplazamiento: ----- TM Villafranca de los Barros y TM Ribera del Fresno
- Presupuesto de Ejecución material: ----- 382.492,08 €
- Plazo de ejecución previsto: ----- 6 Meses
- Número de operarios previstos: ----- 6

4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

Para la realización de la obra descrita en la memoria, se dan los siguientes supuestos:

- El presupuesto de ejecución por contrata, incluido en el proyecto, es superior a 450.759,08 €
- La duración estimada es superior a 30 días laborables, no empleándose en momentos alguno a más

de 20 trabajadores simultáneamente.

- El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, es inferior a 500 días hombre.
- Las obras no comprenden la construcción de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto, y en cumplimiento del R.D. 1627/1.997 de 24 de octubre de 1.997, se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud.

5. OBLIGACIÓN DEL PROMOTOR:

El promotor está obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento del Proyecto de Obra.

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o empresas y trabajadores autónomos, o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

6. EL COORDINADOR:

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá coordinar los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

Deberá coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

El Coordinador deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Así mismo organizará la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de

Prevención de Riesgos Laborales y coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

El Coordinador deberá adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

7. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS:

Estarán obligados a aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud e informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Deberán atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Los equipos de protección individual a disponer para cada uno de los puestos de trabajo a desempeñar, determinadas en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, estarán en consonancia con el resultado previsto por éste en la evaluación de los riesgos que está obligado a realizar en cumplimiento del R.D. 39/1.997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Una copia de dicha evaluación y de su resultado, se adjuntará al Plan en el momento de su presentación.

Asimismo, y en aplicación del R.D. 773/1.997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, es responsabilidad del contratista suministrar dichas protecciones individuales a los trabajadores de manera gratuita, reponiéndolas cuando resulte necesario, motivo por el cual, dentro del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a elaborar por el contratista, éstas se relacionarán exhaustivamente en todos los apartados del mismo, de acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior, pero no se valorarán dentro del presupuesto del plan.

8. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES:

Los trabajadores autónomos están obligados a:

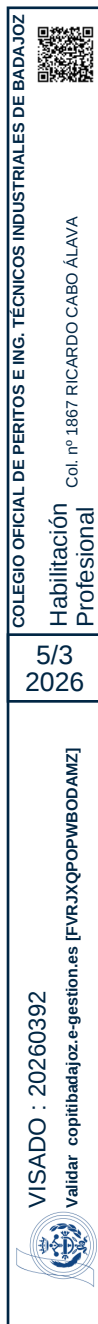
1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
 - Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
 - Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros
 - Recogida de materiales peligrosos utilizados.
 - Adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
 - Cooperación entre todos los intervinientes en la obra
 - Interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del R.D. 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

9. LIBRO DE INCIDENCIAS:

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, un libro de incidencias que constará de hojas duplicadas y que será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia,



quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador estará obligado a remitir en el plazo de 24 h una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

10. DERECHO DE LOS TRABAJADORES:

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

11. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES:

11.1. Protecciones individuales generales:

1. Cascos: para todas las personas que participan en obra, incluidos visitantes.
2. Guantes de uso general.
3. Guantes de goma.
4. Guantes de soldador.
5. Guantes diacetílicos.
6. Botas de agua.
7. Botas de seguridad de lona.
8. Botas de seguridad de cuero.
9. Botas dialécticas.
10. Gafas de soldador.
11. Gafas de seguridad antiproyecciones.
12. Pantalla de soldador.
13. Mascarillas antipolvo.
14. Protectores auditivos.
15. Polainas de soldador.
16. Manguitos de soldador.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA
 Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
 validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



VISADO : 20260392
 validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]

17. Mandiles de soldador.

18. Cinturón de seguridad de sujeción.

19. Cinturón antivibratorio.

20. Chalecos reflectantes.

11.2. Protecciones colectivas generales:

1. Pórticos protectores de líneas eléctricas.

2. Vallas de limitación y protección.

3. Señales de seguridad.

4. Cintas de balizamiento.

5. Redes.

6. Soportes y anclajes de redes.

7. Tubo sujeción cinturón de seguridad.

8. Anclaje para tubo.

9. Balizamiento luminoso.

10. Extintores.

11. Interruptores diferenciales.

12. Toma de tierra.

13. Válvula antiretroceso.

14. Riegos.

11.3. Formación:

Todo personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajos dispongan de algún socorrista.

Se informará a todo el personal interviniente en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

11.4. Medicina preventiva y primeros auxilios:

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

Habilitación Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Botiquín: Deberá existir en la obra al menos un botiquín con todos los elementos suficientes para curas, primeros auxilios, dolores, etc.
2. Asistencia a accidentados: Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos, Residencia Sanitaria, médicos, ATS., etc., donde deba trasladarse a los posibles accidentados para un más rápido y efectivo tratamiento, disponiendo en la obra de las direcciones, teléfonos, etc., en sitios visibles.
3. Reconocimiento Médico: todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que certifique su aptitud.
4. Instalaciones: se dotará a la obra, si así se estima en el correspondiente Plan de Seguridad, de todas las instalaciones necesarias, tales como:

-Almacenes y talleres.

-Vestuarios y Servicios.

-Comedor o, en su defecto, locales particulares para el mismo fin.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación
Profesional5/3
2026

12. OBJETO

El objeto de este documento 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.

Asimismo este Estudio Básico de Seguridad y Salud da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales 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 Salud, el Contratista elaborará su Plan de Seguridad y Salud, en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos objeto del contrato.

13. CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de "Líneas Aéreas" y "Líneas Subterráneas", que se realizan dentro de Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno.

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



14. MEMORIA DESCRIPTIVA

14.1. Aspectos generales

El Empresario o Contratista acreditará ante Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L., la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios, de forma especial frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados.

La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

14.2. Identificación y evaluación de riesgos

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se indican los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

La descripción e identificación general de los riesgos indicados amplía los contemplados en la Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica, de AMYS, y es la siguiente:

INFORMACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DE LAS INSTALACIONES

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
1) Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón. Puede darse también por	1. Caídas por deficiencias en el suelo. 2. Caídas por pisar o tropezar con objetos en el suelo, pequeños desniveles, zanjas, hoyos, 3. Caídas por existencia de vertidos o líquidos.	1. Formación e información del personal. 2. Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo. 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
desniveles del terreno, conducciones o cables, bancadas o tapas sobresalientes del terreno, por restos de materiales varios, barro, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas y hoyos, etc.	4. Caídas por superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.). 5. Resbalones/tropezones por malos apoyos del pie.	mantenimiento de viales. 4. Integración de la seguridad en trabajo 5. Inspecciones de trabajo, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 6. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
2) Caída de personas a distinto nivel: Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas. Otra posibilidad de existencia de este riesgo lo constituyen los huecos sin protección ni señalización, existentes en pisos y zonas de trabajo.	1. Caídas por huecos. 2. Caídas desde escaleras portátiles. 3. Caídas desde escaleras fijas. 4. Caídas desde andamios y plataformas temporales. 5. Caídas desde tejados y muros. 6. Caídas por desniveles, zanjas, taludes, etc. 7. Caídas desde apoyos de madera 8. Caídas desde apoyos de hormigón. 9. Caídas desde apoyos metálicos. 10. Caídas desde torres metálicas de transporte. 11. Caídas desde estructuras, pórticos, grúas, etc. 12. Caídas de lo alto de equipos: transformadores de potencia, torres de refrigeración, bacas de vehículos,...	1. Formación e información del personal. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 3. Inspección y mantenimiento de equipos empleados. 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. 5. Solidez, resistencia y estabilidad en los medios empleados. 6. Caminos de andadura, líneas de seguridad. 7. Escaleras con sistema de apoyo y amarradas en la parte superior. 8. Comprobaciones previas. 9. Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos. 10. Procedimientos para trabajos en altura.
3) Caídas de objetos: Este riesgo se presenta cuando existe la posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, puede presentarse cuando existe la posibilidad de caída de objetos que	1. Caídas por manipulación manual de objetos y herramientas. 2. Caídas de elementos manipulados con aparatos elevadores. 3. Caídas de elementos apilados (almacén)	1. Prohibición de trabajos en el mismo vertical 2. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva. 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
se están manipulando y se caen de su emplazamiento. Pudiera darse este riesgo como consecuencia de trabajos en lo alto de los apoyos o de una estructura realizados por personal ajeno al considerado aquí.		inferiores. 4. Estudio previo de trabajos y maniobras de movimiento de cargas
4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes: Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo. Con esta denominación deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, el desplome de los apoyos, estructuras o andamios y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas. También debe considerarse el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.	1. Desprendimientos de elementos de montaje fijos. 2. Desprendimientos de muros. 3. Desplome de muros. 4. Hundimiento de zanjas o galerías	1. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. Protección de zonas de paso inferiores. 2. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 3. Prescripciones de Seguridad de AMYS para trabajos mecánicos y diversos.
5) Choques y golpes: Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso, vigas, conductos a baja altura, etc., y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.	1. Choques contra objetos fijos. 2. Choques contra objetos móviles. 3. Golpes por herramientas manuales. 4. Golpes por herramientas portátiles eléctricas. 5. Golpes por otros objetos	1. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 2. Condiciones de orden y limpieza en lugar de trabajo 3. Comprobaciones previas. 4.
6) Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo): Posibilidad de un accidente al utilizar maquinaria/vehículos o por atropellos de éstos dentro del lugar de trabajo.	1. Atropello de peatones. 2. Choques y golpes entre vehículos 3. Choques y golpes contra elementos fijos. 4. Vuelco de vehículos. 5. Caída de cargas.	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso.
7) Atrapamiento: Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento o aplastamiento de cualquier parte del cuerpo por	1. Atrapamiento por herramientas manuales. 2. Atrapamiento por	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos



DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales.	herramientas portátiles eléctricas. 3. Atrapamiento por máquinas fijas. 4. Atrapamiento por objetos 5. Atrapamiento por mecanismos en movimiento.	o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 3. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas. 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
9) Proyecciones: Posibilidad de que se produzcan lesiones por piezas, fragmentos o pequeñas partículas de material proyectadas por una máquina, herramienta o acción mecánica. Incluye, además, las proyecciones líquidas originadas por fugas, escapes de vapor, gases licuados	1. Impacto de fragmentos o partículas sólidas 2. Proyecciones líquidas. 3. (Se excluyen las proyecciones provocadas por arco eléctrico)	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 3. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
10) Contactos Térmicos: Posibilidad de quemaduras o lesiones ocasionados por contacto con superficies o productos calientes o fríos	1. Contacto con fluidos o sustancias calientes o frías. 2. Contactos con focos de calor o frío 3. Contacto con proyecciones calientes o frías	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización de las zonas de riesgo. 3. Uso Equipos de Protección Individual y Colectiva
11) Contactos químicos: Posibilidad de lesiones producidas por contacto con sustancias agresivas o afecciones motivadas por presencia de éstas en el ambiente.	1. (Pueden provocar accidentes de trabajo) 2. Contacto con sustancias corrosivas. 3. Contacto con sustancias irritantes/alergizantes 4. Otros contactos con sustancias químicas.	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 3. Inspecciones de instalaciones, Partes de observación de Anomalías y mantenimiento. 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
12) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.	1. Contactos directos. 2. Contactos indirectos. 3. Descargas eléctricas (inductiva/capacitiva)	1. Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001. 2. Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. 3. Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS.
13) Arco eléctrico: Posibilidad de lesiones o daño producido por quemaduras en caso de arco eléctrico.	1. Arco eléctrico. 2. Proyecciones por arco eléctrico.	1. Personal con la Formación indicada en el Real Decreto 614/2001. 2. Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. 3. Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas de AMYS
14) Sobreesfuerzos: Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física. Puede darse en el trabajo sobre estructuras, en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.	1. En el manejo de equipos o herramientas manuales en posiciones forzadas. 2. En el manejo de máquinas herramientas y herramientas portátiles. 3. En el manejo de cargas. 4. En el accionamiento de elementos de maniobra de instalaciones: palancas,... 5. Obligado por mecanismos en movimiento.	1. Formación e información del personal para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas. 2. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso y mantenimiento de viales. 3. Estudio previo de maniobras de movimiento de cargas y apoyo siempre en superficies estables. 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
15) Explosiones: Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o sobrepresión de recipientes a presión	1. Atmósferas explosivas 2. Máquinas, equipos o botellas. 3. Deflagraciones	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas.

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
		2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 5. Empleo de EPI's y Protección Colectiva
16) Incendios: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar de trabajo.	1. Acumulación de material combustible. 2. Almacenamiento y trasvase de productos inflamables. 3. Foco de ignición. 4. Atmósfera inflamable. 5. Proyecciones de chispas. 6. Proyecciones de partículas calientes (soldadura). 7. Llamas abiertas. 8. Descarga de electricidad estática. 9. Sobrecarga de la red eléctrica.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva 5. Dimensionado de instalaciones y protecciones eléctricas
17) Confinamiento: Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados, o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera respirable en dicho recinto.	1. Recintos cerrados con atmósferas bajas en oxígeno. 2. Recinto cerrado con riesgo de puesta en marcha accidental de elementos móviles o fluidos.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones,



DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
		Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
18) Agresión de animales: Posibilidad de nidos de avispas o bien las complicaciones debidas a mordeduras, picaduras, irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.	1. Existencia de insectos en oquedades o cajas. 2. Alergias 3. Zonas de coexistencia de las instalaciones con animales sueltos. 4. Zonas de maleza o boscosas.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y zonas. 2. Empleo de ropa de trabajo y Equipos de Protección Individual y Colectiva
19) Sobrecarga térmica: Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivo. Este riesgo se evalúa por mediciones de diferentes tipos de temperatura (seca, húmeda, etc.,)	1. Exposición prolongada al calor 2. Exposición prolongada al frío 3. Cambios bruscos de temperatura 4. Estrés térmico.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de equipos de protección 2. Limitar el tiempo de exposición según las tablas WBGT y los criterios de TLVs. 3. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
20) Ruido: No con la posibilidad de producir pérdida auditiva, con excepción del disparo de los interruptores neumáticos antiguos que pueden dar niveles superiores a los 120 dB (A). Consideramos el riesgo que pueda presentar para personal no habituado, el procedente de las maniobras habituales de la instalación y los sonidos de sirenas de aviso, que pueden producir reacciones imprevistas en caso de no estar informados.	1. Disparo de interruptores neumáticos. 2. Mantenimiento y prueba de motogeneradores. 3. Sirenas de aviso 4. Trabajos con máquinas de abrasión o arranque de viruta.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas máquinas, equipos o herramientas.
21) Vibraciones: Posibilidad que se produzcan lesiones por exposición prolongada a	1. Exposición a vibraciones (martillos neumáticos, vibradores	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
vibraciones mecánicas. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con valores de referencia	de hormigón, etc)	para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas. 2. Empleo de Equipos de Protección Individual.
22) Radiaciones no ionizantes: Posibilidad de lesión por la acción de radiaciones no ionizantes	1. Exposición a radiación no ionizante ultravioleta (soldadura) 2. Exposición a radiación no ionizante Infrarroja. 3. Exposición a radiación visible o luminosa.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas, máquinas, equipos o herramientas. 2. Empleo de Equipos de Protección Individual.
23) Ventilación: Posibilidad de que se produzcan lesiones como consecuencia de la permanencia en locales o salas con ventilación insuficiente o excesiva por necesidad de la actividad. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con los valores de referencia.	1. Ventilación ambiental insuficiente. 2. Ventilación excesiva (zonas de ventilación forzada, etc.) 3. Condiciones de ventilación especiales. 4. Atmosferas bajas en oxígeno.	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias, máquinas, equipos o herramientas. 2. Actuación en lugares con posible presencia de atmósferas inflamables 3. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 4. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 5. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva.
24) Iluminación: Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc	1. Iluminación ambiental insuficiente 2. Deslumbramientos y reflejos	1. Señalización, iluminación, delimitación, protección de zonas de trabajo y de paso. 2. Inspecciones de instalaciones, Partes de Observación de Anomalías y mantenimiento. 3. Empleo de iluminación portátil 4. Empleo de Equipos de Protección Individual y Colectiva
25) Agentes químicos: Posibilidad de lesiones o afecciones producidas	1. Exposición a sustancias	1. Formación e información del personal para el trabajo en

DEFINICIÓN DE LOS RIESGOS	SITUACIONES DE RIESGO TÍPICAS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN BÁSICAS
por la exposición a sustancias perjudiciales para la salud.	asfixiantes 2. Exposición a sustancias tóxicas 3. Exposición a atmosferas contaminadas	determinadas instalaciones y para el empleo de determinadas sustancias químicas. 2. Seguir las indicaciones de la Ficha de Seguridad del producto 3. Empleo de Equipos de Protección Individual
26) Agentes biológicos: Riesgo de lesiones o afecciones por la exposición a contaminantes biológicos.	1. Exposición a agentes biológicos 2. Calidad del aire y el agua	1. Formación e información del personal para el trabajo en determinadas instalaciones y para el empleo de determinados agentes biológicos. 2. Empleo de Equipos de Protección Individual
27) Carga Física: Posibilidad de carga física al producirse un desequilibrio ligero entre las exigencias de la tarea y a la capacidad física del trabajador.	1. Movimientos repetitivos 2. Espacios de trabajo 3. Condiciones climáticas exteriores 4. Carga estática 5. Carga dinámica	1. Formación e información del personal sobre el manejo manual de cargas 2. Utilización de medios de elevación mecánicos. 3. Empleo de Equipos de Protección Individual

14.3. Medidas de Prevención y Protección general

A continuación se indican las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, sin incluir las que deban tomarse para el trabajo específico, ya que estas son función de los medios empleados por el Empresario o Contratista.

Con carácter general se deben tener en cuenta las siguientes observaciones, disponiendo el personal de los medios y equipos necesarios para su cumplimiento:

- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según Normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que

haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.

- El personal debe tener la información de los riesgos y la formación necesaria para detectarlos y controlarlos.
- Reconocer la instalación antes del comienzo de los trabajos, identificando, señalizando y protegiendo los puntos de riesgo. Cuando sea necesario se hará de forma conjunta con el personal de la compañía Distribuidora.
- Especificar y delimitar las zonas en las que no se puedan emplear algunos elementos de trabajo por la proximidad que pudieran alcanzar a la instalación en tensión.
- Acotar la zona de trabajo de forma que se prohíba la entrada a todo el personal ajeno y velar por que todo el personal respete la limitación de acceso a zonas de trabajo ajenas.
- Establecer zonas de paso y acceso a la zona de trabajo y especificar claramente las zonas de trabajo y las zonas donde no deben acceder.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la zona de trabajo, así como puntos singulares en el interior de la misma.
- Informar a todos los participantes en el trabajo de las características de la instalación, los sistemas de aviso y señalización y de las zonas en las que pueden estar y dónde tienen prohibida.
- Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo para no aumentar el nivel de riesgo asumido por el personal.
- Controlar que la carga, dimensiones y recorridos de los vehículos no sobrepasen los límites establecidos y en todo momento se mantenga la distancia de seguridad a las partes en tensión de la instalación.
- Los elementos de trabajo alargados y de material conductor se transportarán siempre en posición horizontal, a una altura inferior a la del operario.
- No se emplearan escaleras ni alargadores de mangos de herramientas que no sean de material aislante.
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos.
- Atirantar o arriostrar los apoyos y verificar su estado de conservación y empotramiento antes de acceder al mismo o variar las tensiones mecánicas soportadas.
- Los trabajos en altura deben ser realizados por personal formado y equipado con los equipos de protección necesarios.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]

5/3

2026



validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]

- En relación a los riesgos originados por seres vivos, es conveniente la concienciación de su posible presencia en base a las características biogeográficas del entorno, al periodo anual, a las condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación pueden brindar (cuadros, zanjas y canalizaciones, penetraciones, etc.).

14.4. Ropa de trabajo:

Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del Empresario o Contratista. En trabajos en tensión, tanto en alta como en baja, y para la realización de maniobras en líneas y centros de transformación o de reparto, en alta tensión, se deberá disponer de ropa ignífuga.

14.5. Equipos de protección.

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para Compañía Distribuidora. El Contratista deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN correspondientes:

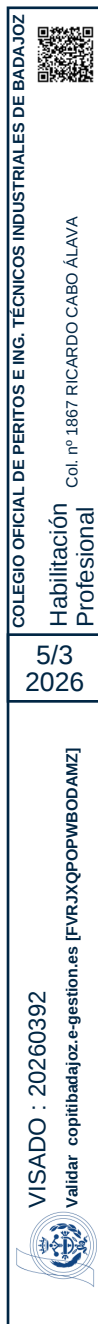
- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Guantes aislantes de la electricidad BT y AT.
- Guantes de protección mecánica.
- Pantalla contra proyecciones.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- Discriminador de baja tensión.
- Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.).
- Cinturón portaherramienta.

Protecciones colectivas

- Señalización: cintas, banderolas, etc.

Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.

Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario tanto en el ascenso y descenso como durante la



permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminoré sus consecuencias: redes, aros de protección,...

14.6. Equipo de primeros auxilios y emergencias:

- Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercanos así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.
- Se dispondrá en obra de un medio de comunicación, teléfono o emisora, y de un cuadro con los números de los teléfonos de contacto para casos de emergencia médica o de otro tipo.

14.7. Equipo de protección contra incendios:

- Extintores de polvo seco clase A, B, C de eficacia suficiente, según la legislación y normativa vigente.

15. CARACTERÍSTICAS 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.

15.1. Descripción de la obra y situación.

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se recogen en el resto de documentos que forman parte del proyecto del que forma parte el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

15.2. Suministro de energía eléctrica.

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios o disposición de elementos generadores.

Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

15.3. 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 (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

15.4. Servicios higiénicos.

Dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios, siempre que así se acuerde en la reunión inicial.

En caso necesarios y 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 agrede al medio ambiente.

15.5. Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo y Libro de Subcontratación.

Antes del comienzo de los trabajos se deberá comunicar la apertura del Centro de Trabajo por los Contratistas de la obra en aquellas obras en las que sea aplicable el Real Decreto 1627/1997.

De igual forma, las contratas deberán contar con Libro de Subcontratación cuando tengan subcontratas.

15.6. Medidas de seguridad específicas para cada una de las fases más comunes en los trabajos a desarrollar.

En el Anexo a este documento se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos.

16. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

16.1. Normas Oficiales

Entre las disposiciones legales de aplicación para la realización de los trabajos, teniendo también en cuenta las instalaciones donde se realizan, se destaca:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y Reales Decretos que la desarrollen.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio. Ley Omnibus.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- RD 1109 /2007 por el que se desarrolla la ley de subcontratación.
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8

de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución,... de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 842/2002 de 2 de agosto, que aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión junto con las instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 3275/1982 Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- RD 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 604/2006 por el que se modifica el RD 39/1997
- Real Decreto 485/1997 en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 487/1997....relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 773/1997. relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- Real Decreto 1215/1997. relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004 por el que se modifica el RD1215/1997 sobre equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 216/1999, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Convenios colectivos sectoriales de aplicación a los trabajos como pueden ser el de la construcción y el de siderometalurgia.
- Se cumplirá cualquier otra disposición actualmente en vigor o que se promulgue sobre la materia durante la vigencia del contrato, que afecte a las condiciones de prevención en los trabajos.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



16.2. Previsiones e informaciones útiles para trabajos posteriores

Entre otras se deberá disponer de:

- Instrucciones de operación normal y de emergencia.
- Señalización clara de mandos de operación y emergencia.
- Dispositivos de protección personal y colectiva para trabajos posteriores de mantenimiento.
- Equipos de rescate y auxilio para casos necesarios.

ANEXO: RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO

Tal y como se cita anteriormente., en este anexo se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos.

También se incluye un resumen de riesgos, medidas de prevención y medios de protección para evitarlos o minimizarlos, en algunas de las fases típicas de algunos trabajos a desarrollar en este tipo de instalaciones.

Se incluyen porque, aunque no se estén realizando este tipo de trabajos, pueden servir de pauta para la evaluación de riesgos y la disposición de medidas de prevención y protección en un determinado trabajo y lugar cuando en su proximidad se esté realizando alguna tarea similar a las allí apuntadas.

NOTA.- Cuando alguna anotación sea específica de mantenimiento, retirada y desmontaje o desguace de instalaciones, se incluirá dentro de paréntesis, sin perjuicio de que las demás medidas indicadas sean de aplicación

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Maniobras, pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. • Arco eléctrico en AT y BT. • Elementos candentes y quemaduras • Presencia de animales, colonias, etc.	• Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar. • Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen. • Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, MO. • Cumplimiento MO 07.P2.02 al 05. Preparación previa de la zona de trabajo por un Trabajador

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
		Cualificado cuando haya riesgo de AT. • Procedimientos escritos para los trabajos en TET – BT • Aplicar las 5 Reglas de Oro • Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión. • Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos. • Mantenimiento equipos y utilización de EPI's. • Adecuación de las cargas. • Control de maniobras, Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas • Prevención antes de aperturas de armarios, etc. frente a posibles riesgos de animales, desprendimientos, ...
Realización de maniobras locales en líneas y centros de transformación y reparto, en alta tensión, para la ejecución del descargo correspondiente a los trabajos a realizar por su empresa	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Caídas de altura • Sobre esfuerzos • Deslumbramientos • Radiaciones no ionizantes • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT. • Contacto con elementos candentes y quemaduras. • Arco eléctrico en AT. • Presencia de animales, colonias, etc.	• Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001. Personal formado y con experiencia en el manejo de equipos y en este tipo de trabajos. • Certificación por el Empresario de estar capacitado para la realización de las maniobras en alta tensión en líneas y centros de transformación y de reparto. • Conocimientos teóricos y prácticos del funcionamiento y maniobra de la aparatada de alta tensión de este tipo de instalaciones de acuerdo con las instrucciones del fabricante y con los MT: 2.00.50; 2.10.55; 2.14.30; 2.21.78; 2.23.80, entre otros. • Conocimiento contrastado de todos los trabajadores de las distancias de seguridad a mantener en los distintos niveles de tensión en que trabajen.

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
		• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's. • Empleo de ropa ignífuga. Control de maniobras. Vigilancia continuada. • Presencia de Recurso Preventivo si se trata de trabajos en proximidad de alta tensión, altura o TET en baja tensión. • Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas.

ANEXO B.- LÍNEAS AÉREAS Y SUBTERRÁNEAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

FASE	RIESGOS	MEDIDAS TIPO DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1. Acopio, carga y descarga (Recuperación de chatarras)	• Golpes y heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto y arco eléctrico • Ataques o sustos por animales	• Mantenimiento equipos. • Adecuación de las cargas. • No situarse bajo las cargas. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente. • Control de maniobras, vigilancia continuada. • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado e izado de apoyos (Desmontaje de apoyos)	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Desprendimientos • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Desplome o rotura del apoyo o estructura • Contactos Eléctrico	• Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Entibamiento • Vallado de seguridad Protección huecos • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos • Control de maniobras y vigilancia continuada
3. Montaje de armados o Herrajes (Desmontaje de armados o herrajes)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Revisión de elementos de elevación y transporte • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



	• Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Contactos Eléctricos • En los desmontajes, posibles nidos, colmenas...	soportados • Control de maniobras y vigilancia continuada • Revisión del entorno
4. Cruzamientos	• Caídas desde altura • Caídas de objetos • Golpes y heridas • Atrapamientos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Contactos Eléctricos. • Eléctrico por caída de conductor encima de otra líneas	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Formación acorde al RD 614/2001 • Colocación de pórticos y protecciones aislantes. Coordinar con la Empresa Suministradora
5. Tendido de conductores (Desmontaje de conductores)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Vuelco de maquinaria • Riesgo eléctrico • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros	• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Puesta a tierra de los conductores y Señalización de la misma. • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Formación de acuerdo al RD 614/2001 • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tensado y engrapado (Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Desplome o rotura del apoyo o	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

	estructura	riesgos • Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos
7. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)	• Los recogido en Anexo A	• Las indicadas en el Anexo A

17. CONCLUSIÓN

En vista del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, en el que se ha realizado un estudio exhaustivo, junto con el resto de documentos que lo acompañan, de la instalación objeto del presente proyecto, se han identificado los posibles riesgos existentes a la hora de la ejecución de la obra, así como una serie de medidas preventivas a adoptar ante esos posibles riesgos.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y

DEMOLICION

1. MEMORIA INFORMATIVA DEL ESTUDIO

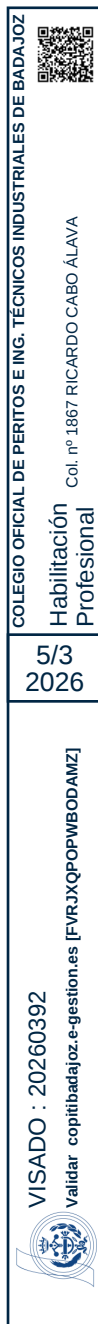
Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y Decreto 20/2011, régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en Extremadura que establece 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 con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- 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.
- 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.
- **PLANOS** de las 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.

Los datos informativos de la obra son:



Proyecto: Básico y de Ejecución de Renovación y Mejora L.A.M.T. Villafranca - Ribera

Localidad: Villafranca de los Barros y Ribera del Fresno

Provincia: Badajoz

Promotor: Sociedad Eléctrica de Ribera del Fresno S.L.

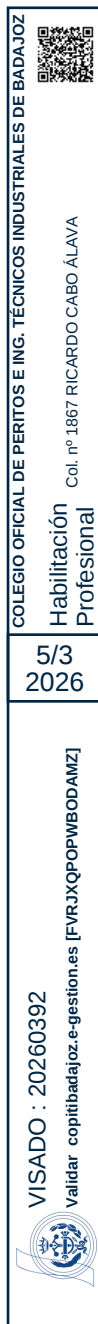
Técnico redactor de este Estudio: Ricardo Cabo Alava

Titulación o cargo redactor: Ingeniero Técnico Industrial

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 22/2011 se define residuo a cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o que tenga la intención u obligación de desechar.
- **Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los que presentan una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III de la Ley 22/2011 de Residuos, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de la materia que sean de aplicación, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- **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 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 según anejo 2 de la Orden MAM/304/2002.



Lista actualmente actualizada por la publicación de la Decisión 2014/955/UE DE LA COMISIÓN, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la "lista de residuos", de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo".

- **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.
- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **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.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



- **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

Prevención en Tareas de Derribo

- En la medida de lo posible, las tareas de derribo se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valoración de los residuos.
- 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.

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 priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

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

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



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.

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.
- 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 arreglo a la lista europea de residuos.

Se trata de una "estimación inicial", que es lo que la normativa requiere en este documento, 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.

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.

Código LER	Descripción del Residuo	m3 Volumen Aparente
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	151,20 m3
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	235,00 m3
170605	Materiales de construcción que contienen amianto.	0,00 m3
	Total :	386,20 m3

5. SEPARACIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo a las obligaciones de separación en fracciones impuestas por la normativa, los residuos se separarán en obra de la siguiente forma:

Código LER	Descripción del Residuo	m3 Volumen Aparente
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	151,20 m3
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	235,00 m3
170605	Materiales de construcción que contienen amianto. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	0,00 m3
	Total :	386,20 m3

6. 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.
- 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.

7. 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.

Código LER	Descripción del Residuo	m3 Volumen Aparente
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento y Valorización	151,20 m3
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento y Valorización	235,00 m3
170605	Materiales de construcción que contienen amianto. Destino: Deposición en vertedero específico.	0,00 m3
	Total :	386,20 m3

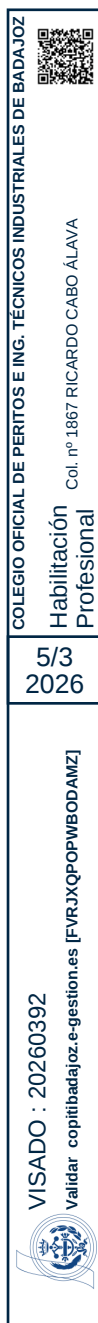
8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS

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 impone la normativa de aplicación, 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 ó 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.
- El poseedor de residuos nombrará una persona responsable que velará por la correcta ejecución del Plan de Gestión de Residuos aprobado.

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.
- 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.
- 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.
- Cualquier modificación, que se planteara durante la ejecución de la obra, de la disposición de las instalaciones para la gestión de residuos en obra planteada en este documento, contará preceptivamente con la aprobación de la Dirección Facultativa.

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

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



deterioro.

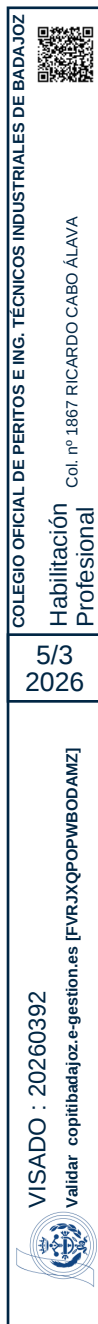
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

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.
- 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.
- 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,

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 con arreglo a la lista europea de residuos vigente y la identificación del gestor de las operaciones de destino.



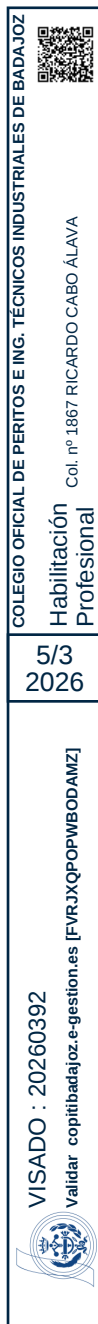
- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor 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 con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.
- 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.

Normativa

- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, 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.
- LEY 22/2011 de 28 de julio, de Residuos y suelos contaminados.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

Extremadura

- Decreto 20/2011, de 25 de febrero, por el que se establece el régimen jurídico de la producción, posesión y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura.



9. PRESUPUESTO GESTION DE RESIDUOS

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

Esta valoración forma parte del presupuesto general de la obra como capítulo independiente.

Descripción del Residuo	Volumen (m3)	Valorización (€/m3)	Importe (€)
Residuos de Categoría I	0,00	1000	0,00
Residuos de Categoría II	0,00	30	0,00
Residuos de Categoría III	151,20	15	2.268,00
Residuos de Categoría IV	235,00	7	1.645,00
Total :			3.913,00 €

En Villafranca de los Barros a Febrero de 2.026

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]





VISADO : 20260392
validar copitibada@oz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]

5/3
2026

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADA JOZ

Habilitación
Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA

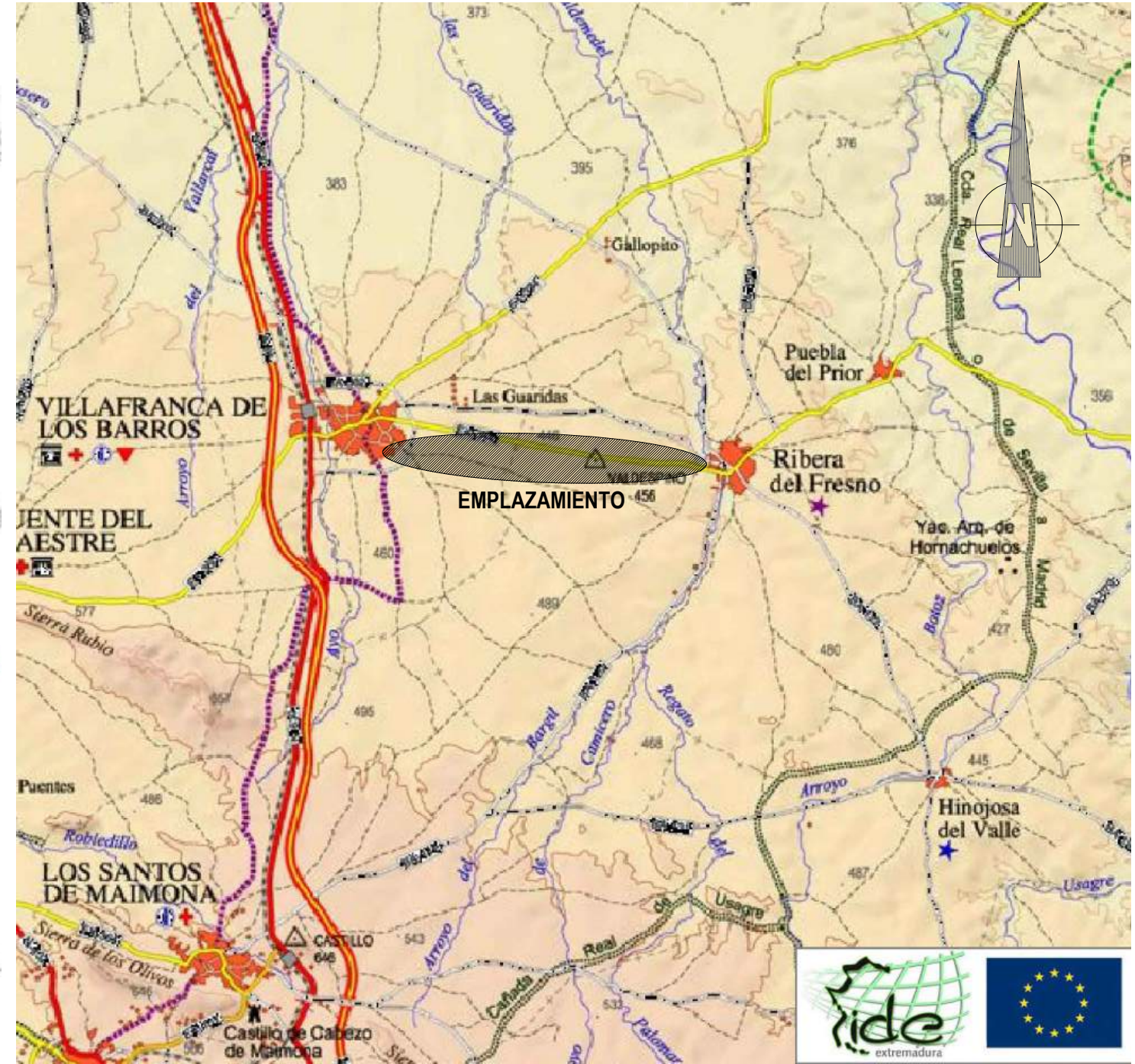
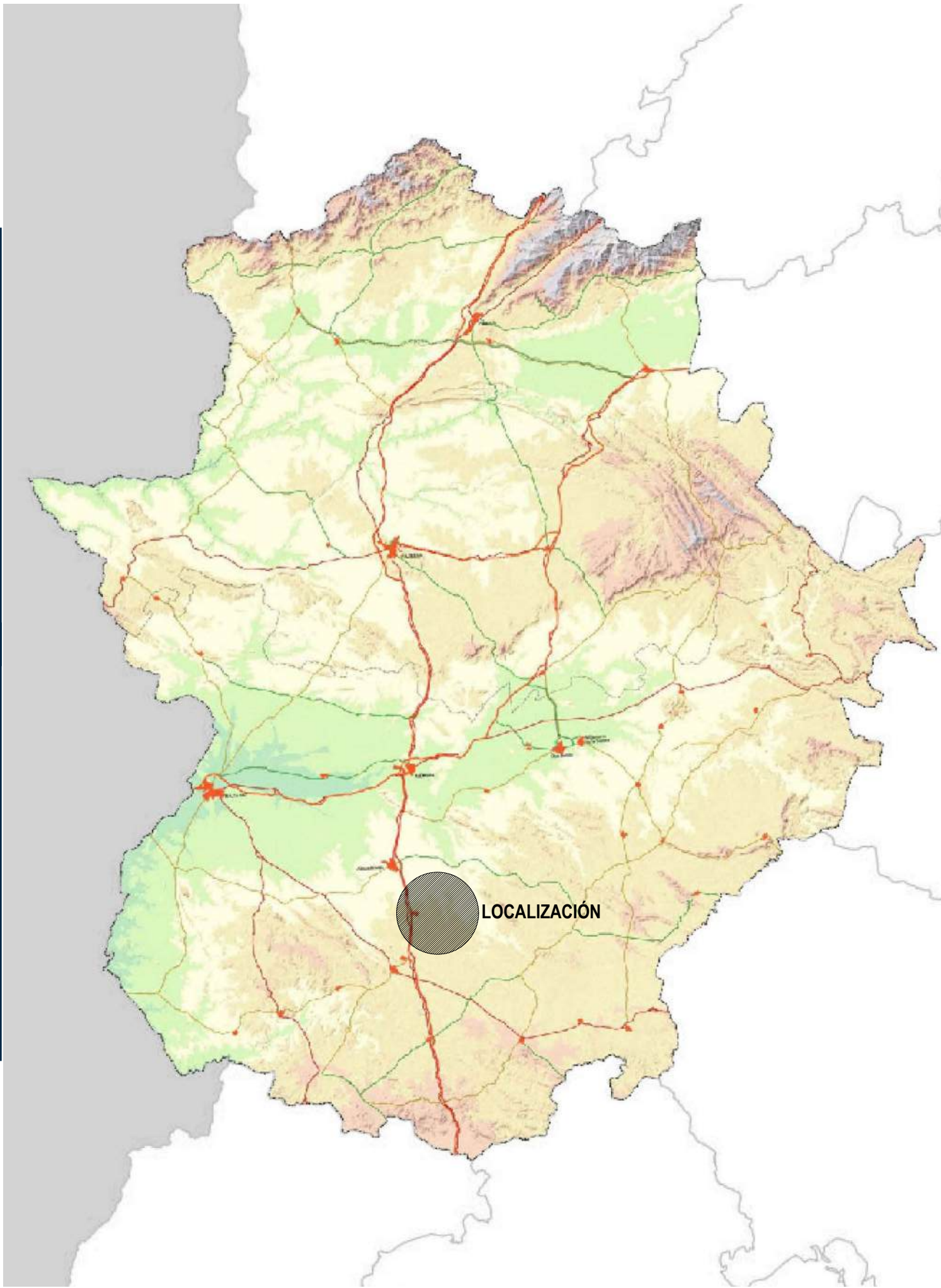




HABITAR

arquitectura ————— ingeniería

PLANOS



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



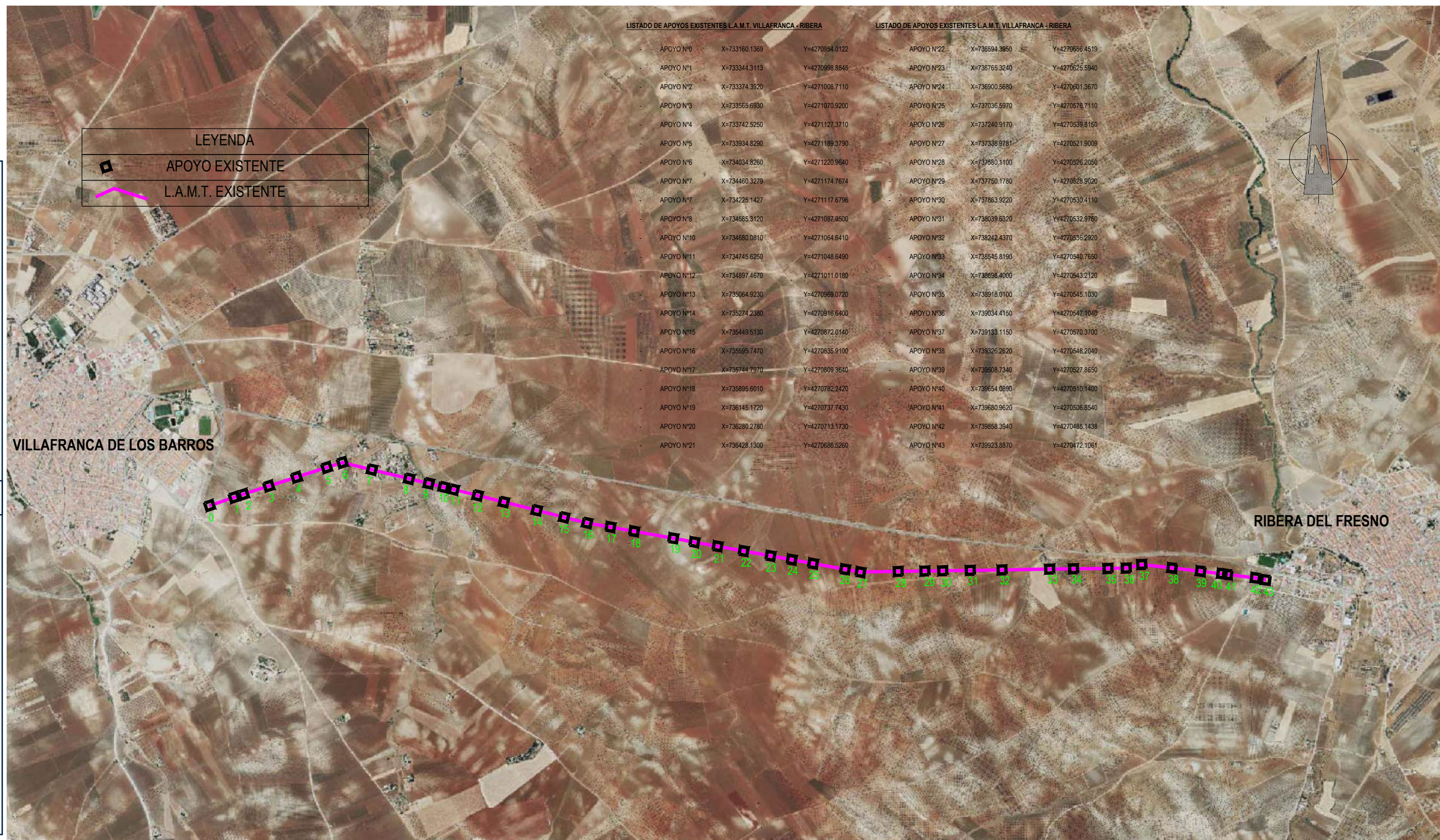
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
S/E

001. LOCALIZACION INSTALACIONES

01

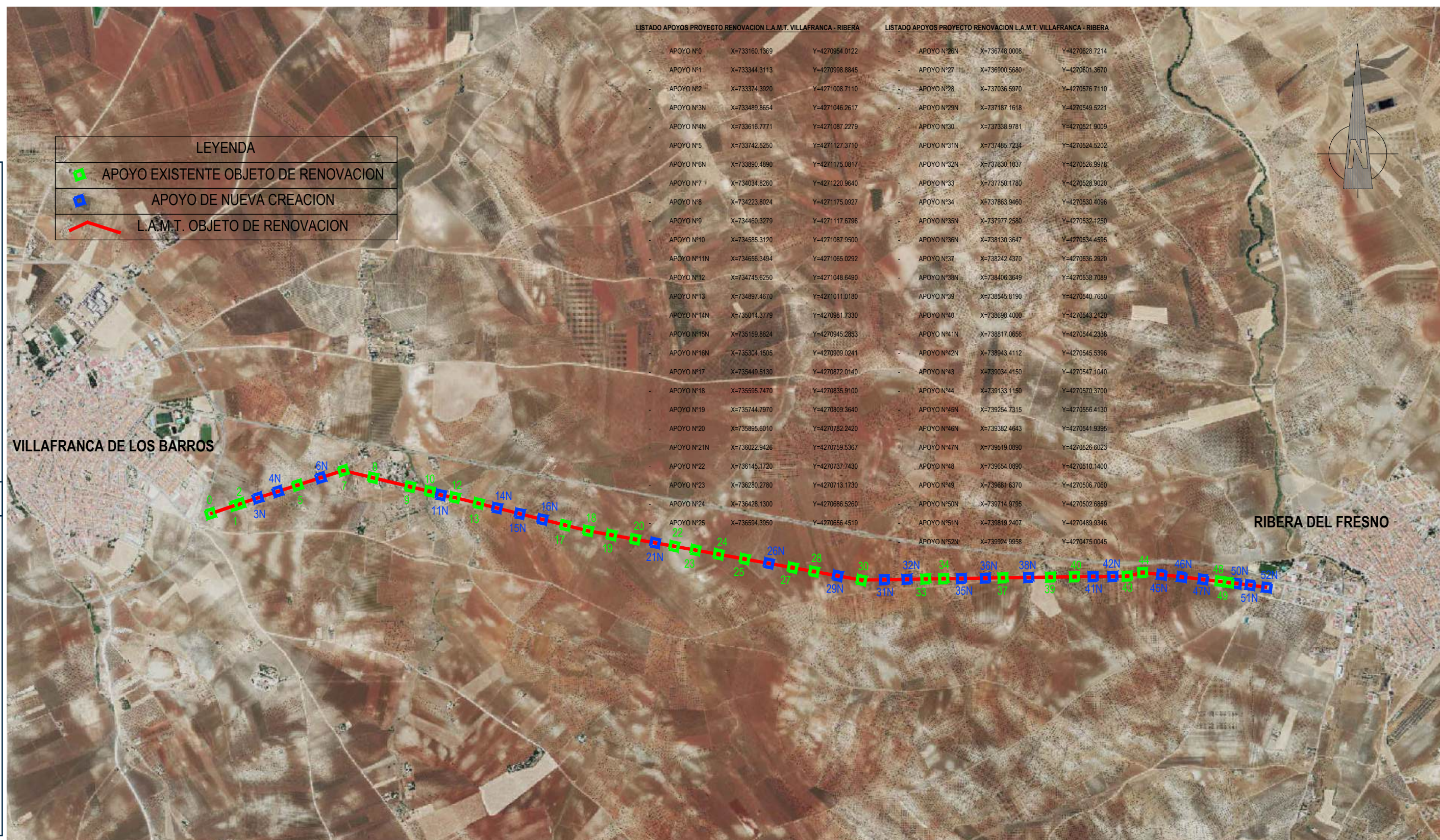
Arquitectura y Ingeniería

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



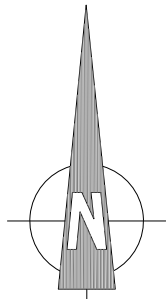
S/E
02

E-mail: ingcabala@gmail.com



S/E
03

E-mail: inqcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
0	C-3000-16	Anclaje Alineacion	Triangular Atirantado TR3	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,40	48,00
1	C-4500-16	Fin de Línea	Triangular Atirantado TR3	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,60	186,14
2	C-4500-14	Fin de Línea	Triangular Atirantado TR2	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,60	0,00

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
0A-00	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	48	313,9	0,39	247,6	0,49	204,6	0,6	8,32
00-01	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	186,14	446,7	4,12	422,8	4,36	401,9	4,58	10,67
02-03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	121,23	463,5	1,69	415,4	1,88	377,1	2,07	11,42

COORDENADAS APOYOS LAMT

-	APOYO Nº0	X=733160.1369	Y=4270954.0122
-	APOYO Nº1	X=733344.3113	Y=4270998.8845
-	APOYO Nº2	X=733374.3920	Y=4271008.7110

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



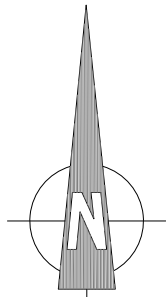
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

004. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

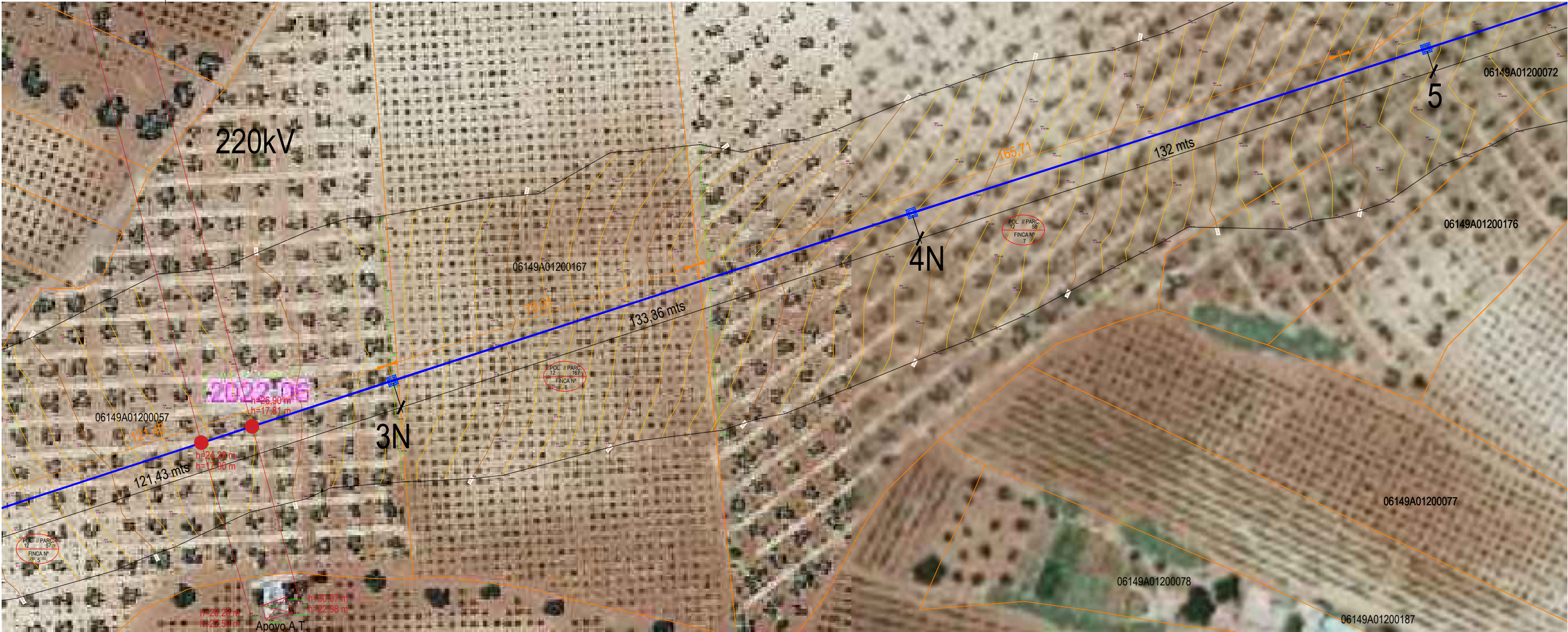
1/1000
04

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
3	C-2000-12	Alineación Amarre	Triangular Atirantado TR3	CS100AB-125/835	1,20 * 1,20 * 2,10	121,23
4	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	133,36
5	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	133,71

COORDENADAS APOYOS LAMT			
-	APOYO Nº3N	X=733489.8654	Y=4271046.2617
-	APOYO Nº4N	X=733616.7771	Y=4271087.2279
-	APOYO Nº5	X=733742.5250	Y=4271127.3710

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
02-03	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	121,23	463,5	1,69	415,4	1,88	377,1	2,07	11,42
03-04	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,36	459,7	2,06	417,9	2,26	384	2,46	11,24
04-05	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	133,71	458,9	2,07	417,4	2,28	383,7	2,48	11,21

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



arquitectura ingeniería

PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

005. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

Arquitectura y Ingeniería

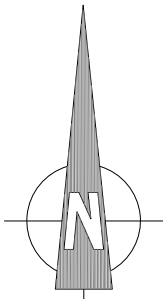
Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

Telef. Móvil: 660 415 321

E-mail: ingcabala@gmail.com

1/1000

05



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
5	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	133,71
6	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	155,47
7	C-4500-18	Angulo Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,75	151,45

COORDENADAS APOYOS LAMT			
-	APOYO Nº5	X=733742.5250	Y=4271127.3710
-	APOYO Nº6N	X=733890.4890	Y=4271175.0817
-	APOYO Nº7	X=734034.8260	Y=4271220.9640

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
05-06	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	155,47	453,1	2,84	420,4	3,06	393	3,27	10,95
06-07	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,45	454,5	2,68	420,4	2,9	391,8	3,11	11

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA

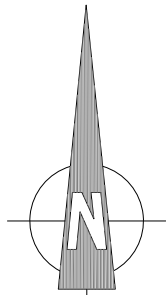


PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 1/1000

006. DETALLE TRAZADO PROPUESTO 06

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
7	C-4500-18	Angulo Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,75	151,45
8	C-3000-20	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B4	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,60	194,39

COORDENADAS APOYOS LAMT			
- APOYO Nº7	X=734034.8260	Y=4271220.9640	
- APOYO Nº8	X=734223.8024	Y=4271175.0927	
- APOYO Nº9	X=734460.3279	Y=4271117.6796	

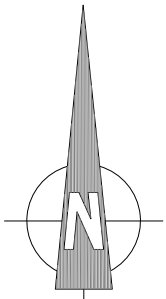
Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
07-08	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	194,39	445,2	4,51	423	4,75	403,5	4,98	10,61
08-09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	243,46	438,8	7,19	424,2	7,43	410,8	7,68	10,36

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA

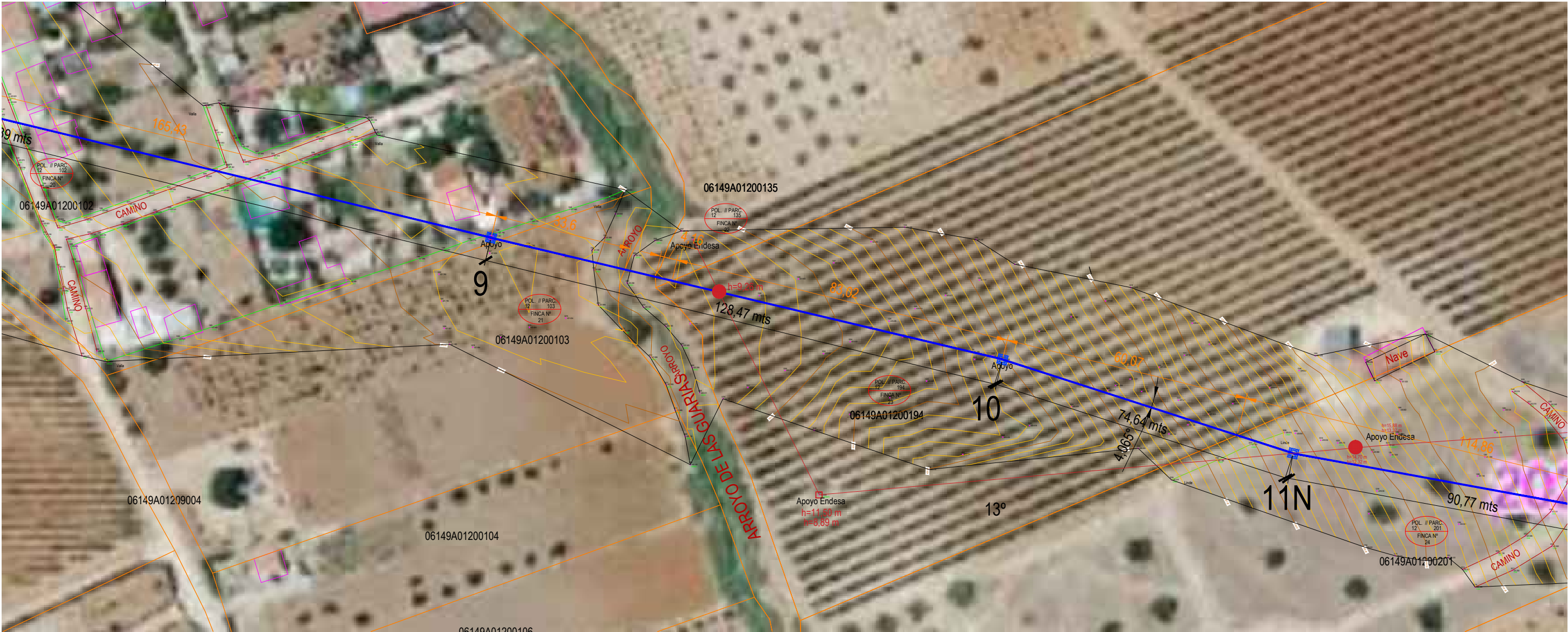


PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 1/1000

007. DETALLE TRAZADO PROPUESTO 07



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
9	C-3000-22	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B4	CS100AB-125/835	1,70 * 1,70 * 2,60	243,46
10	C-2000-18	Angulo Amarre	Triangular Atirantado TR3	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,25	128,47
11	C-2000-10	Angulo Amarre	Triangular Atirantado TR2	CS100AB-125/835	1,10 * 1,10 * 2,05	74,64

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
08-09	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	243,46	438,8	7,19	424,2	7,43	410,8	7,68	10,36
09-10	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,47	461,6	1,9	417,3	2,1	381,6	2,3	11,32
10-11	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	74,64	491,9	0,6	404,1	0,73	339	0,87	12,64

COORDENADAS APOYOS LAMT

- APOYO Nº9 X=734460.3279 Y=4271117.6796
- APOYO Nº10 X=734585.3120 Y=4271087.9500
- APOYO Nº11N X=734656.3494 Y=4271065.0292

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



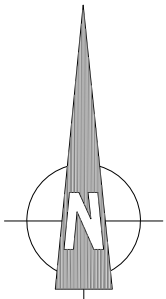
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

008. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

1/1000
08

Arquitectura y Ingeniería

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
11	C-2000-10	Angulo Amarre	Triangular Atirantado TR2	CS100AB-125/835	1,10 * 1,10 * 2,05	74,64
12	C-2000-14	Angulo Amarre	Triangular Atirantado TR3	CS100AB-125/835	1,35 * 1,35 * 2,15	90,76
13	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	156,44
14	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	120,85

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
11-12	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	90,76	477	0,92	406,5	1,08	353,3	1,24	12,06
12-13	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156,44	452,8	2,87	420,5	3,09	393,3	3,31	10,93
13-14	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,85	465,4	1,67	416,7	1,86	377,9	2,05	11,47

COORDENADAS APOYOS LAMT

-	APOYO Nº11N	X=734656.3494	Y=4271065.0292
-	APOYO Nº12	X=734745.6250	Y=4271048.6490
-	APOYO Nº13	X=734897.4670	Y=4271011.0180
-	APOYO Nº14N	X=735014.3779	Y=4270981.7330

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



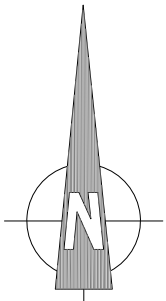
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

009. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

1/1000
09

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
14	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	120,85
15	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	149,67
16	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	146,76

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
14-15	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	149,67	454,7	2,62	419,9	2,84	390,9	3,05	11,01
15-16	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,76	454,6	2,52	418,8	2,73	389,1	2,94	11,03

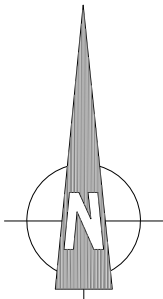
COORDENADAS APOYOS LAMT			
-	APOYO Nº14N	X=735014.3779	Y=4270981.7330
-	APOYO Nº15N	X=735159.8824	Y=4270945.2853
-	APOYO Nº16N	X=735304.1505	Y=4270909.0241

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA

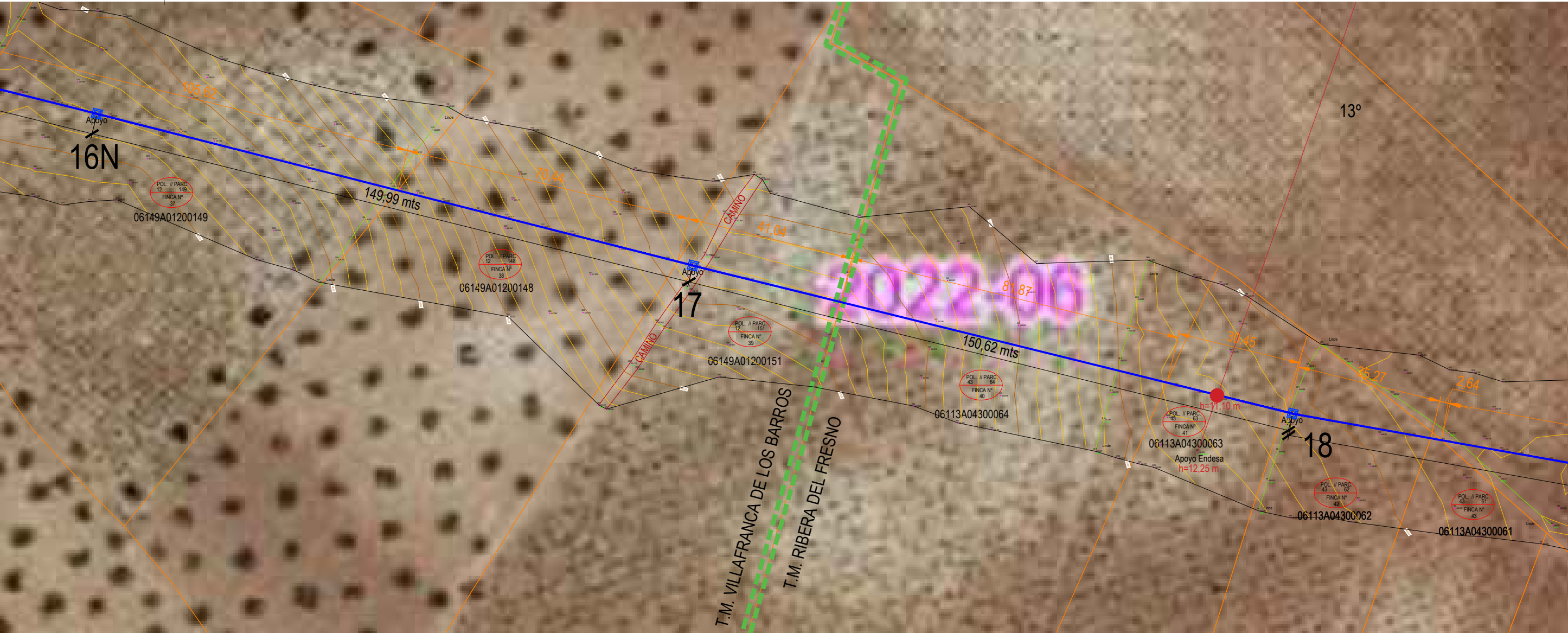


PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 1/1000

010. DETALLE TRAZADO PROPUESTO 10



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
16	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	146,76
17	C-2000-18	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,25	151,99
18	C-3000-18	Anclaje Alineacion	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,50	150,62

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
16-17	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,99	451,9	2,72	418,3	2,94	390,2	3,15	10,93
17-18	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,62	453,8	2,66	419,5	2,88	390,9	3,09	10,99

COORDENADAS APOYOS LAMT			
- APOYO Nº16N	X=735304.1505	Y=4270909.0241	
- APOYO Nº17	X=735449.5130	Y=4270872.0140	
- APOYO Nº18	X=735595.7470	Y=4270835.9100	

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



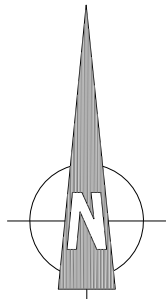
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 1/1000

011. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

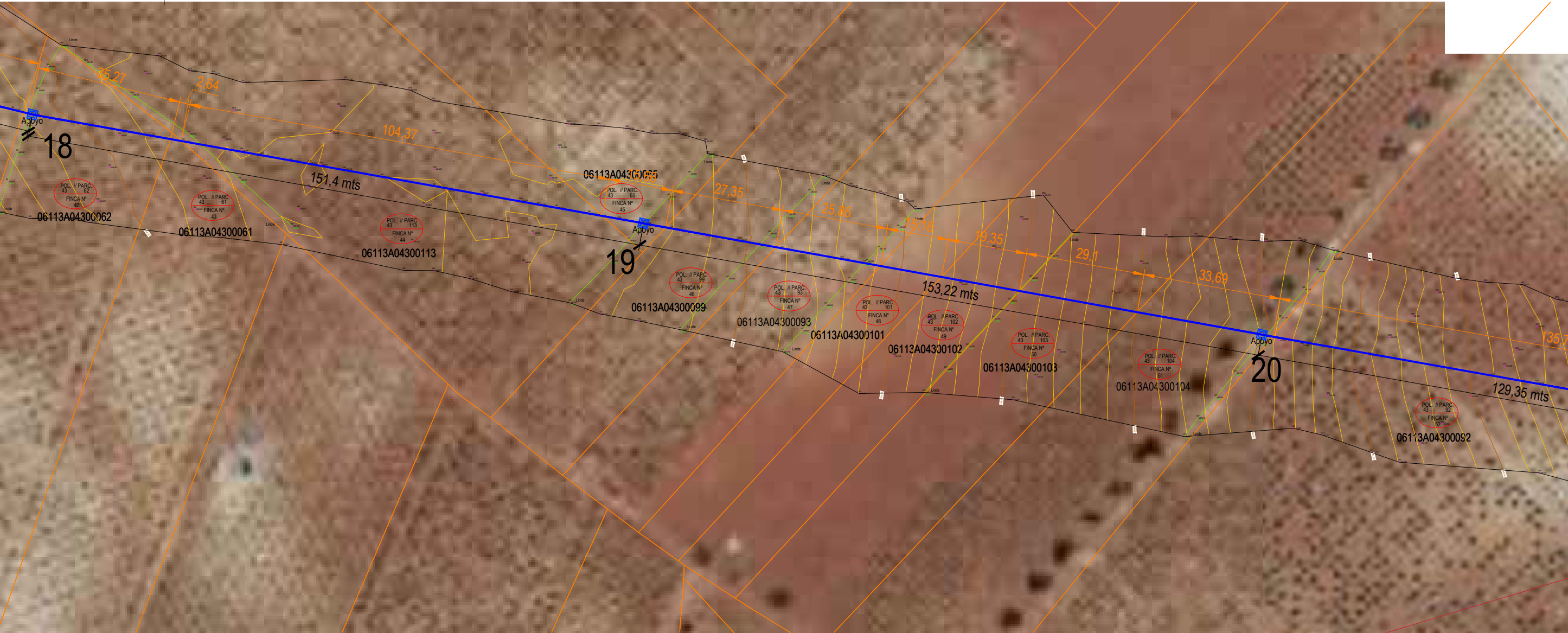
11

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
18	C-3000-18	Anclaje Alineacion	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,50	150,62
19	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	151,40
20	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	153,22

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
18-19	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	151,4	454,3	2,68	420,2	2,9	391,7	3,11	11
19-20	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,22	452,6	2,76	419,3	2,98	391,5	3,19	10,94

COORDENADAS APOYOS LAMT

-	APOYO N°18	X=735595.7470	Y=4270835.9100
-	APOYO N°19	X=735744.7970	Y=4270809.3640
-	APOYO N°20	X=735895.6010	Y=4270782.2420

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



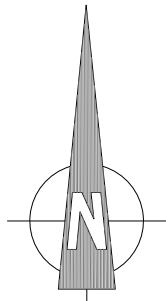
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 1/1000

012. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

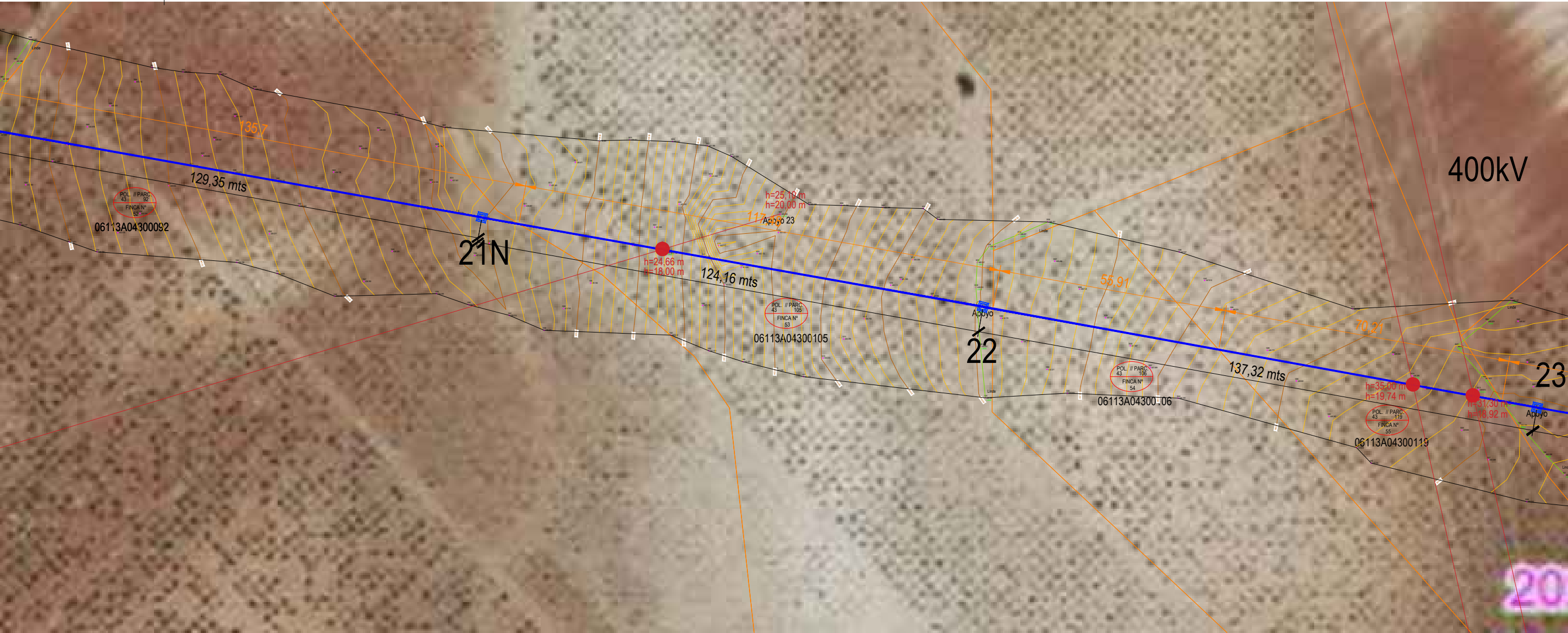
12

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
21	C-2000-14	Alineación Amarre	Triangular Atirantado TR2	CS100AB-125/835	1,35 * 1,35 * 2,15	129,35
22	C-2000-14	Anclaje Alineacion	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,35 * 1,35 * 2,15	124,16
23	C-2000-12	Alineación Amarre	Triangular Atirantado TR3	CS100AB-125/835	1,20 * 1,20 * 2,10	137,32

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
20-21	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	129,35	458,8	1,94	415,3	2,14	380,3	2,34	11,24
21-22	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	124,16	459,6	1,79	413,6	1,99	376,7	2,18	11,3
22-23	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,32	458,8	2,18	418,8	2,39	386,1	2,6	11,19

COORDENADAS APOYOS LAMT

-	APOYO N°21N	X=736022.9426	Y=4270759.5367
-	APOYO N°22	X=736145.1720	Y=4270737.7430
-	APOYO N°23	X=736280.2780	Y=4270713.1730

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



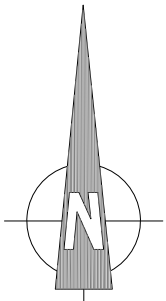
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

013. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

1/1000
13

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
23	C-2000-12	Alineación Amarre	Triangular Atirantado TR3	CS100AB-125/835	1,20 * 1,20 * 2,10	137,32
24	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	150,23
25	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	169,42

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
23-24	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	150,23	452,4	2,65	418,2	2,87	389,6	3,08	10,96
24-25	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	169,42	449,9	3,39	421,7	3,62	397,5	3,84	10,81

COORDENADAS APOYOS LAMT

-	APOYO Nº23	X=736280.2780	Y=4270713.1730
-	APOYO Nº24	X=736428.1300	Y=4270686.5260
-	APOYO Nº25	X=736594.3950	Y=4270656.4519

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



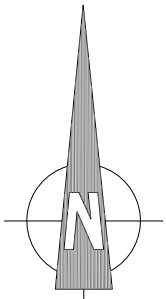
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
1/1000

014. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

14

Arquitectura y Ingeniería

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
26	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	156,00
27	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	154,63

COORDENADAS APOYOS LAMT			
- APOYO Nº25	X=736594.3950	Y=4270656.4519	
- APOYO Nº26N	X=736748.0008	Y=4270628.7214	
- APOYO Nº27	X=736900.5680	Y=4270601.3670	

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
25-26	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	156	452,9	2,86	420,5	3,08	393,2	3,29	10,94
26-27	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,63	452,7	2,81	419,9	3,03	392,3	3,24	10,94
27-28	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	138,25	458,4	2,22	418,8	2,43	386,4	2,63	11,17

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



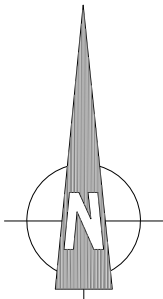
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 1/1000

015. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

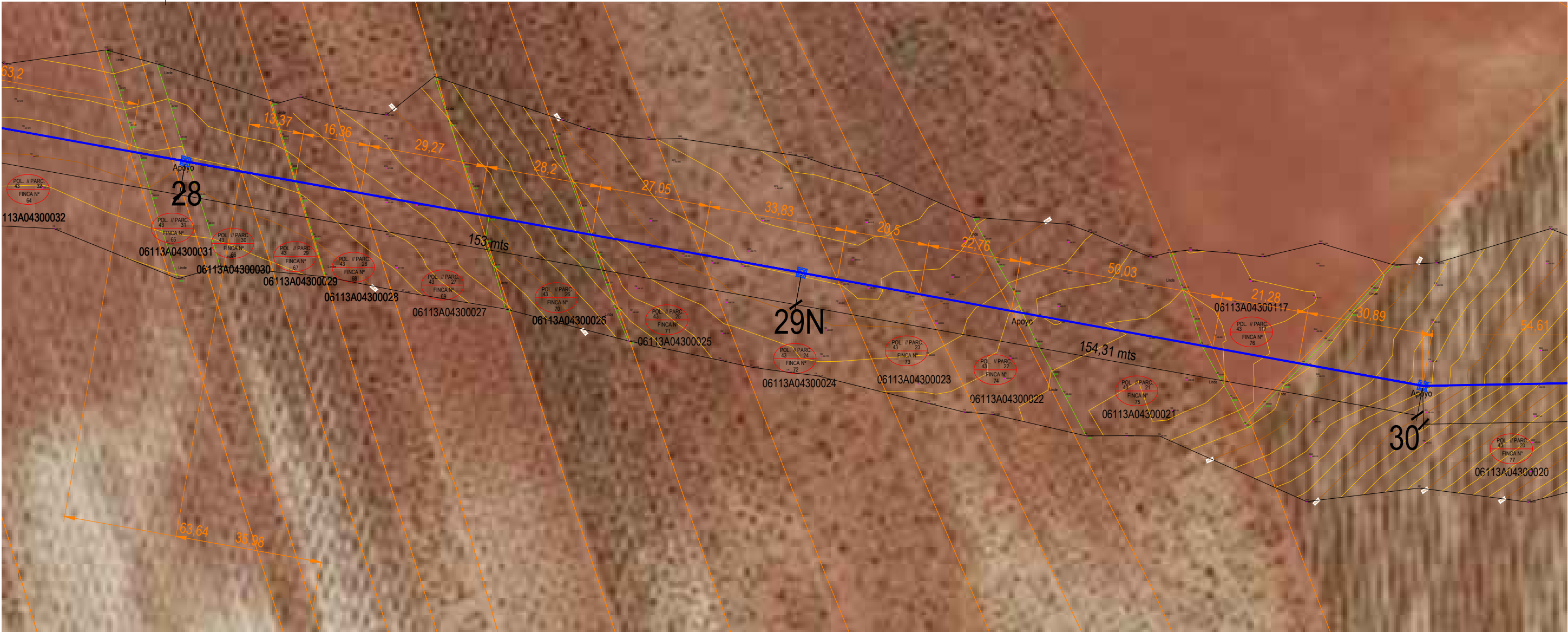
15

Arquitectura y Ingeniería

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
28	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	138,25
29	C-2000-16	Anclaje Alineacion	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	153,00
30	C-3000-16	Angulo Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,40	154,31

COORDENADAS APOYOS LAMT			
- APOYO N°28	X=737036.5970	Y=4270576.7110	
- APOYO N°29N	X=737187.1618	Y=4270549.5221	
- APOYO N°30	X=737338.9781	Y=4270521.9009	

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
27-28	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	138,25	458,4	2,22	418,8	2,43	386,4	2,63	11,17
28-29	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153	453,5	2,74	420	2,96	392	3,17	10,97
29-30	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	154,31	453,7	2,79	420,6	3,01	392,9	3,22	10,97

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

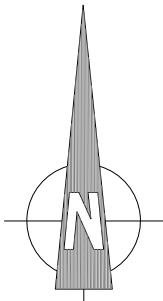
016. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

Arquitectura y Ingeniería
Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

1/1000

16

E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
30	C-3000-16	Angulo Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,40	154,31
31	C-2000-18	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,25	146,77
32	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	144,40

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
30-31	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	146,77	454	2,52	418,3	2,74	388,7	2,95	11,01
31-32	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	144,4	452,4	2,46	416,1	2,67	386,1	2,88	10,98
32-33	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,09	464,1	1,65	415,2	1,85	376,4	2,04	11,44

COORDENADAS APOYOS LAMT

- APOYO Nº30 X=737338.9781 Y=4270521.9009
- APOYO Nº31N X=737485.7234 Y=4270524.5202
- APOYO Nº32N X=737630.1037 Y=4270526.9978

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



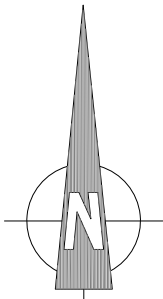
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
1/1000

017. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

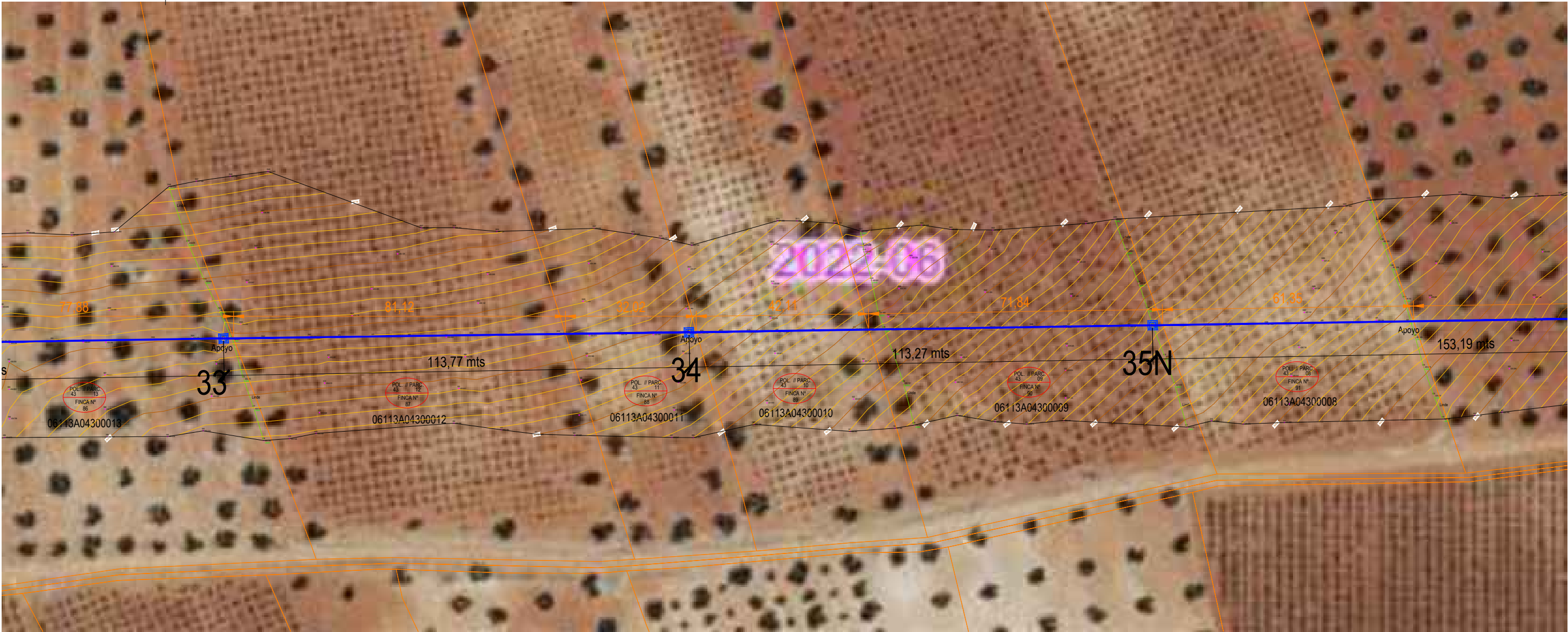
17

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
33	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	120,09
34	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	113,75
35	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	113,37

COORDENADAS APOYOS LAMT			
- APOYO Nº33	X=737750.1780	Y=4270528.9020	
- APOYO Nº34	X=737863.9460	Y=4270530.4096	
- APOYO Nº35N	X=737977.2580	Y=4270532.1250	

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
32-33	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	120,09	464,1	1,65	415,2	1,85	376,4	2,04	11,44
33-34	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,75	468,2	1,47	415,1	1,66	373,4	1,84	11,6
34-35	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	113,37	466,7	1,47	413,6	1,65	372	1,84	11,57

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



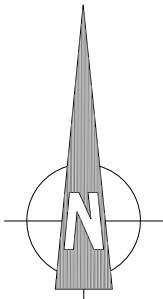
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 1/1000

018. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

18

Arquitectura y Ingeniería

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
36	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	153,17
37	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	112,02
38	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	163,95

COORDENADAS APOYOS LAMT			
- APOYO N°36N	X=738130.3647	Y=4270534.4595	
- APOYO N°37	X=738242.4370	Y=4270536.2920	
- APOYO N°38N	X=738406.3649	Y=4270538.7089	

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
35-36	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	153,17	451,8	2,76	418,6	2,98	390,8	3,19	10,93
36-37	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	112,02	468,2	1,42	414,1	1,61	371,8	1,79	11,62
37-38	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	163,95	450,1	3,17	420,4	3,4	395,2	3,62	10,84

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



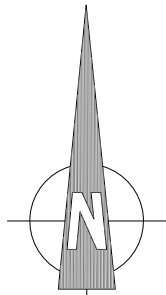
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 1/1000

019. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

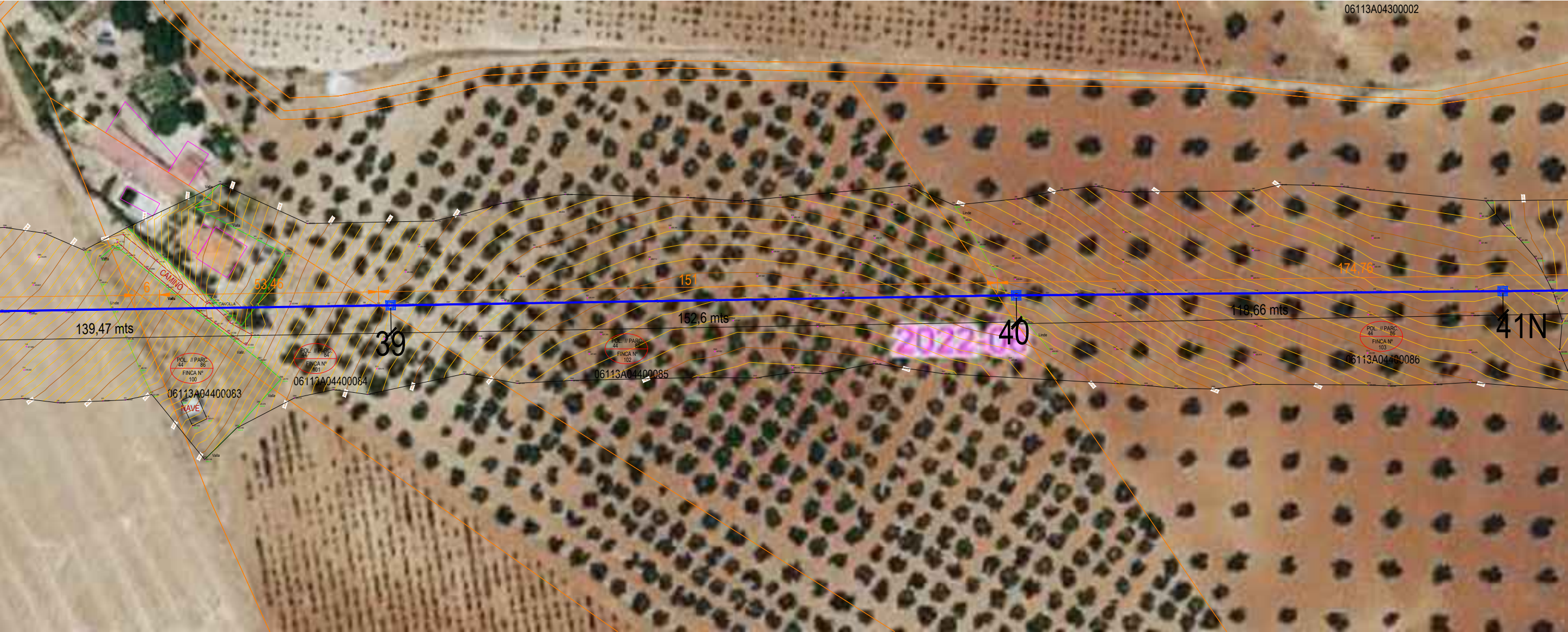
19

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
39	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	139,46
40	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B3	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	152,60
41	C-2000-18	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,25	118,56

COORDENADAS APOYOS LAMT			
-	APOYO Nº39	X=738545.8190	Y=4270540.7650
-	APOYO Nº40	X=738698.4000	Y=4270543.2120
-	APOYO Nº41N	X=738817.0656	Y=4270544.2338

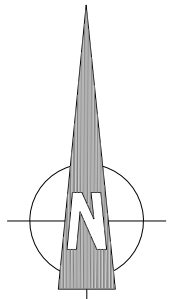
Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
38-39	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	139,46	453,7	2,28	415,4	2,5	383,9	2,7	11,05
39-40	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	152,6	454	2,73	420,3	2,95	392,1	3,16	10,98
40-41	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	118,56	465,9	1,6	415,9	1,8	376,3	1,99	11,5

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA

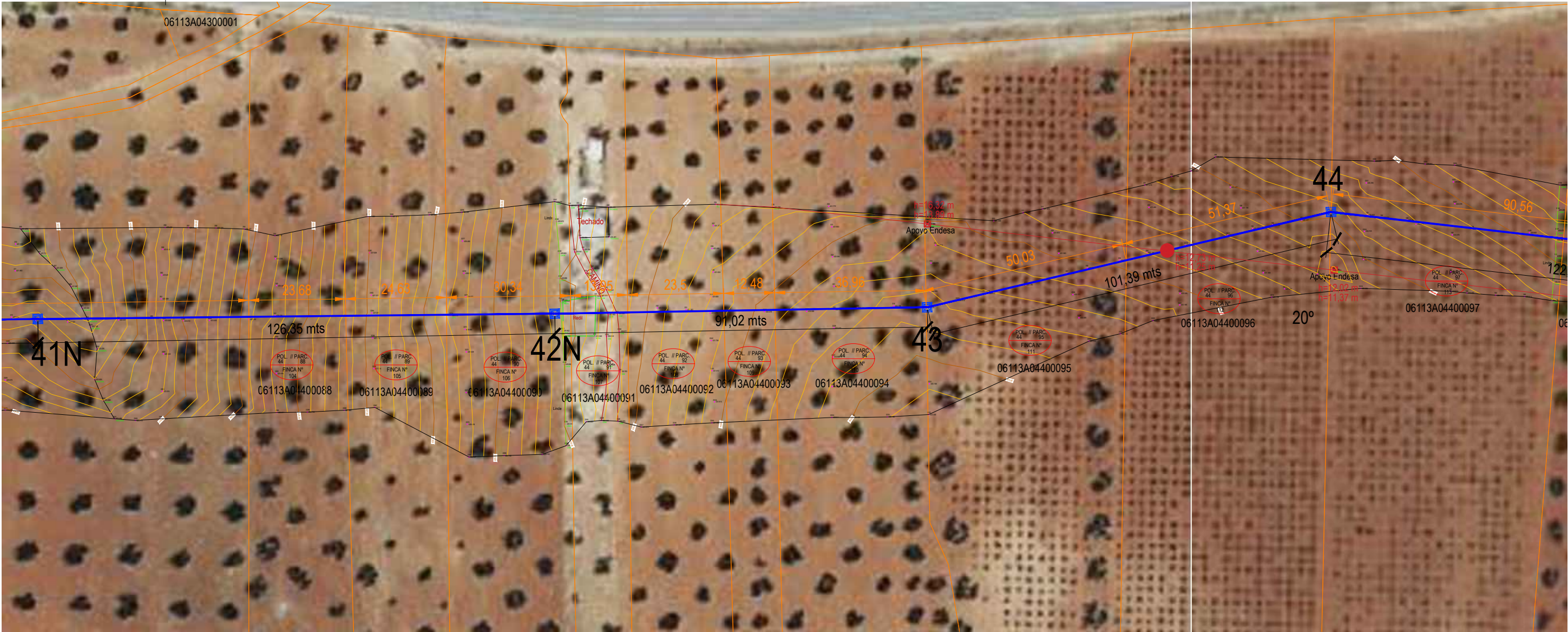


PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
1/1000

020. DETALLE TRAZADO PROPUESTO 20



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
41	C-2000-18	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,50 * 1,50 * 2,25	118,56
42	C-2000-14	Anclaje Alineacion	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,35 * 1,35 * 2,15	126,46
43	C-3000-12	Angulo Amarre	T riangular Atirantado TR2	CS100AB-125/835	1,25 * 1,25 * 2,3	91,02
44	C-3000-12	Angulo Amarre	T riangular Atirantado TR2	CS100AB-125/835	1,25 * 1,25 * 2,3	101,40

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
41-42	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	126,46	461,8	1,84	416,6	2,04	380,2	2,24	11,34
42-43	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	91,02	481,7	0,91	410,4	1,07	356,6	1,23	12,18
43-44	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	101,4	474,7	1,15	412,5	1,32	364,9	1,5	11,89

COORDENADAS APOYOS LAMT

-	APOYO Nº41N	X=738817.0656	Y=4270544.2338
-	APOYO Nº42N	X=738943.4112	Y=4270545.5396
-	APOYO Nº43	X=739034.4150	Y=4270547.1040
-	APOYO Nº44	X=739133.1150	Y=4270570.3700

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



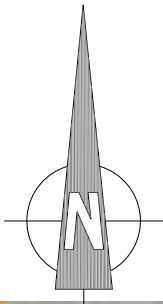
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
1/1000

021. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

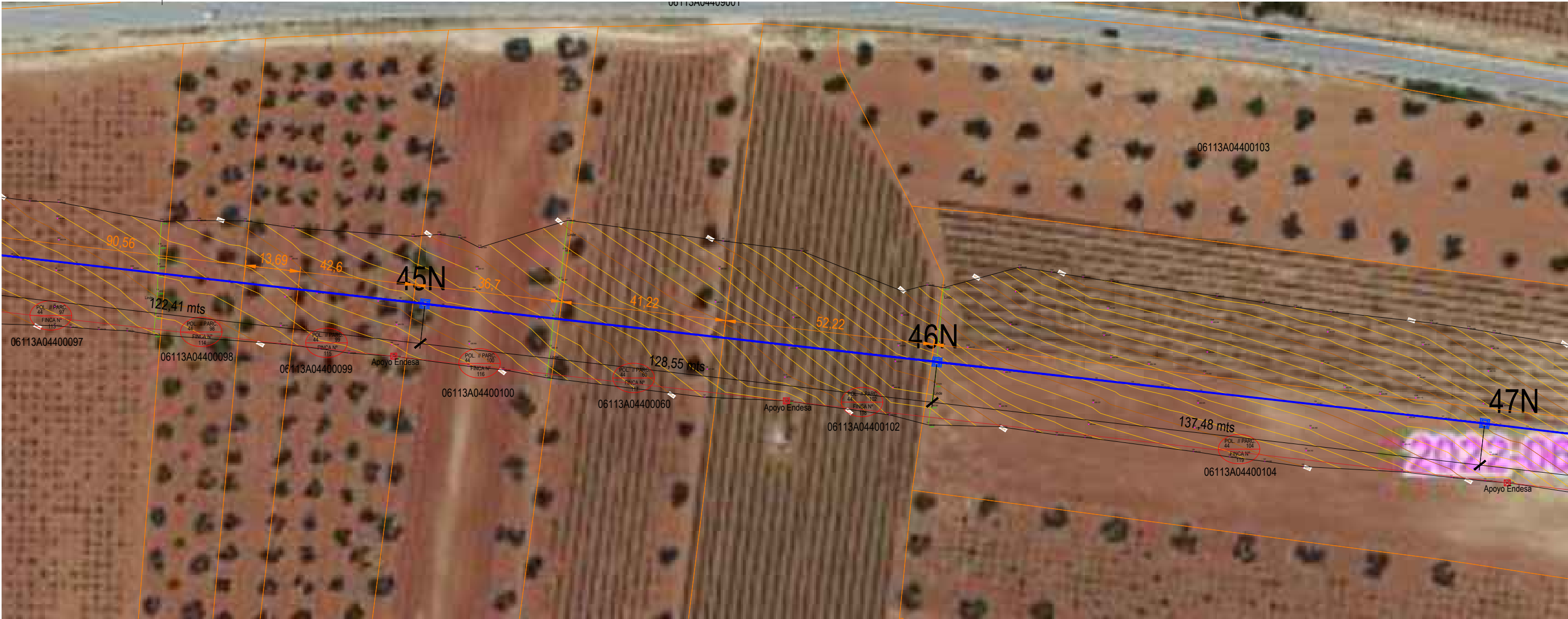
21

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
45	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	122,41
46	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	128,55
47	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	137,51

COORDENADAS APOYOS LAMT			
- APOYO Nº45N	X=739254.7315	Y=4270556.4130	
- APOYO Nº46N	X=739382.4643	Y=4270541.9395	
- APOYO Nº47N	X=739519.0890	Y=4270526.6023	

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
44-45	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	122,41	463,5	1,72	415,9	1,92	378	2,11	11,41
45-46	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	128,55	461,1	1,9	416,9	2,11	381,3	2,3	11,3
46-47	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	137,51	458	2,19	418,2	2,4	385,7	2,61	11,17

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA

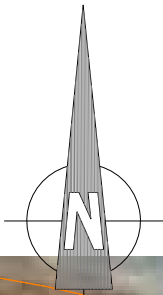


PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

022. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

1/1000

22



LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



LAMT Proyectada						
Apoyo	Tipo	Función	Cruceta	Aislamiento	Cimentacion	Vano ant.
48	C-2000-14	Anclaje Alineacion	Triangular Atirantado TR2	CS100AB-125/835	1,35 * 1,35 * 2,15	135,97
49	C-2000-10	Alineación Amarre	Triangular Atirantado TR2	CS100AB-125/835	1,10 * 1,10 * 2,05	27,76
50	C-2000-16	Alineación Amarre	Triangular Atirantado TR2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	33,57
51	C-2000-16	Alineación Amarre	Bóveda Triangular B2	CS100AB-125/835	1,40 * 1,40 * 2,20	105,00
52	C-4500-16	Fin de Línea	Triangular Atirantado TR2	CS100AB-125/835	1,45 * 1,45 * 2,65	105,14

Vano	Conductor	Long. (m)	20°C		30°C		40°C		EDS
			T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
47-48	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	135,97	454,3	2,17	414,4	2,38	381,9	2,58	11,08
48-49	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	27,76	356,3	0,12	241,6	0,17	169,2	0,25	9,88
49-50	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	33,57	361,8	0,17	256,1	0,24	189,5	0,32	9,91
50-51	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105	473,2	1,24	413,8	1,42	367,9	1,59	11,81
51-52	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	105,14	471,6	1,25	412,6	1,42	367	1,6	11,77

COORDENADAS APOYOS LAMT			
-	APOYO Nº48	X=739654.0890	Y=4270510.1400
-	APOYO Nº49	X=739681.6370	Y=4270506.7060
-	APOYO Nº50N	X=739714.9795	Y=4270502.6859
-	APOYO Nº51N	X=739819.2407	Y=4270489.9346
-	APOYO Nº52N	X=739924.9958	Y=4270475.0045

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



Arquitectura y Ingeniería

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

FEBRERO DE 2.026

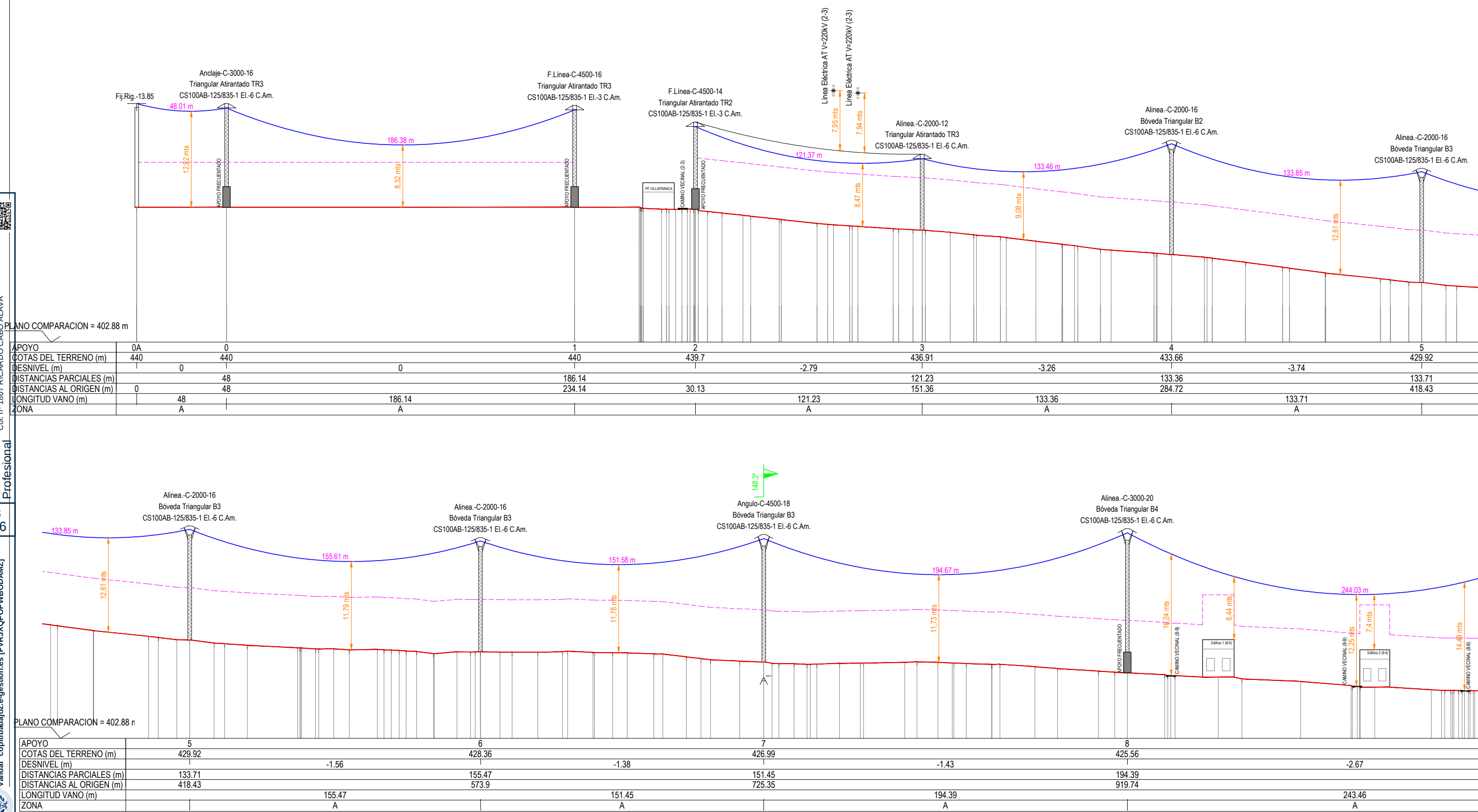
1/1000

023. DETALLE TRAZADO PROPUESTO

23

Telef. Móvil: 660 415 321

E-mail: ingcabala@gmail.com



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA

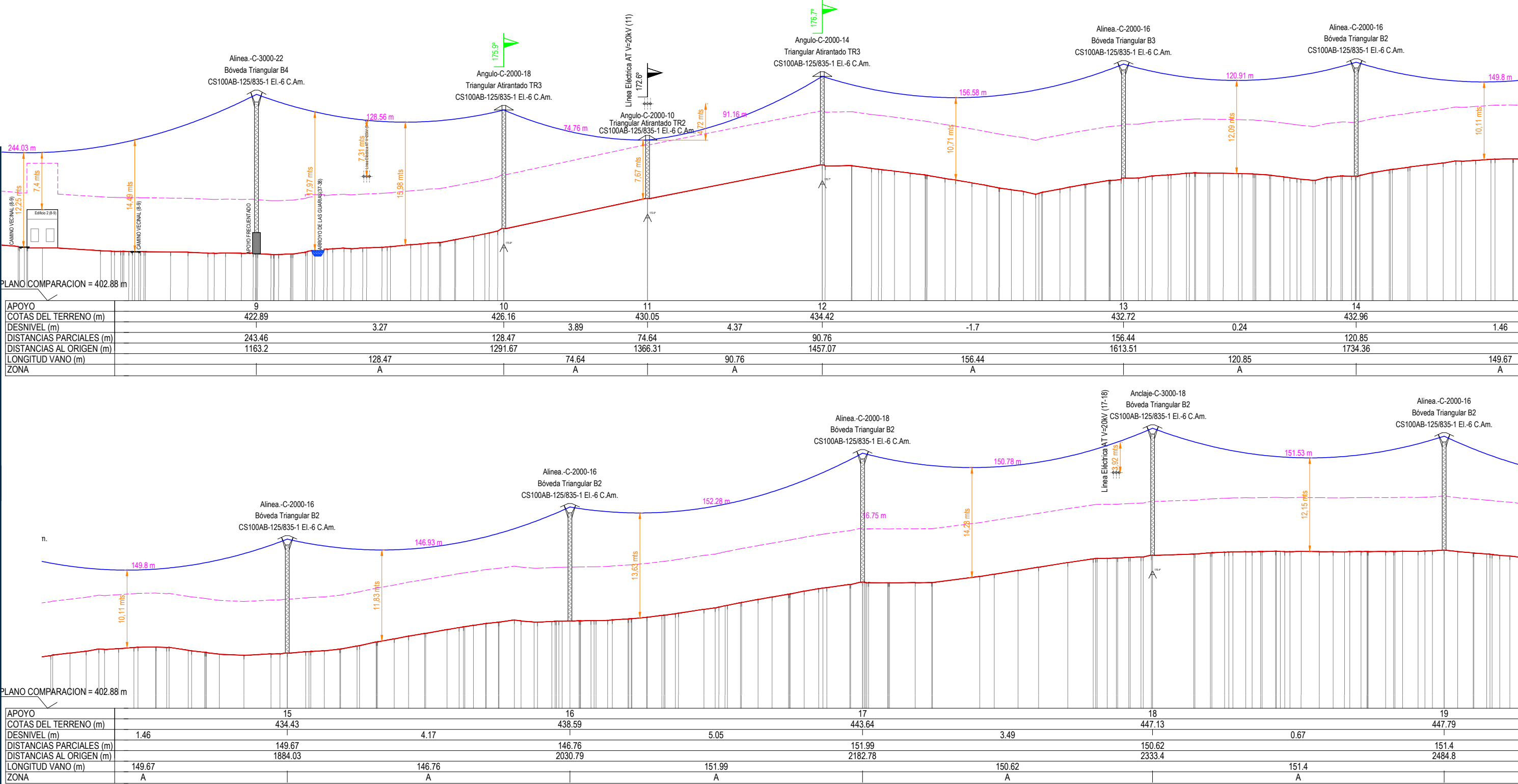


PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 S/E

024. PERFIL LONGITUDINAL REFORMADO 24

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA

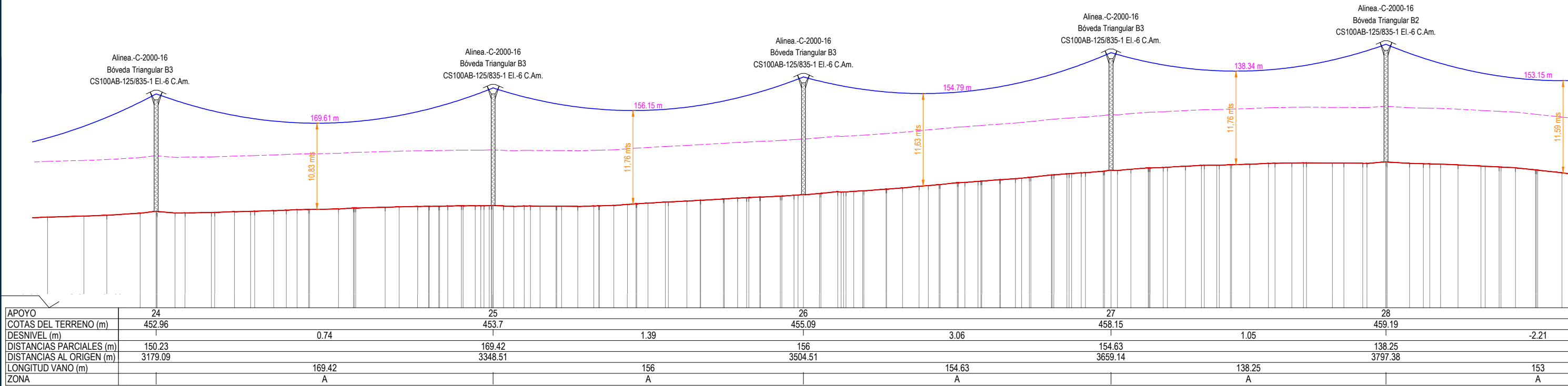
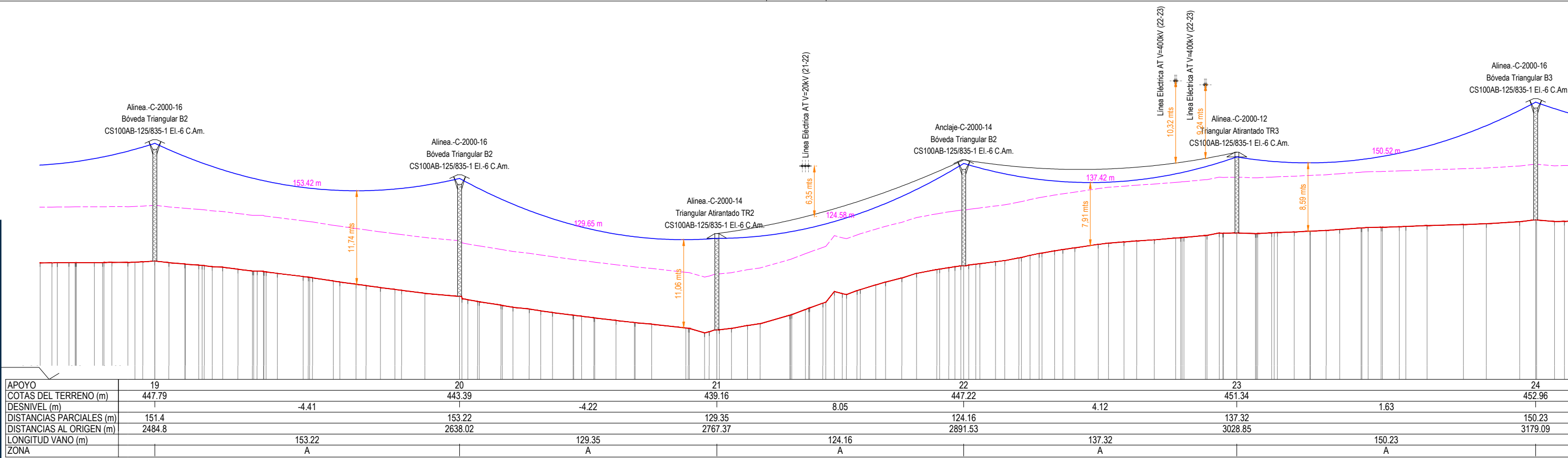


PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
S/E

025. PERFIL LONGITUDINAL REFORMADO 25

Arquitectura y Ingeniería

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA

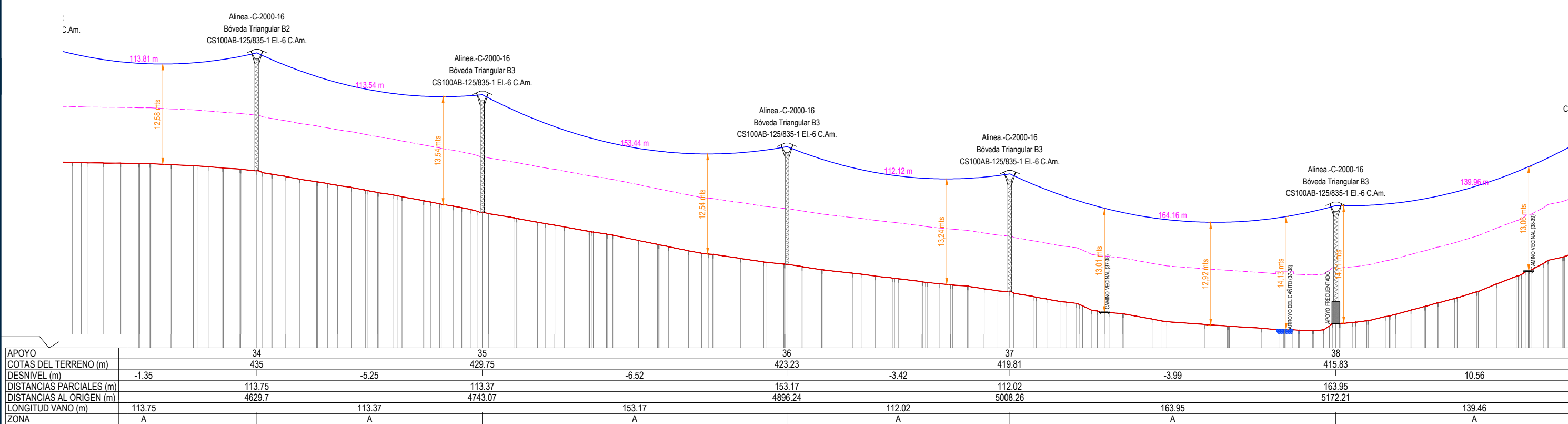
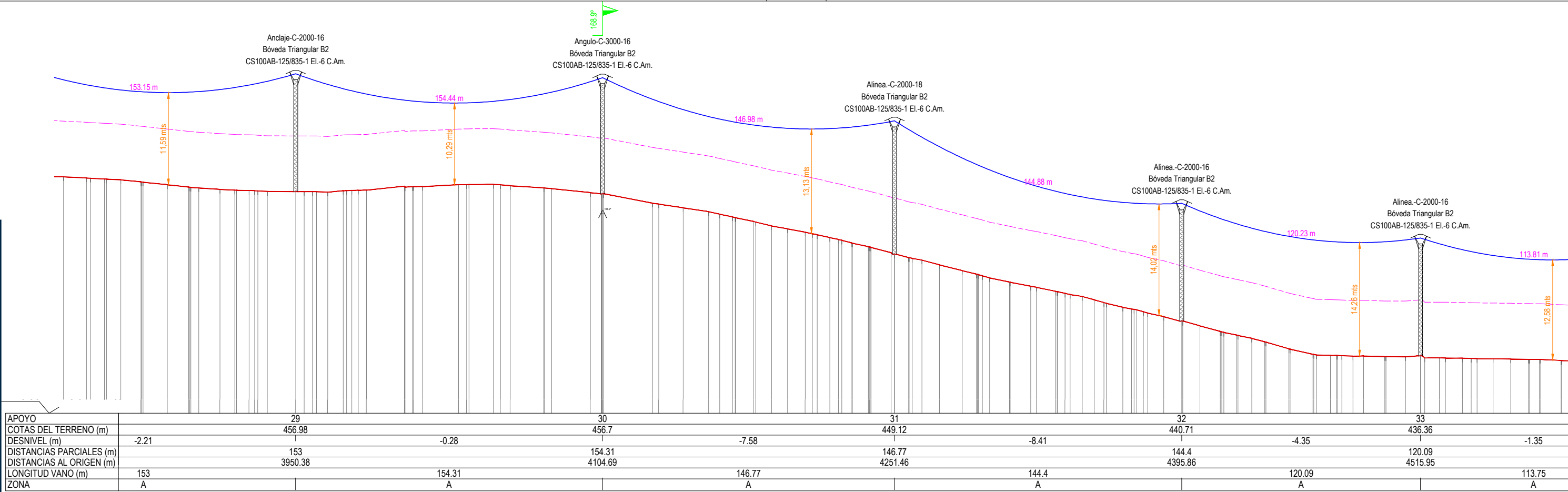


PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 S/E

026. PERFIL LONGITUDINAL REFORMADO 26

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

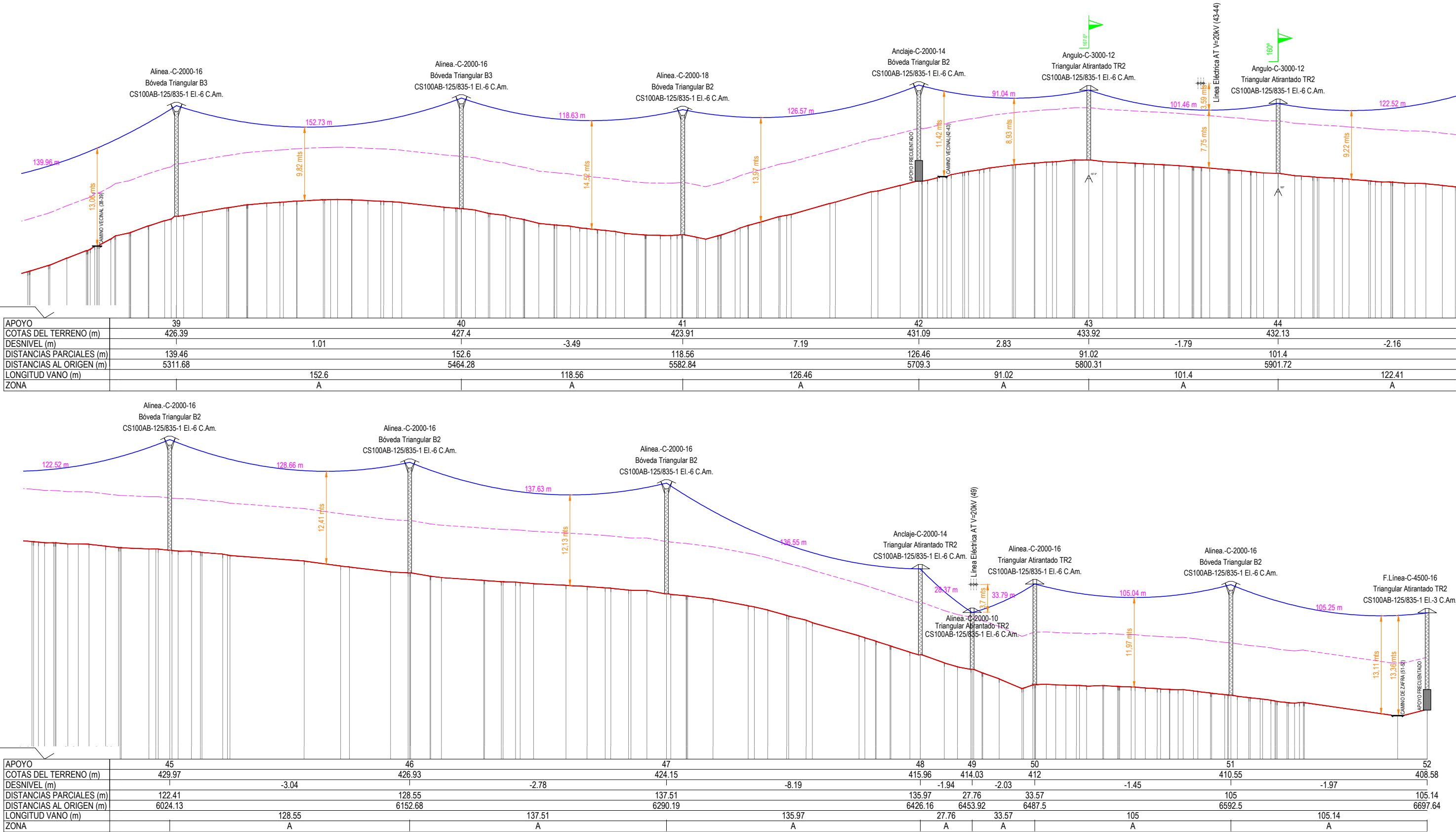
027. PERFIL LONGITUDINAL REFORMADO **27**

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

Telef. Móvil: 660 415 321

E-mail: ingcabala@gmail.com



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
S/E

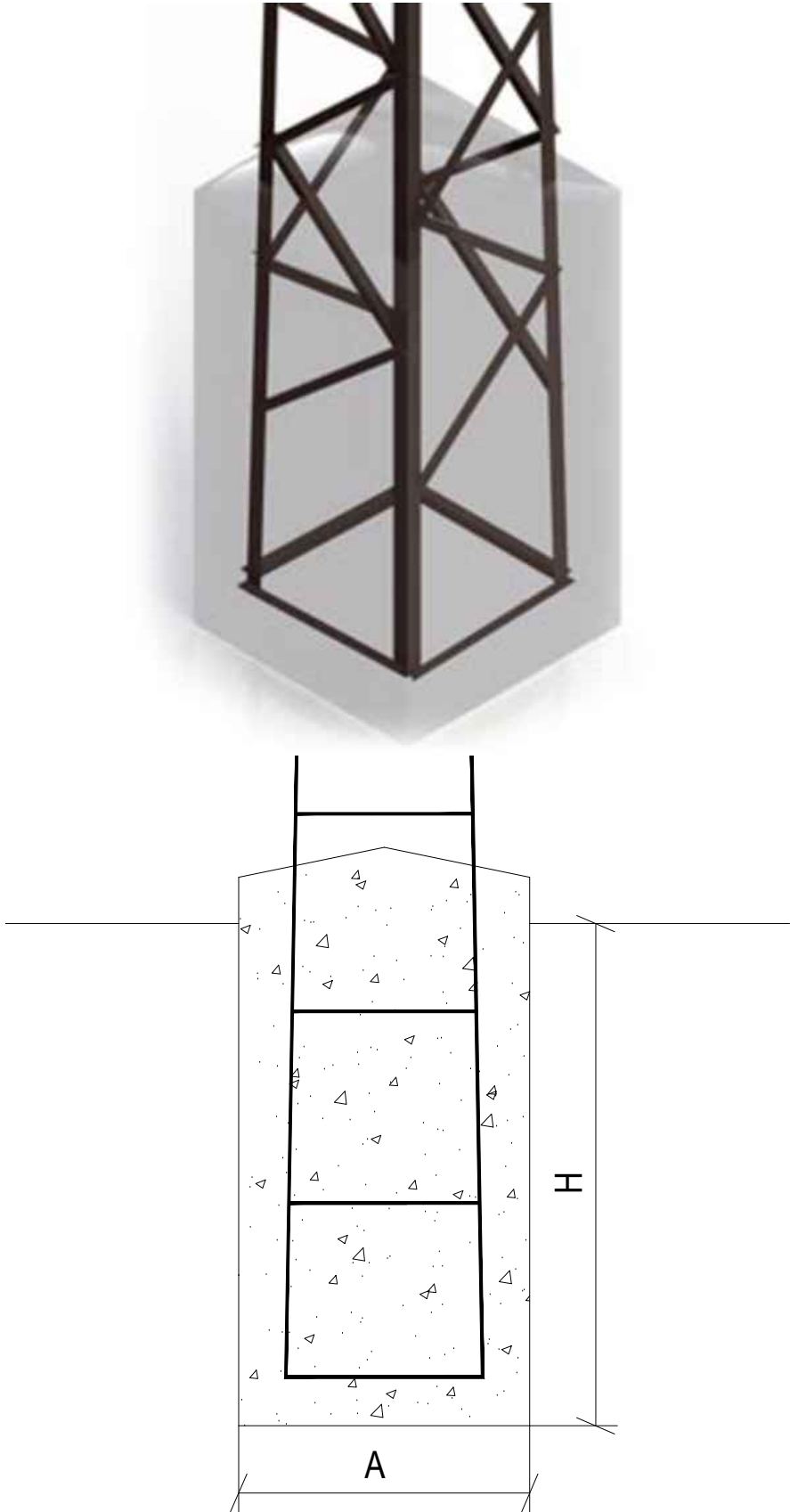
028. PERFIL LONGITUDINAL REFORMADO 28

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com

MONOBLOQUE					
Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	Volumen Excavacion (m³)	Volumen Hormigón (m³)
0	Anc, Alin.	1,46	2,4	5,12	5,63
1	Fin Linea	1,45	2,65	5,57	6,13
2	Fin Linea	1,34	2,6	4,67	5,14
3	A.lin, Am	1,21	2,1	3,07	3,38
4	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
5	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
6	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
7	Ang, Am.	1,44	2,75	5,70	6,27
8	A.lin, Am	1,52	2,55	5,89	6,48
9	A.lin, Am	1,68	2,55	7,20	7,92
10	Ang, Am.	1,48	2,25	4,93	5,42
11	Ang, Am.	1,08	2,05	2,39	2,63
12	Ang, Am.	1,32	2,15	3,75	4,12
13	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
14	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
15	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
16	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
17	A.lin, Am	1,48	2,25	4,93	5,42
18	Anc, Alin.	1,45	2,5	5,26	5,78
19	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
20	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
21	A.lin, Am	1,32	2,15	3,75	4,12
22	Anc, Alin.	1,32	2,15	3,75	4,12
23	A.lin, Am	1,21	2,1	3,07	3,38
24	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
25	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
26	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81

MONOBLOQUE					
Apoyo	Tipo	Ancho Cimen. A(m)	Alto Cimen. H(m)	Volumen Excavacion (m³)	Volumen Hormigón (m³)
27	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
28	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
29	Anc, Alin.	1,41	2,2	4,37	4,81
30	Ang, Am.	1,46	2,4	5,12	5,63
31	A.lin, Am	1,48	2,25	4,93	5,42
32	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
33	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
34	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
35	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
36	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
37	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
38	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
39	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
40	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
41	A.lin, Am	1,48	2,25	4,93	5,42
42	Anc, Alin.	1,32	2,15	3,75	4,12
43	Ang, Am.	1,24	2,3	3,54	3,89
44	Ang, Am.	1,24	2,3	3,54	3,89
45	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
46	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
47	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
48	Anc, Alin.	1,32	2,15	3,75	4,12
49	A.lin, Am	1,08	2,05	2,39	2,63
50	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
51	A.lin, Am	1,41	2,2	4,37	4,81
52	Fin Linea	1,45	2,65	5,57	6,13



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



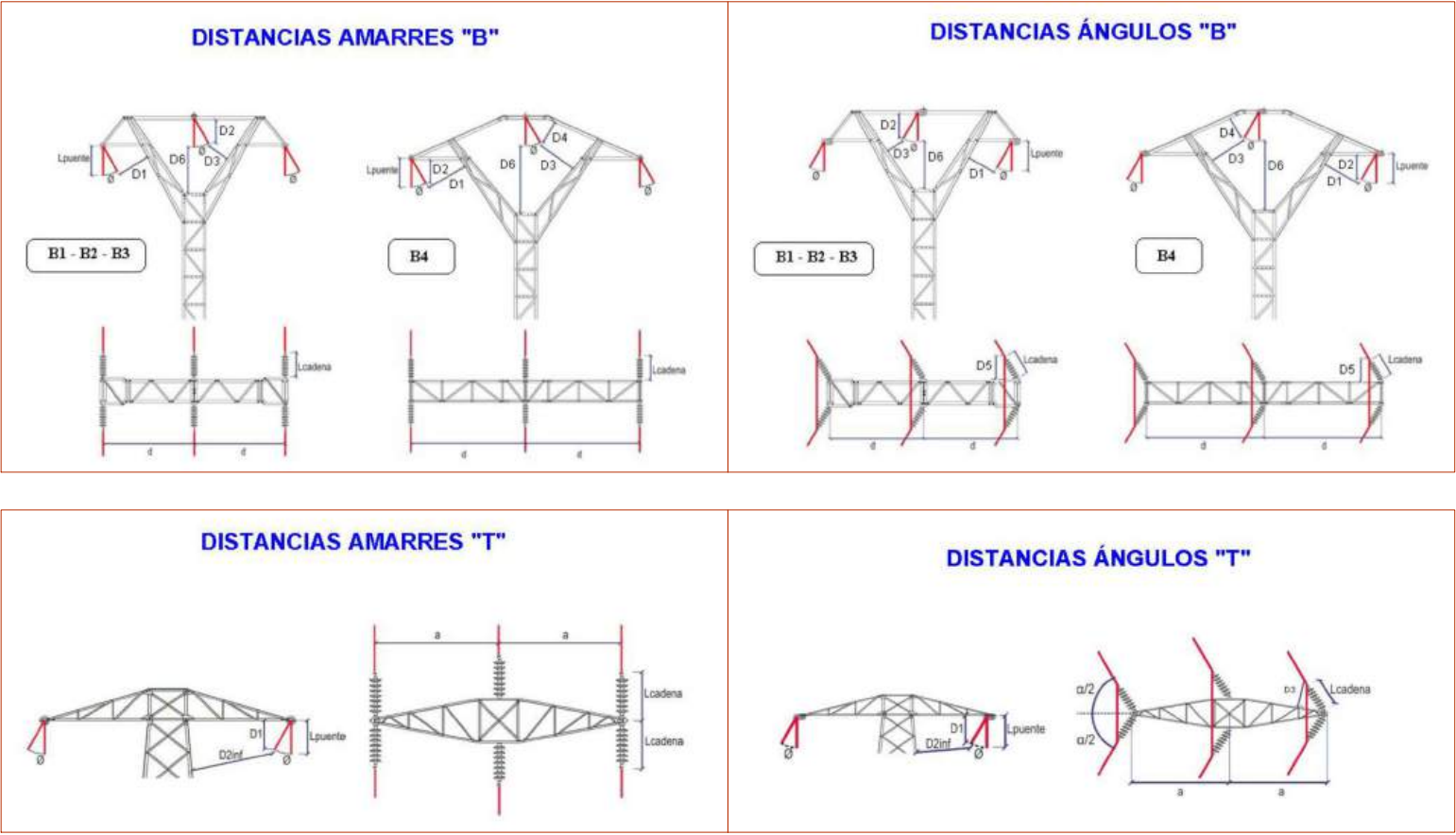
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 S/E

029. CIMENTACION DE APOYOS METALICOS DE CELOSIA

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com

Apoyo	Tipo	Constitución	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	a (m)	b (m)	d (m)	D1 (m)	D2 (m)	D3 (m)	D4 (m)	D5 (m)	D6 (m)	Φ (m)	MONT AJE
0	Anc. Alin.	Celosia recto	16	3.000	1,75	1,20	--	0,88	1,15	--	--	--	Aisl.	20°	T3
1	Fin Línea	Celosia recto	16	4.500	1,75	1,20	--	0,88	1,15	--	--	--	Aisl.	20°	T3
2	Fin Línea	Celosia recto	14	4.500	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2
3	Alin. Am	Celosia recto	12	2.000	1,75	1,20	--	0,88	1,15	--	--	--	Aisl.	20°	T3
4	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
5	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
6	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
7	Ang. Am.	Celosia recto	18	4.500	--	2,50	1,00	1,00	0,88	0,00	--	0,86	Aisl.	20°	B3
8	Alin. Am	Celosia recto	20	3.000	--	3,00	0,90	1,19	0,88	0,89	1,10	--	Aisl.	20°	B4
9	Alin. Am	Celosia recto	22	3.000	--	3,00	0,90	1,19	0,88	0,89	1,10	--	Aisl.	20°	B4
10	Ang. Am.	Celosia recto	18	2.000	1,75	1,20	--	0,88	0,98	0,88	--	--	Aisl.	20°	T3
11	Ang. Am.	Celosia recto	10	2.000	1,50	0,60	--	0,88	0,98	0,88	--	--	Aisl.	20°	T2
12	Ang. Am.	Celosia recto	14	2.000	1,75	1,20	--	0,88	0,98	0,88	--	--	Aisl.	20°	T3
13	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
14	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
15	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
16	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
17	Alin. Am	Celosia recto	18	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
18	Anc. Alin.	Celosia recto	18	3.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
19	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
20	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
21	Alin. Am	Celosia recto	14	2.000	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2
22	Anc. Alin.	Celosia recto	14	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
23	Alin. Am	Celosia recto	12	2.000	1,75	1,20	--	0,88	1,15	--	--	--	Aisl.	20°	T3
24	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
25	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
26	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
27	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
28	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
29	Anc. Alin.	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
30	Ang. Am.	Celosia recto	16	3.000	--	2,00	1,00	0,68	0,88	0,13	--	0,91	Aisl.	20°	B2
31	Alin. Am	Celosia recto	18	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
32	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
33	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
34	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
35	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
36	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
37	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
38	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
39	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3
40	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,50	1,00	1,32	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B3



Apoyo	Tipo	Constitución	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	a (m)	b (m)	d (m)	D1 (m)	D2 (m)	D3 (m)	D4 (m)	D5 (m)	D6 (m)	Φ (m)	MONT AJE
41	Alin. Am	Celosia recto	18	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
42	Anc. Alin.	Celosia recto	14	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
43	Ang. Am.	Celosia recto	12	3.000	1,50	0,60	--	0,88	0,67	0,84	--	--	Aisl.	20°	T2
44	Ang. Am.	Celosia recto	12	3.000	1,50	0,60	--	0,88	0,61	0,82	--	--	Aisl.	20°	T2
45	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
46	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
47	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
48	Anc. Alin.	Celosia recto	14	2.000	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2
49	Alin. Am	Celosia recto	10	2.000	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2
50	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2
51	Alin. Am	Celosia recto	16	2.000	--	2,00	1,00	0,88	0,88	0,32	--	--	Aisl.	20°	B2
52	Fin Línea	Celosia recto	16	4.500	1,50	0,60	--	0,88	0,90	--	--	--	Aisl.	20°	T2

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

031. CRUCETAS DE APOYOS METALICOS DE CELOSIA

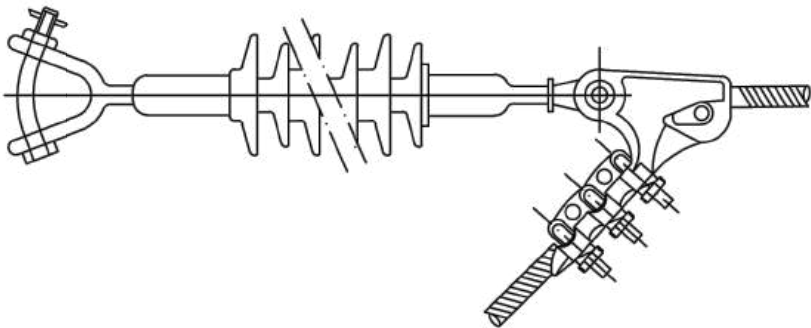
Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

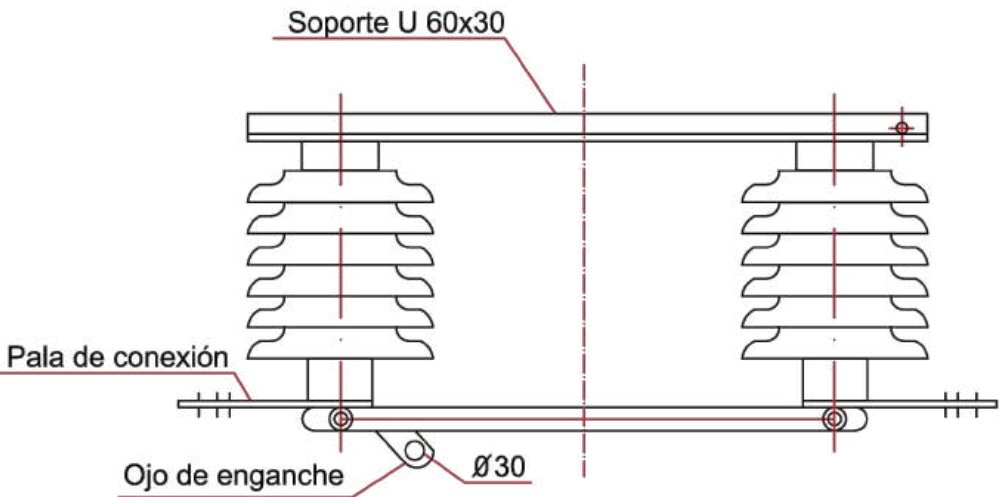
Telef. Móvil: 660 415 321

E-mail: ingcabala@gmail.com

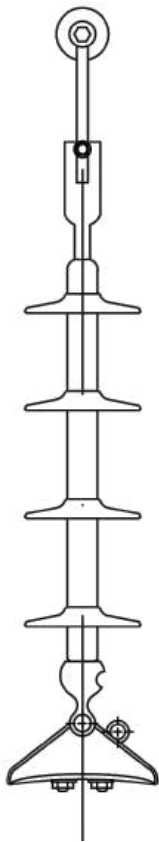
CADENA DE AMARRE



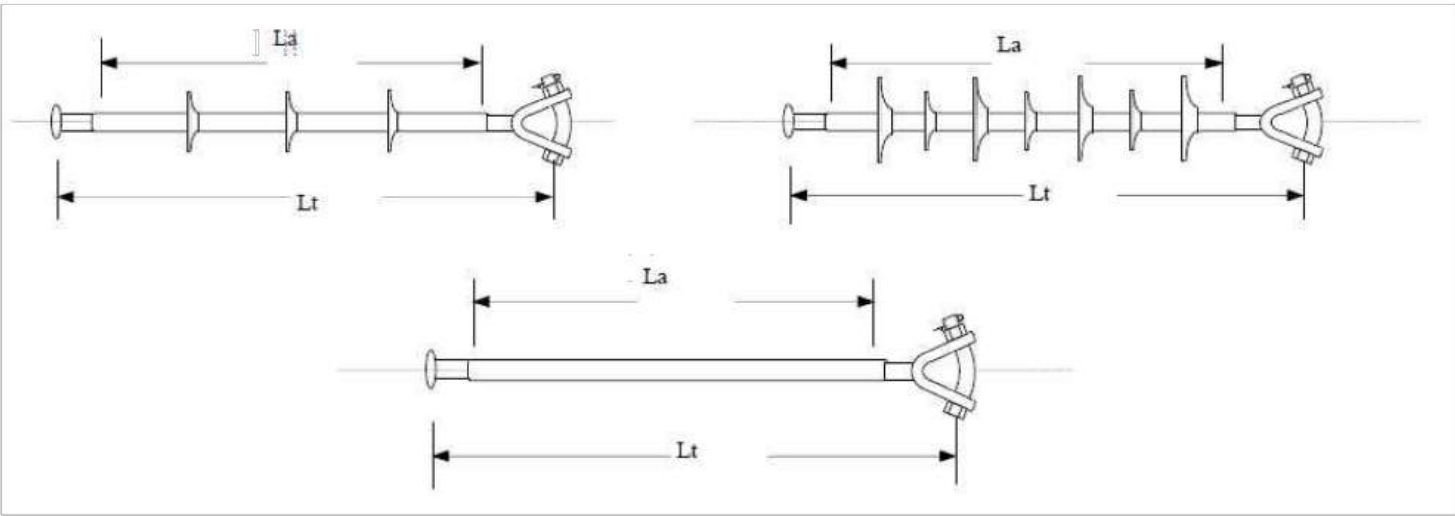
SECCIONADOR LOAD-BUSTER



CADENA DE SUSPENSION



AISLADORES PARA AVIFAUNA



Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
CS100AB-125/835	10000	200	835	0,46	1,28

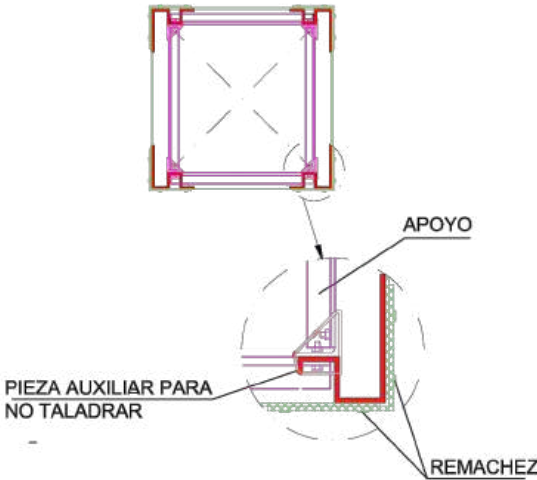
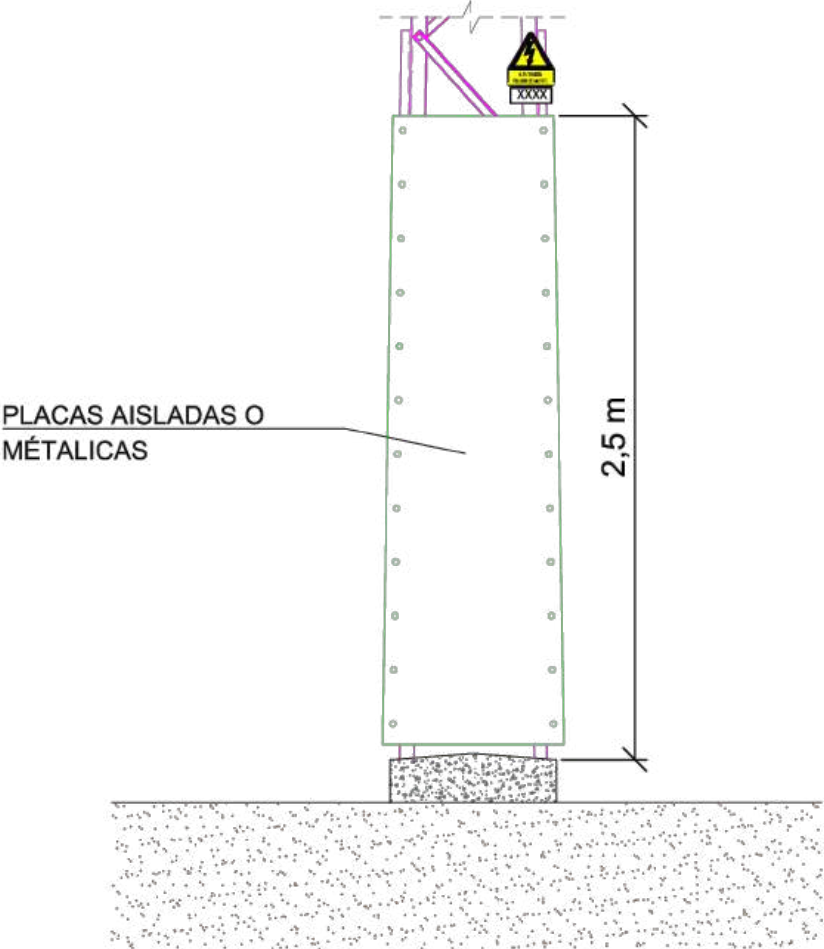
PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



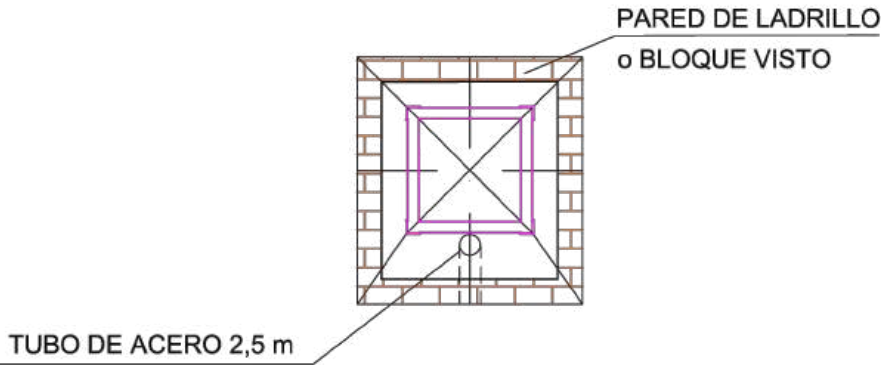
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026 S/E

032. DETALLES AISLADORES

ANTI ESCALO DE CHAPA



ANTI ESCALO DE OBRA CIVIL Y PASO AÉREO-SUBTERRANEO



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

FEBRERO DE 2.026

033. DETALLES ANTIESCALO
APOYOS FRECUENTADOS

Arquitectura y Ingeniería

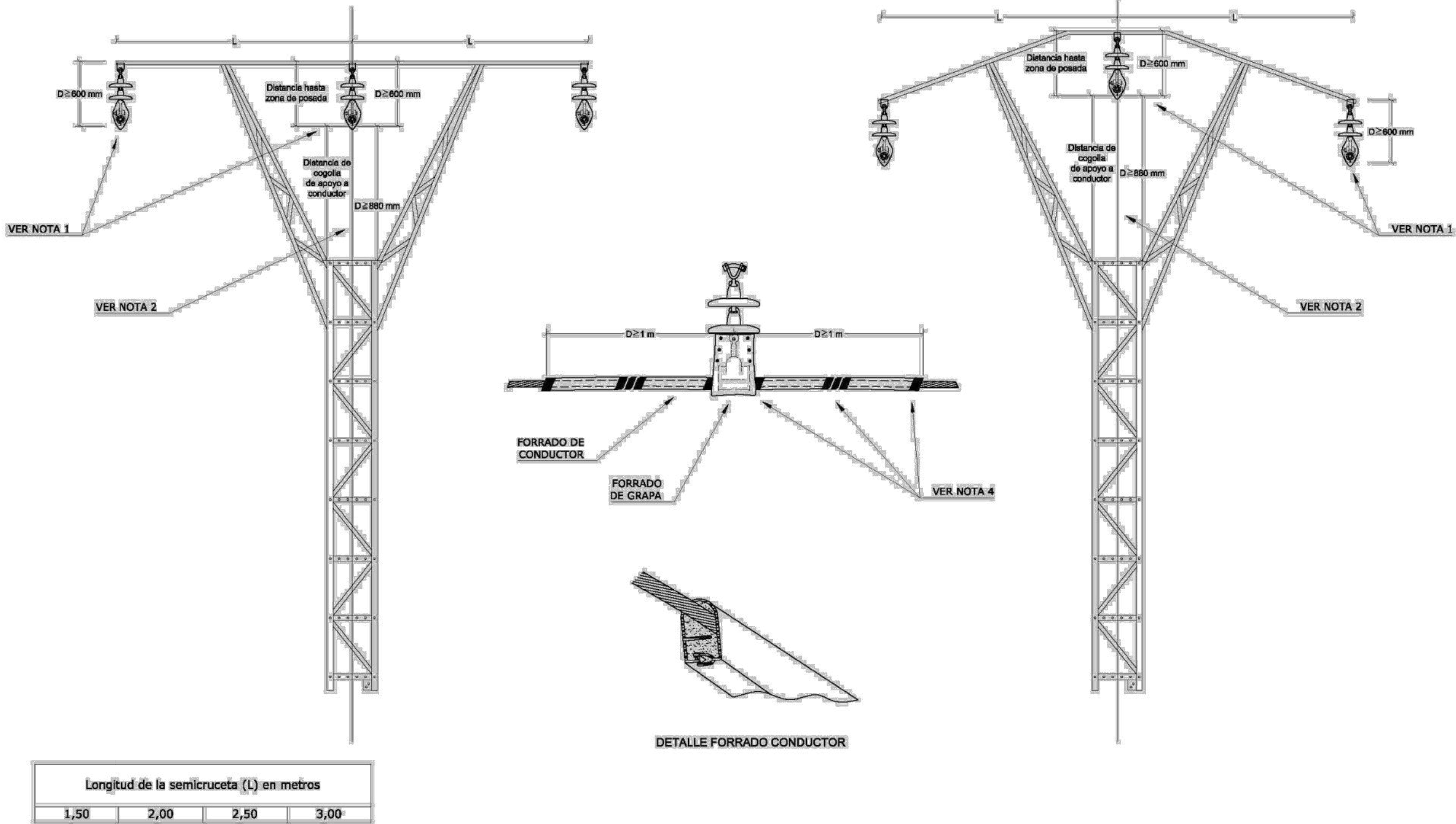
Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

Telef. Móvil: 660 415 321

E-mail: ingcabala@gmail.com

S/E
33





- NOTA 1.- La distancia entre el conductor y la zona de posada debe ser mayor o igual a 600 mm, independientemente del número de aisladores que constituyan la cadena de suspensión. En Galicia la distancia entre la zona de posada y el conductor será de 700 mm como mínimo.
- NOTA 2.- La distancia de la fase central a la cogolla del apoyo deberá ser siempre mayor o igual de 880 mm.
- NOTA 3.- En caso de incumplirse cualquiera de los puntos 1 y 2 se procederá al forrado de 1 m de conductor a cada lado de la grapa de suspensión, así como de dicha grapa.
- NOTA 4.- Los extremos del forrado del cable se fijarán a la grapa de amarre mediante cinta de silicona autoadhesiva. Asimismo, cada 50 cm se procederá a envolver el forrado del cable también con cinta de silicona autoadhesiva con objeto de reforzar el cierre y evitar el desplazamiento.

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

FEBRERO DE 2.026

034. MEDIDAS PROTECCION AVIFAUNA

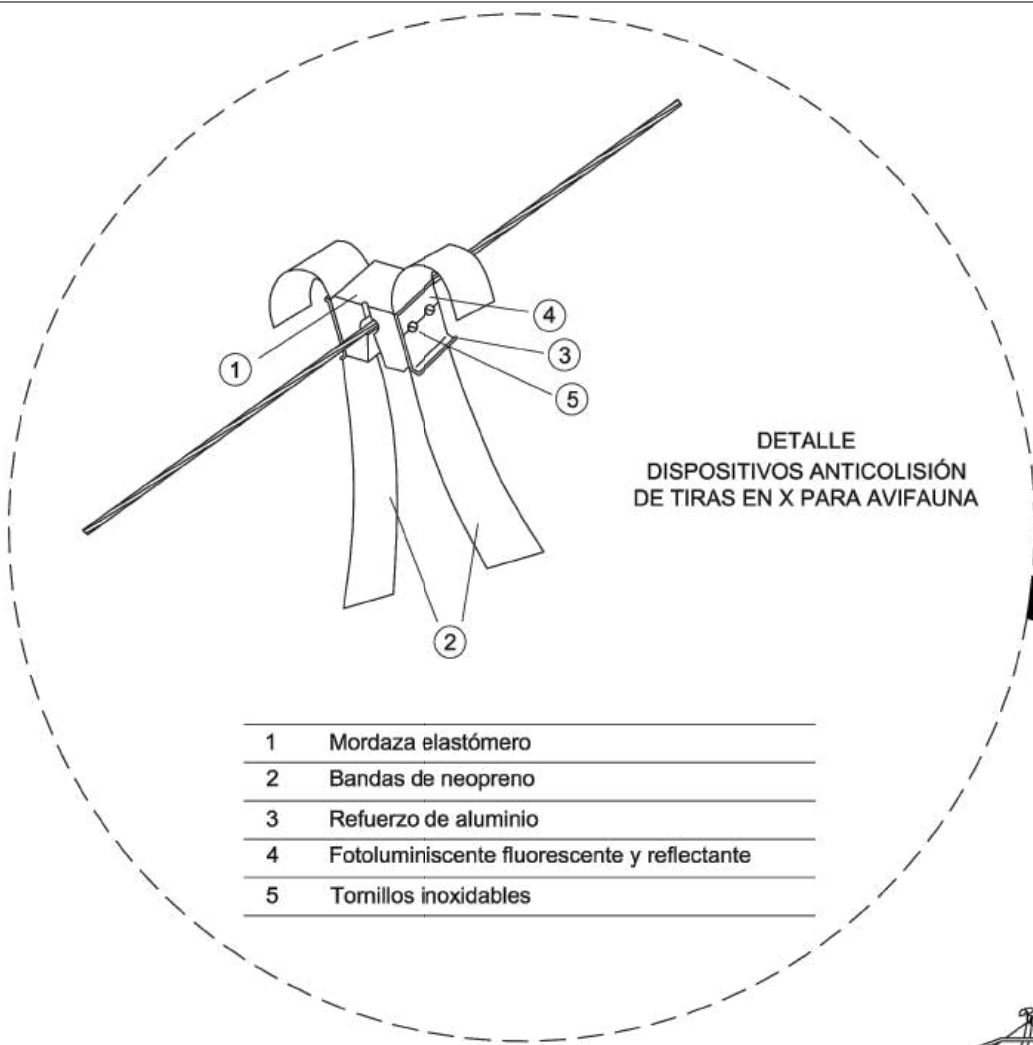
S/E
34

Arquitectura y Ingeniería

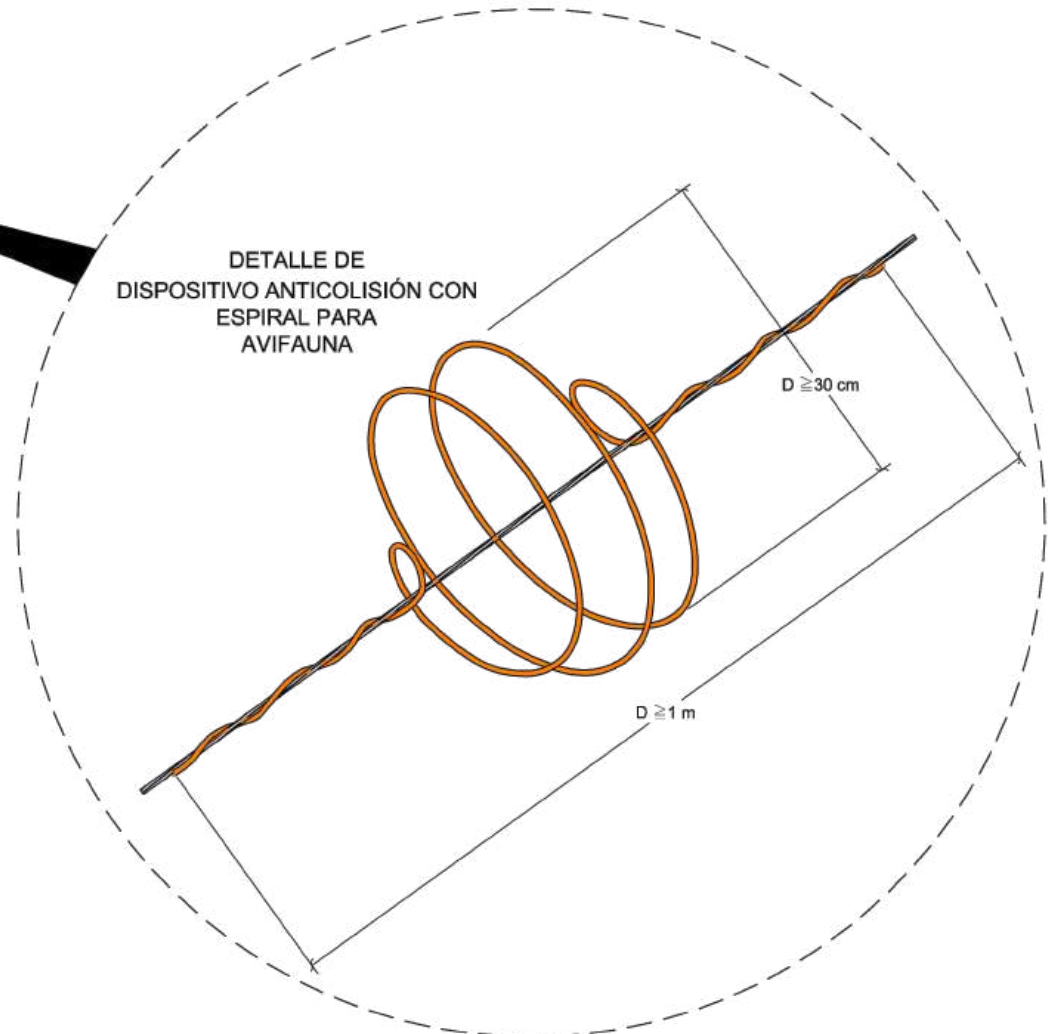
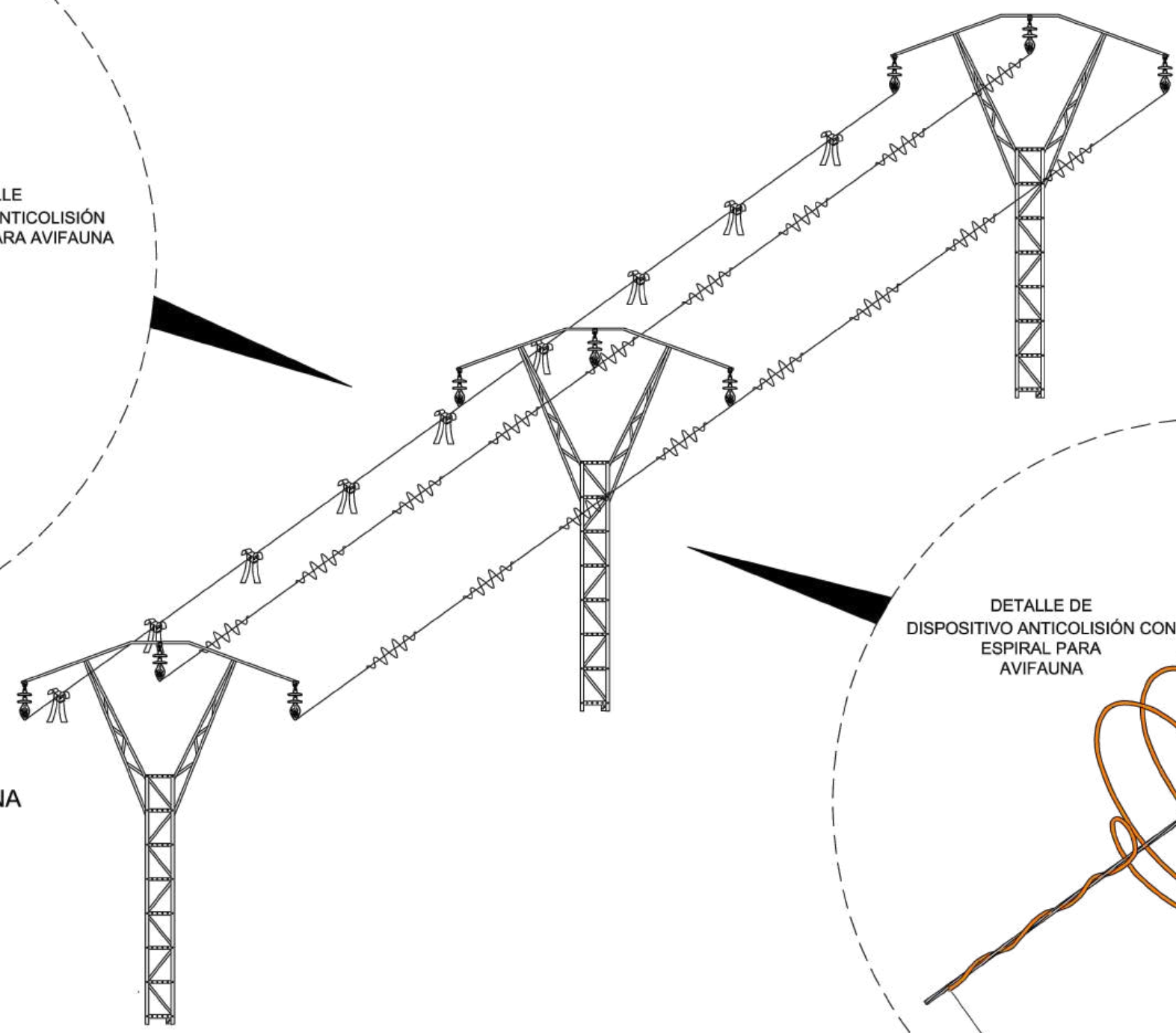
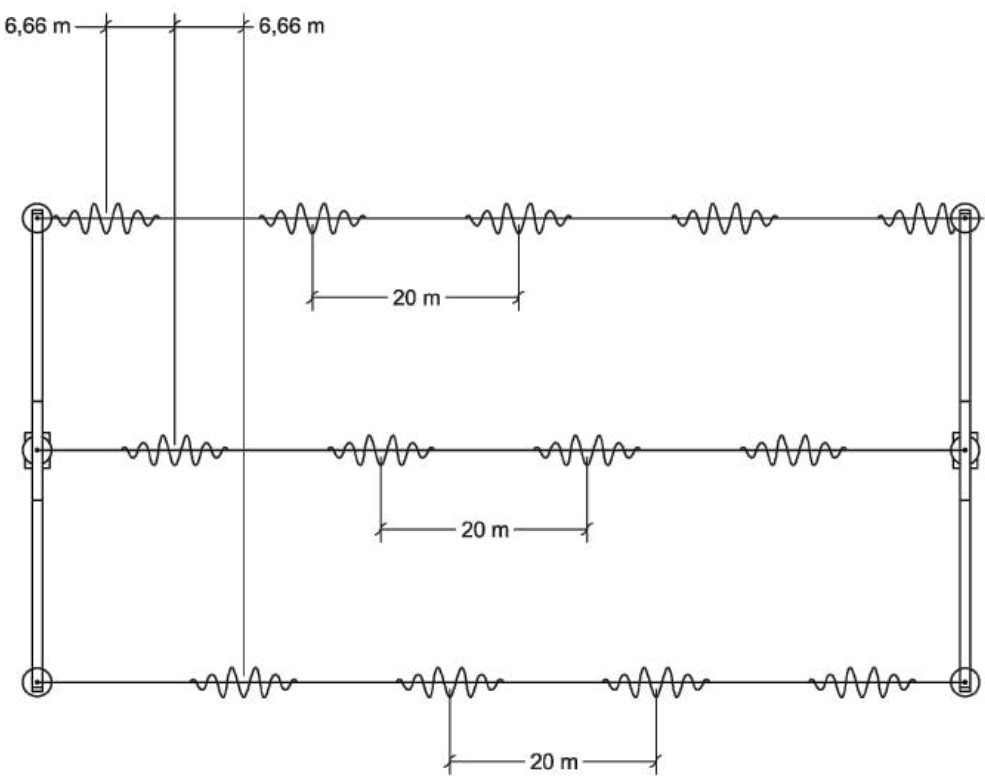
Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

Telef. Móvil: 660 415 321

E-mail: ingcabala@gmail.com



DISPOSICIÓN ELEMENTOS ANTICOLISIÓN AVIFAUNA
EN LINEAS DE MEDIA TENSION



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA

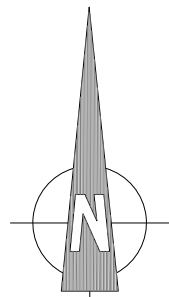


PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
S/E

035. MEDIDAS PROTECCION AVIFAUNA 35

Arquitectura y Ingenieria
Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	CAUCE DE ARROYO
	ZONA DE SERVIDUMBRE DEL ARROYO (5m)
	ZONA DE POLICIA DEL ARROYO (100m)

LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

Habilitación Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQPOPWBODAMZ]

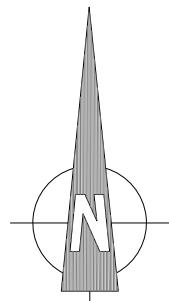
PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
1/1000
036. AFECCIONES C.H.G. 36

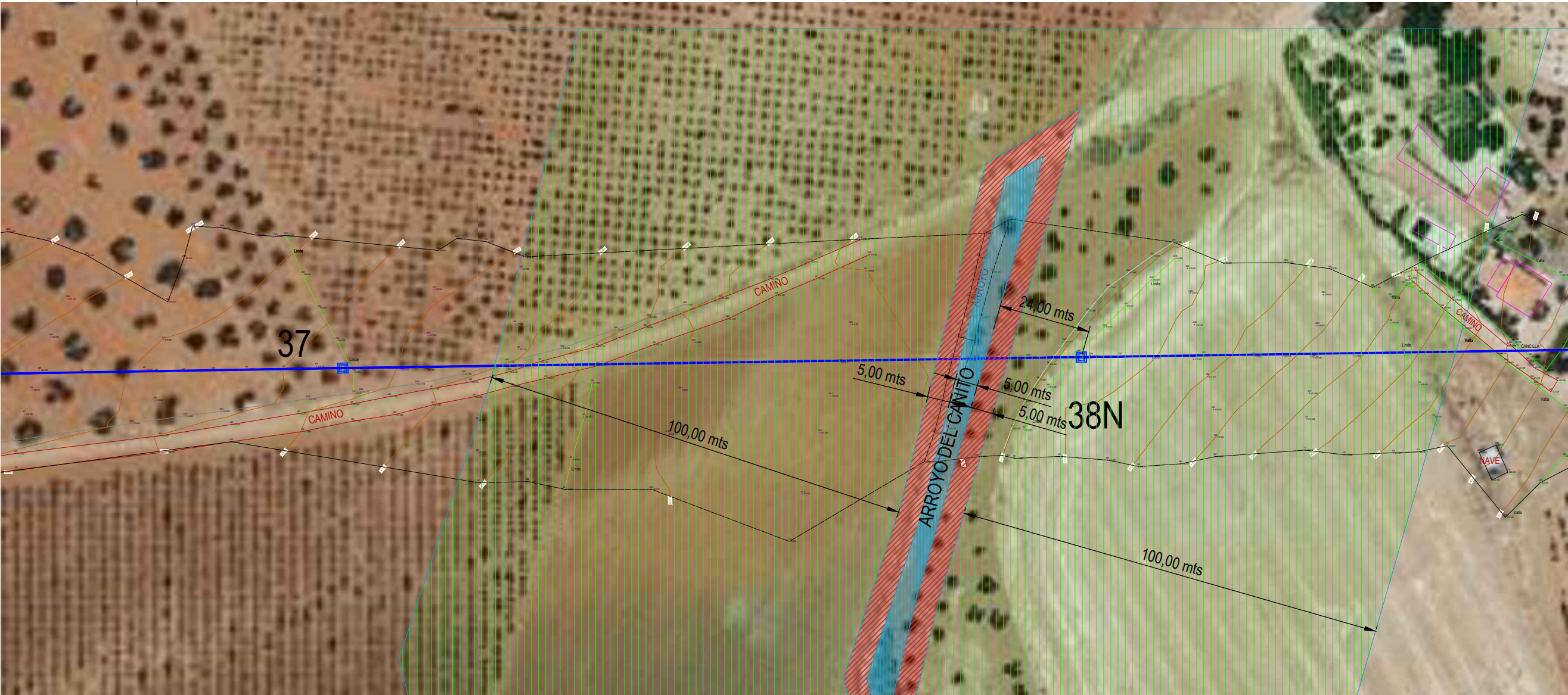
Arquitectura y Ingeniería

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	CAUCE DE ARROYO
	ZONA DE SERVIDUMBRE DEL ARROYO (5m)
	ZONA DE POLICIA DEL ARROYO (100m)

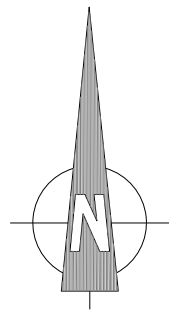
LEYENDA	
	APOYO CELOSIA PARA L.A.M.T.
	TRAZADO CANALIZACION SUBTERRANEA M.T.
	TRAZADO AEREO M.T.
	IDENTIFICADOR RELACION BIENES TRAZADO



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
037. AFECCIONES C.H.G. 1/1000
37



LEYENDA	
	CARRERETERA
	CAMINO PUBLICO
	SERVIDUMBRE DE PASO
	SERVIDUMBRE DE ACCESO TEMPORAL

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

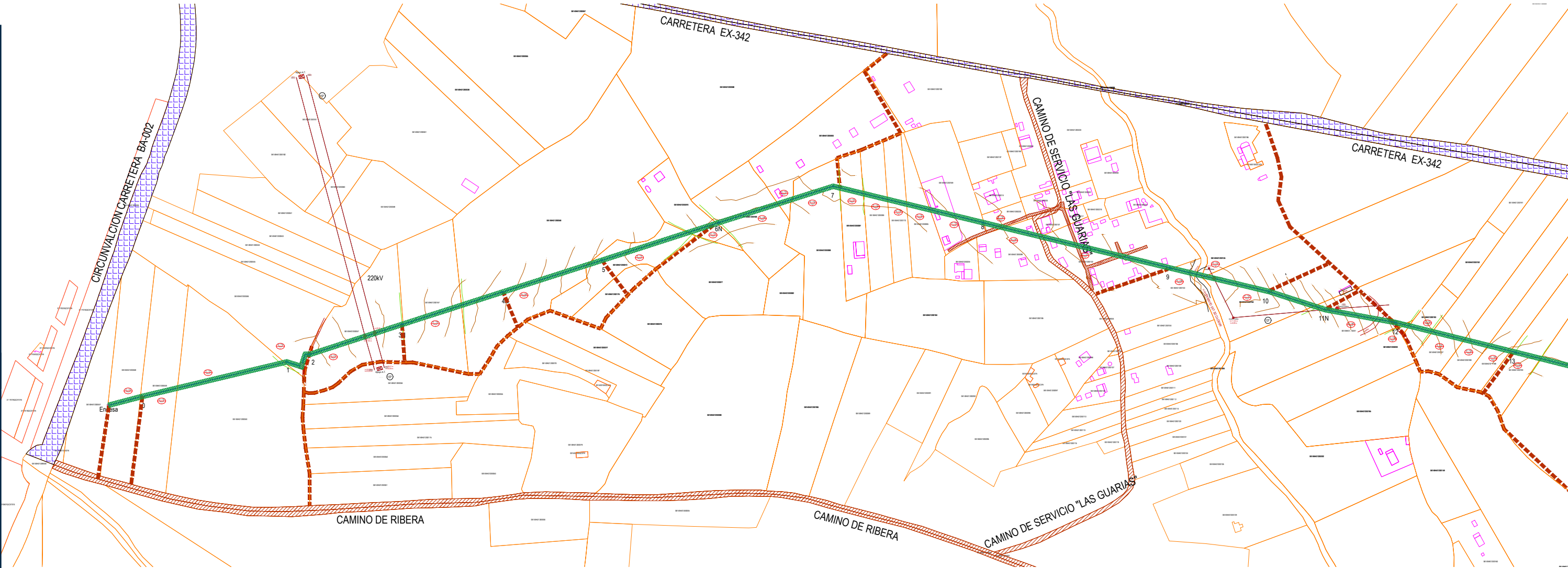

Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQPOPWBODAMZ]





PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

FEBRERO DE 2.026

038. SERVIDUMBRES Y ACCESOS

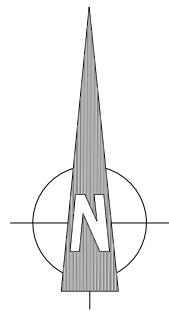
1/5000
38

Arquitectura y Ingenieria

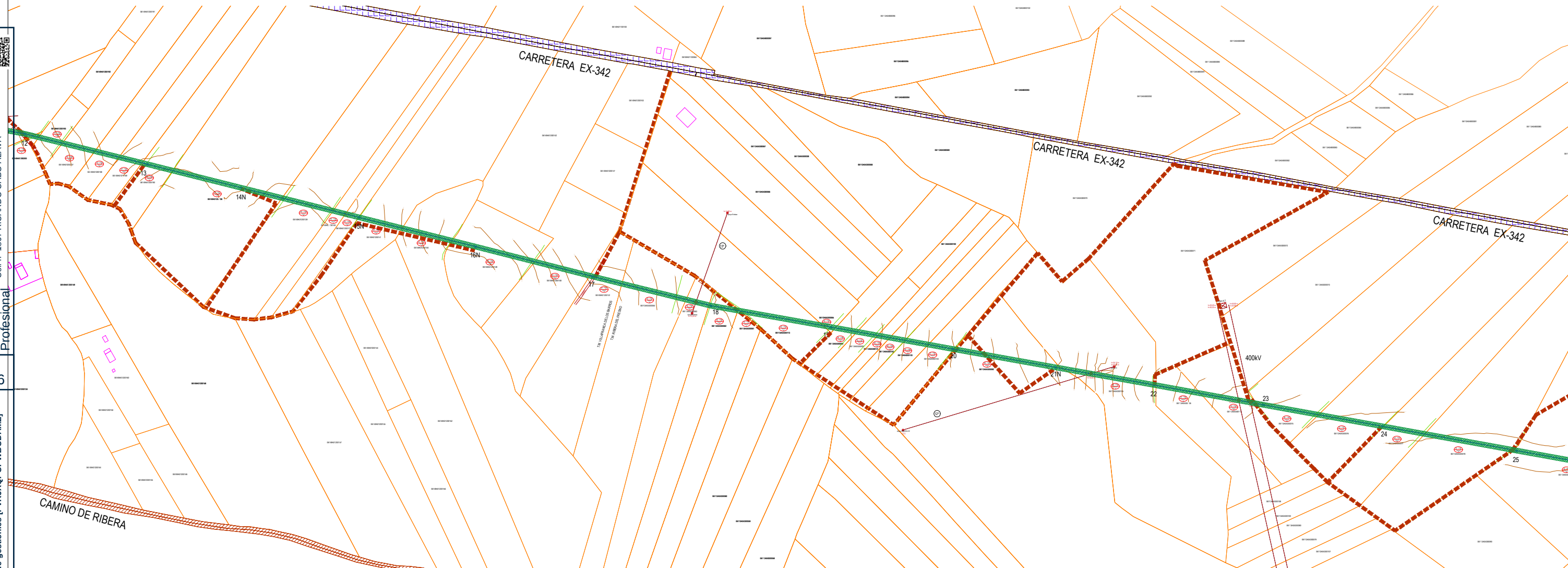
Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

- Telef. Móvil: 660 415 321

- E-mail: ingcabala@gmail.com



LEYENDA	
	CARRERETERA
	CAMINO PUBLICO
	SERVIDUMBRE DE PASO
	SERVIDUMBRE DE ACCESO TEMPORAL



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

FEBRERO DE 2.026

039. SERVIDUMBRES Y ACCESOS

1/5000

39

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

Telef. Móvil: 660 415 321

E-mail: ingcabala@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ

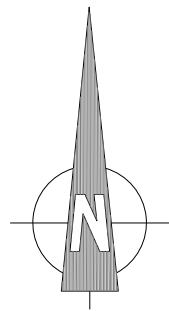

Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA

Habilitación
Profesional

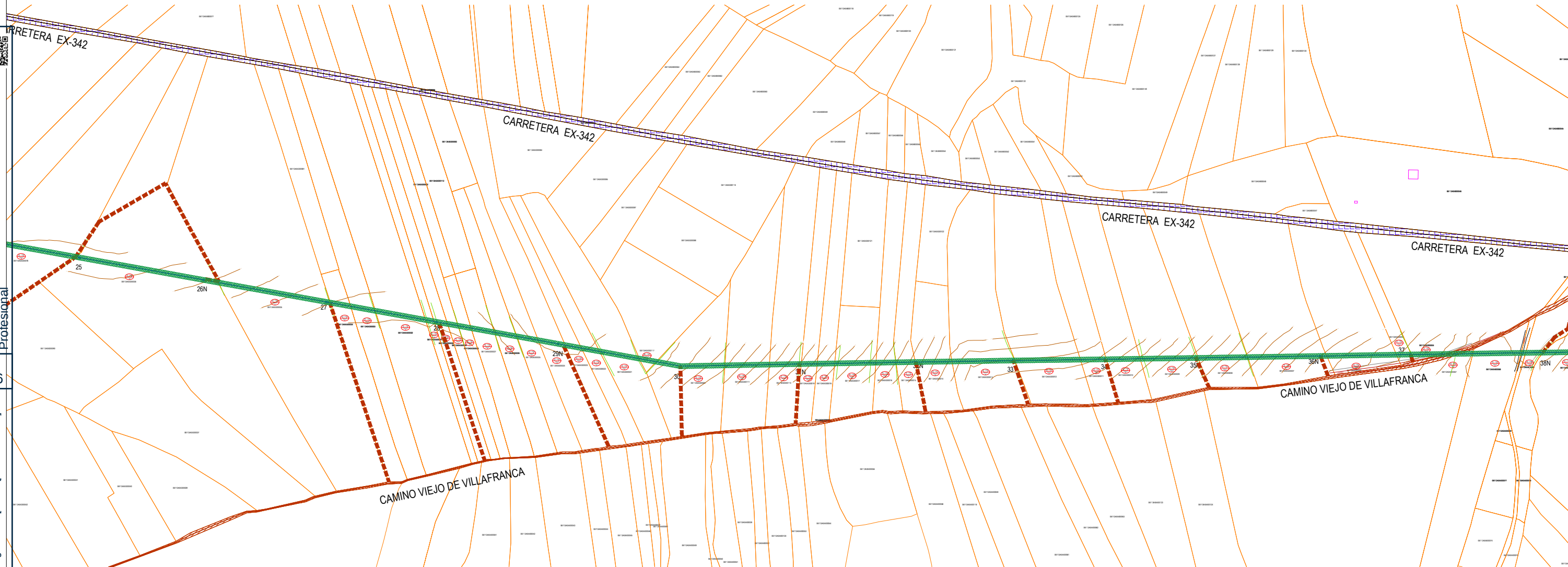
5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQPOPWBODAMZ]





LEYENDA	
	CARRERETERA
	CAMINO PUBLICO
	SERVIDUMBRE DE PASO
	SERVIDUMBRE DE ACCESO TEMPORAL



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

FEBRERO DE 2.026

040. SERVIDUMBRES Y ACCESOS

1/5000

40

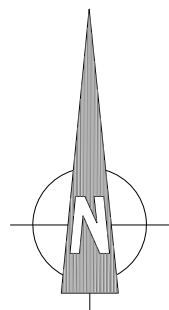
Arquitectura y Ingeniería

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

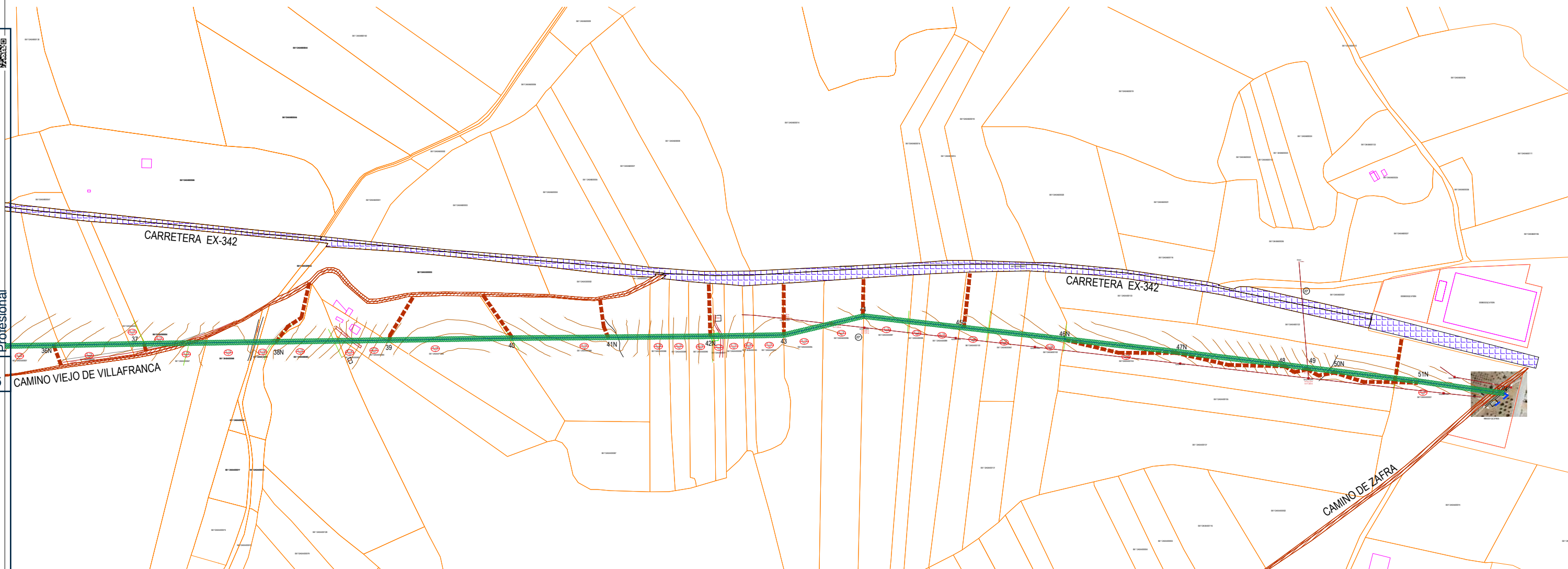
Telef. Móvil: 660 415 321

E-mail: ingcabala@gmail.com





LEYENDA	
	CARRERETERA
	CAMINO PUBLICO
	SERVIDUMBRE DE PASO
	SERVIDUMBRE DE ACCESO TEMPORAL



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Habilitación Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA

5/3 2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQPOPWBODAMZ]



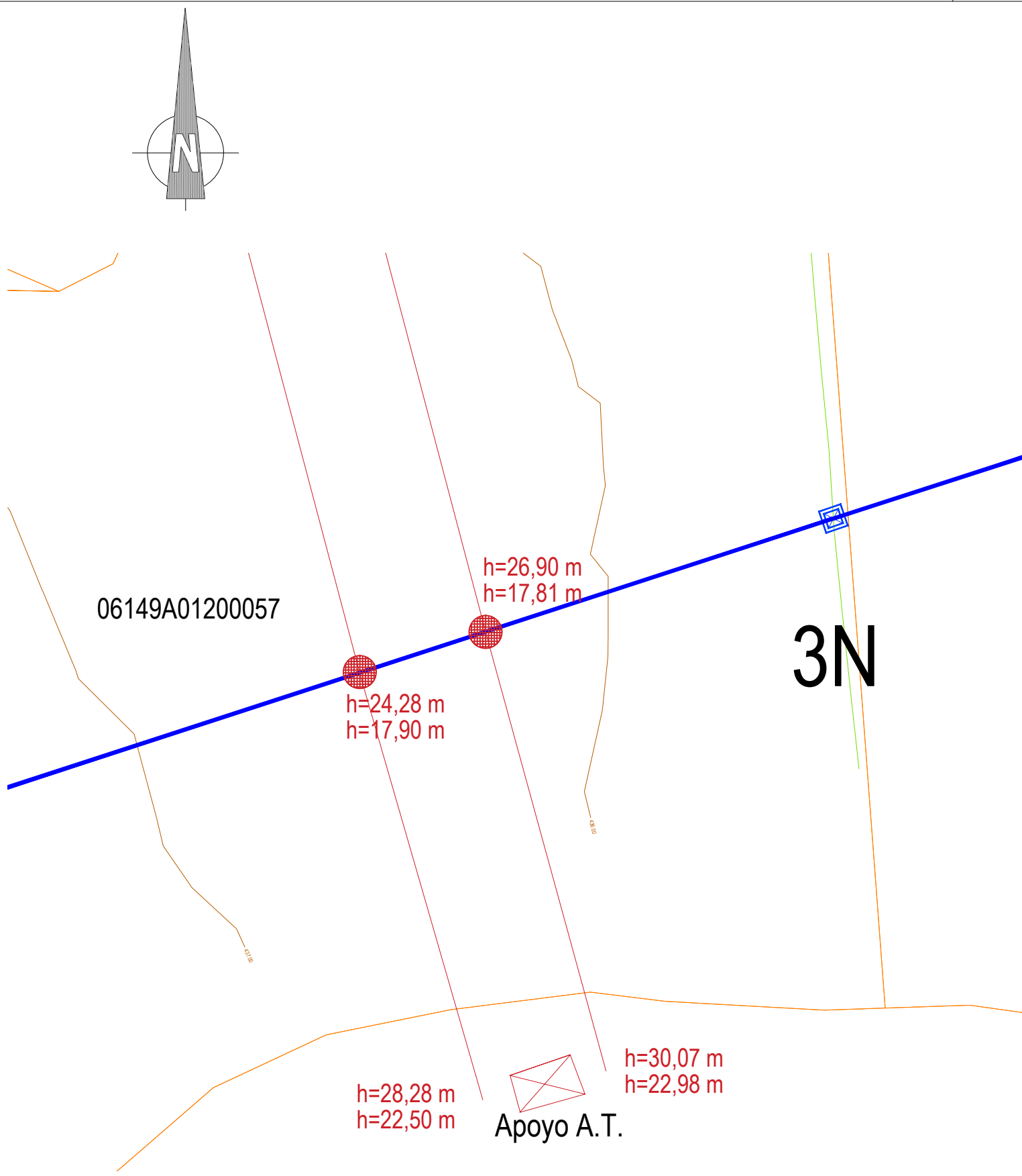
PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



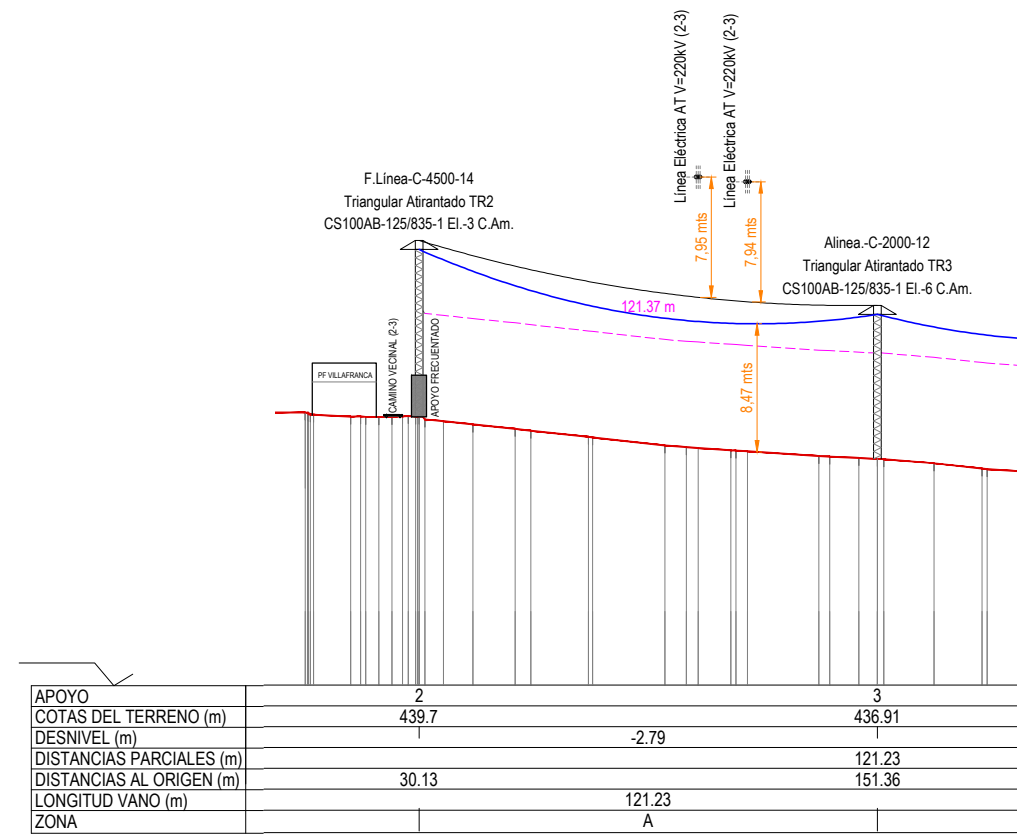
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
1/5000

041. SERVIDUMBRES Y ACCESOS

41



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA ORIGINAL



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA RENOVADA

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



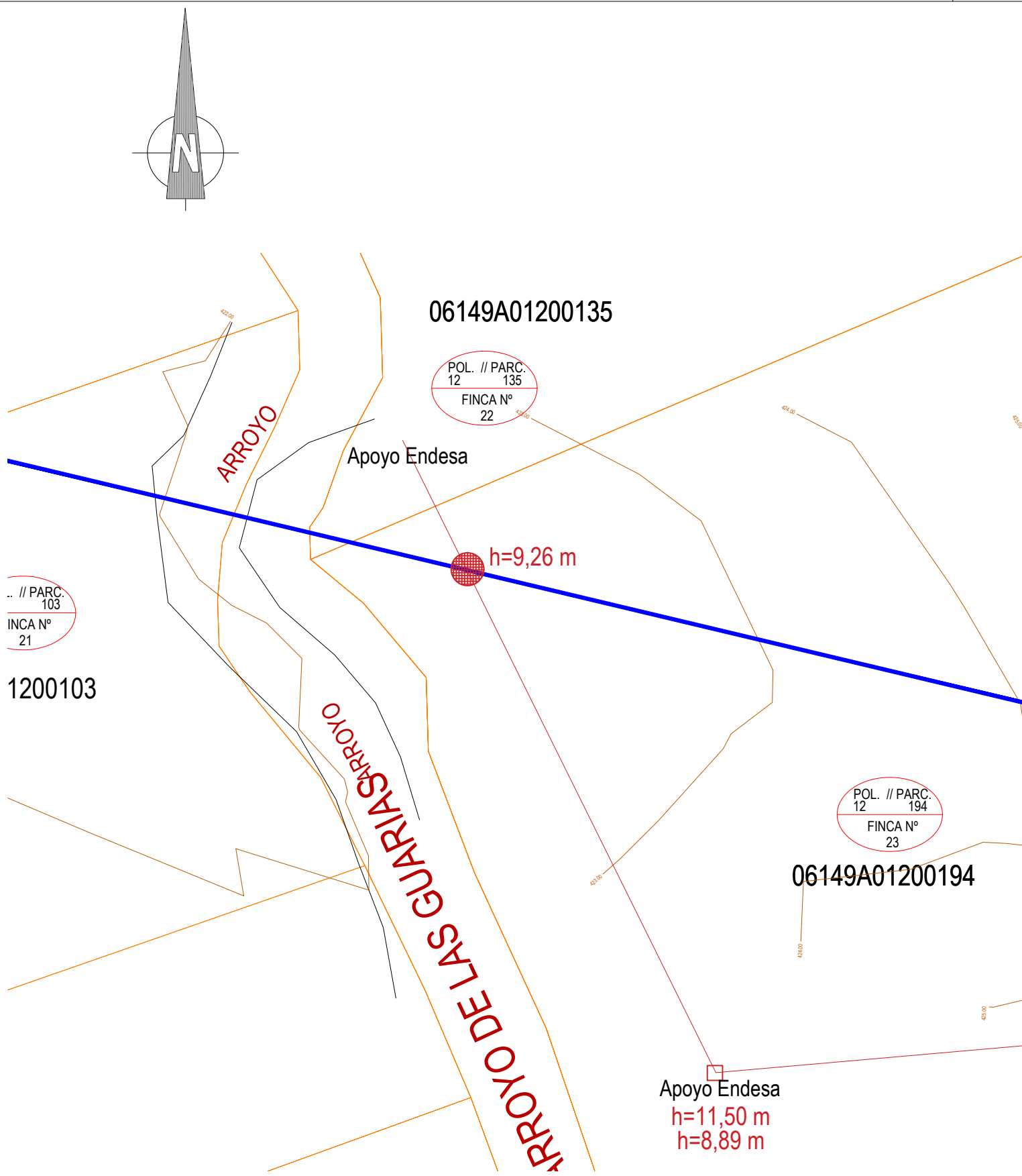
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
1/500

042. CRUZAMIENTOS LINEAS AEREAS

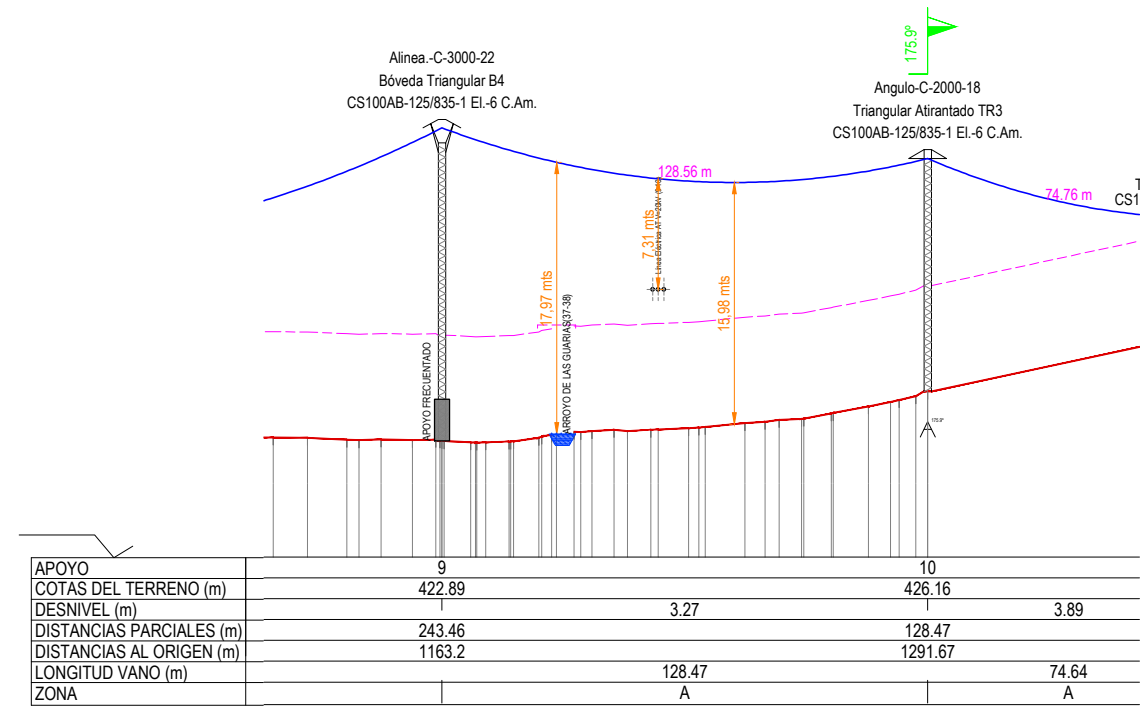
42

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA ORIGINAL



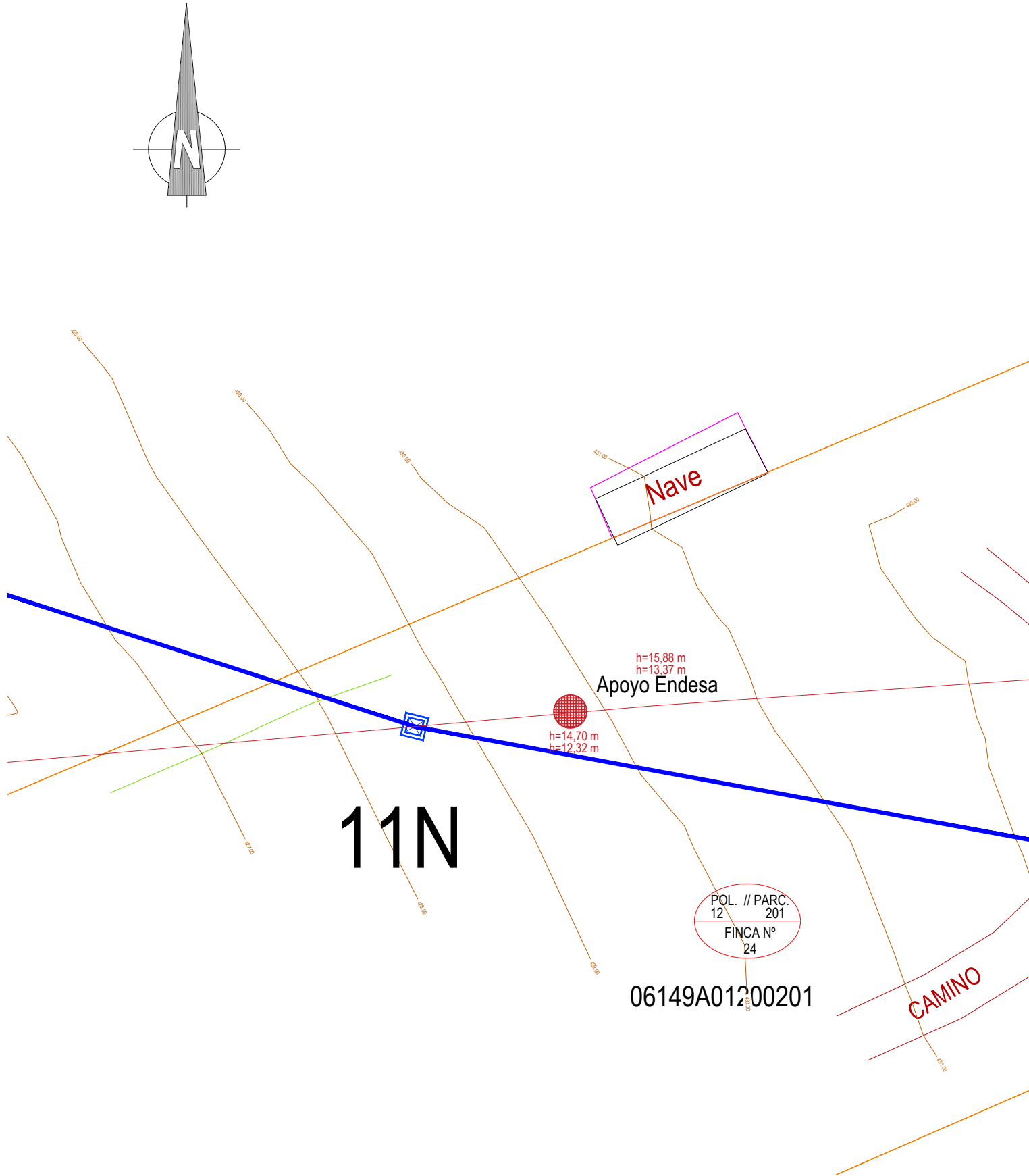
APOYO	9	10
COTAS DEL TERRENO (m)	422.89	426.16
DESNIVEL (m)		3.27
DISTANCIAS PARCIALES (m)	243.46	128.47
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	1163.2	1291.67
LONGITUD VANO (m)		128.47
ZONA		A

DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA RENOVADA

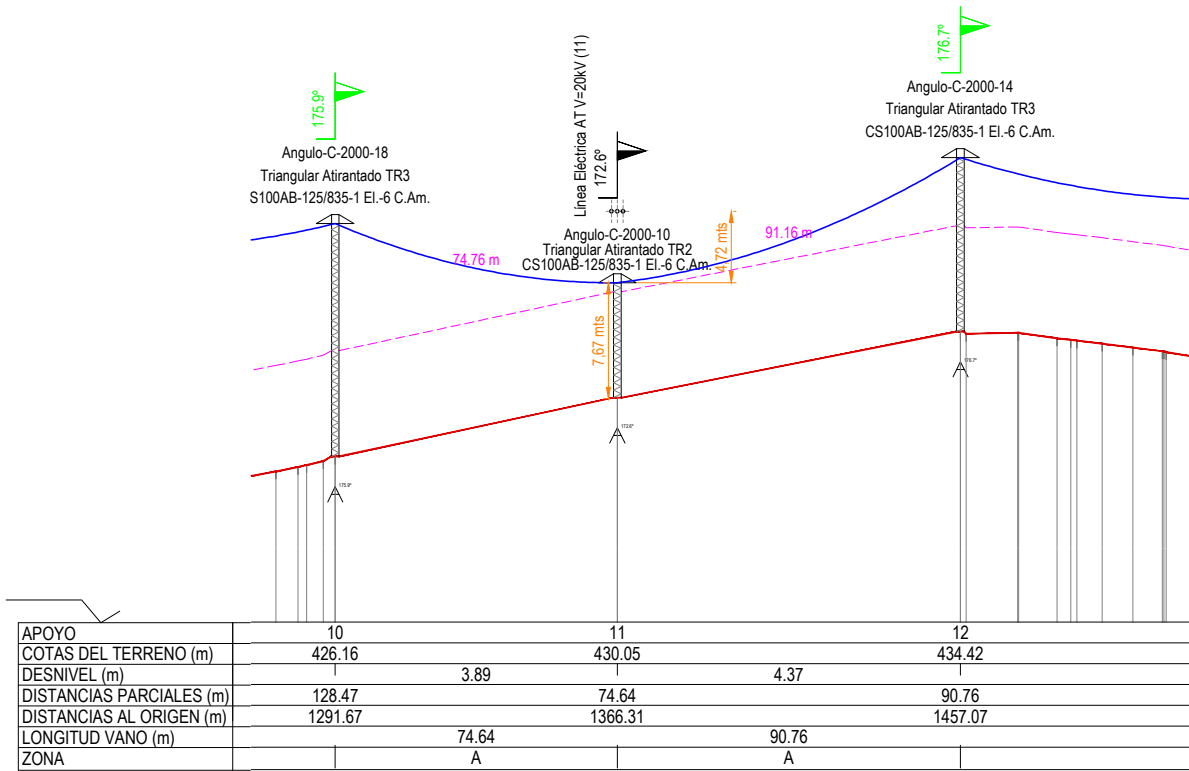
PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
1/500
043. CRUZAMIENTOS LINEAS AEREAS 43



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA ORIGINAL



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA RENOVADA

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

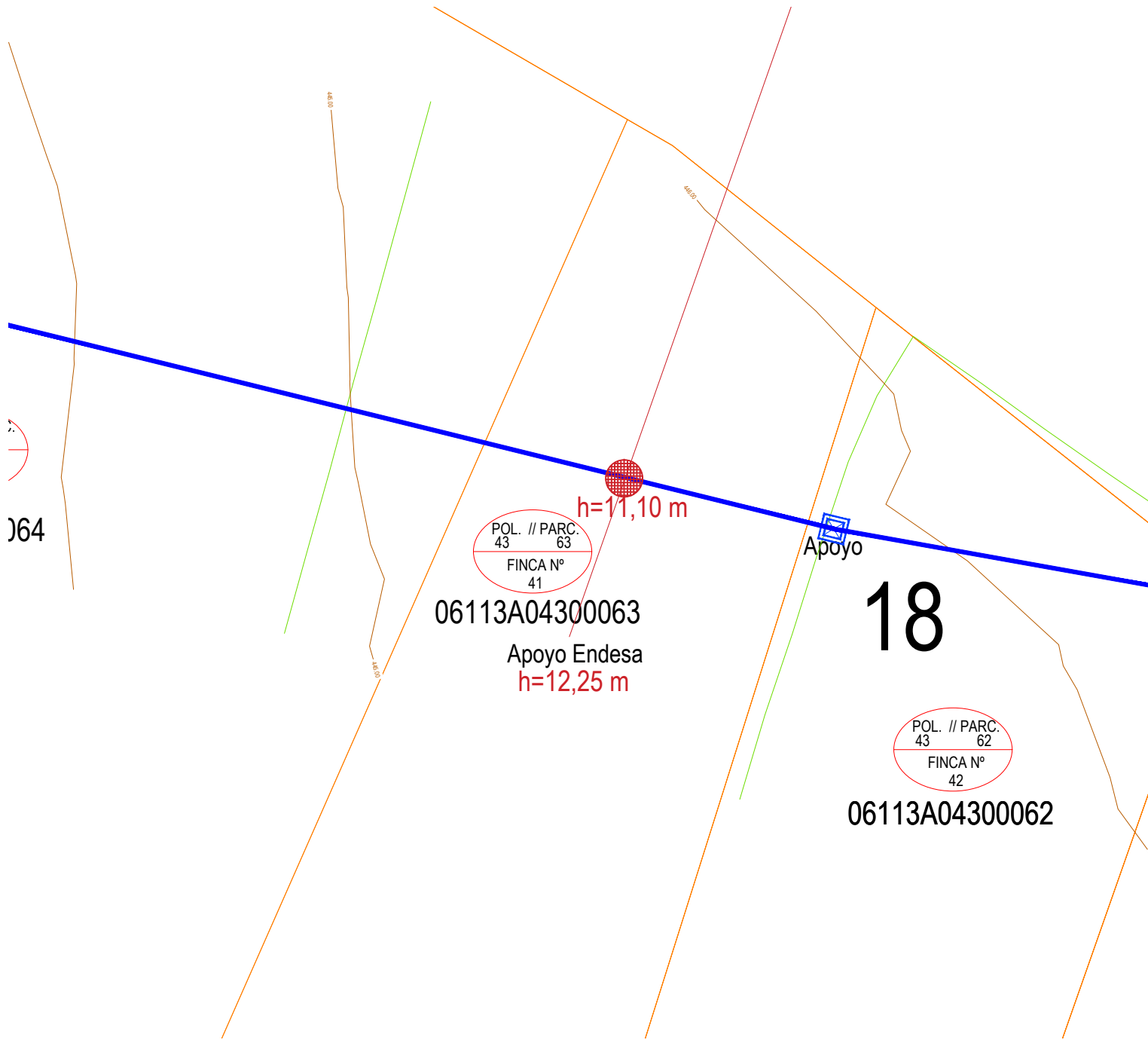
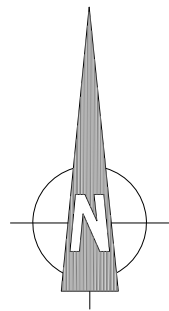
044. CRUZAMIENTOS LINEAS AEREAS

1/500

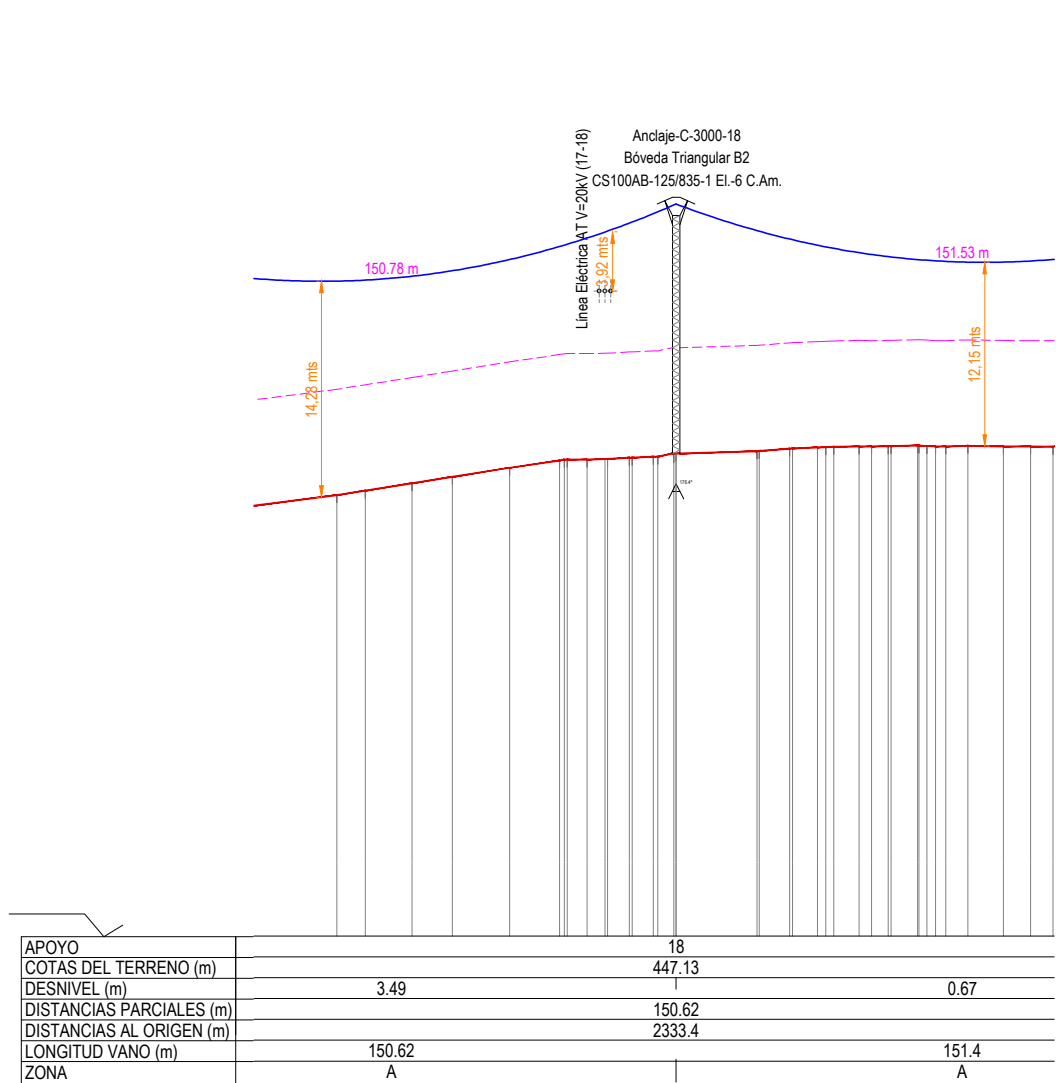
44

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA ORIGINAL



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA RENOVADA

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



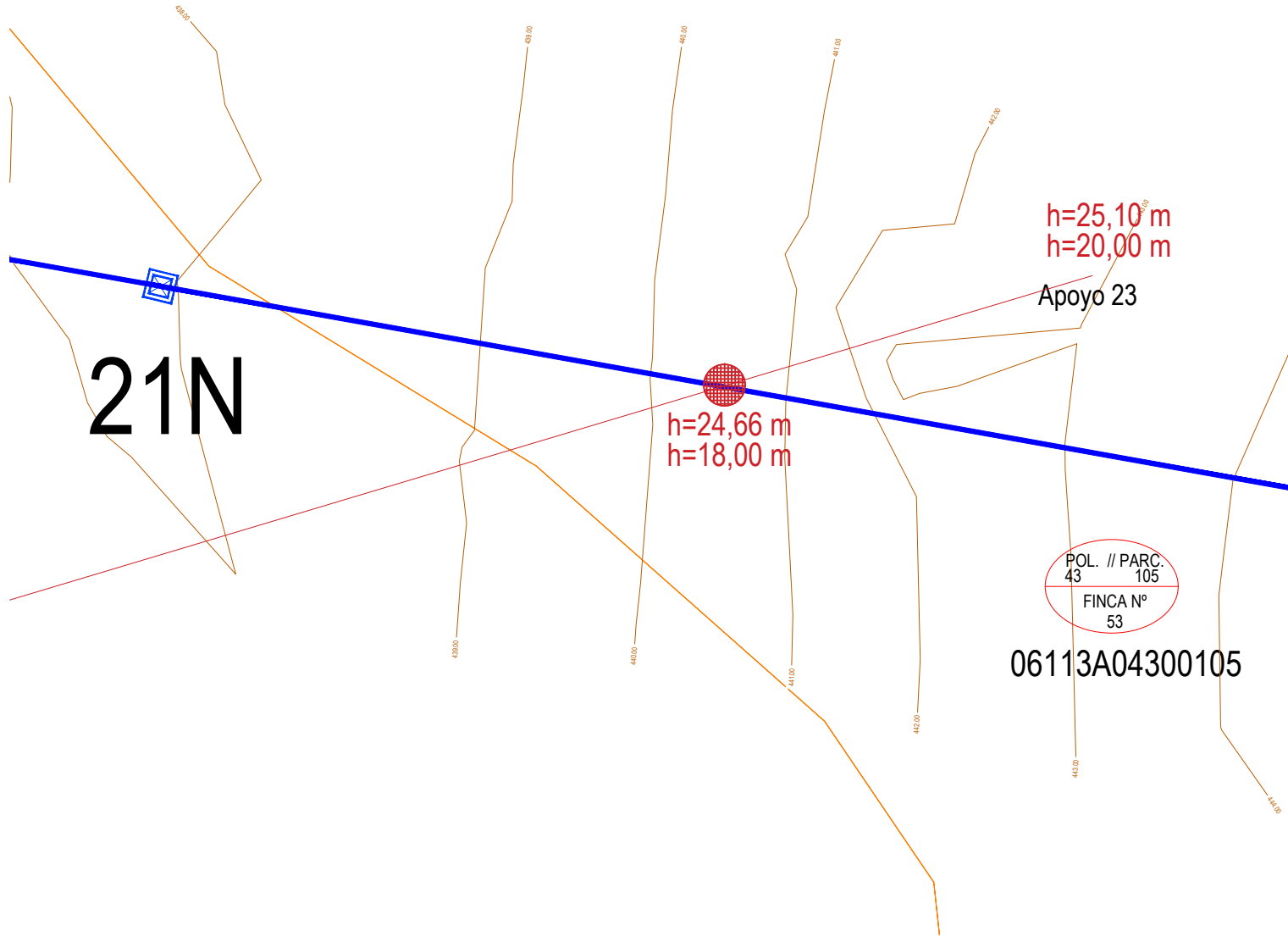
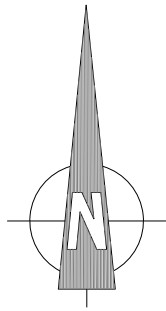
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

045. CRUZAMIENTOS LINEAS AEREAS

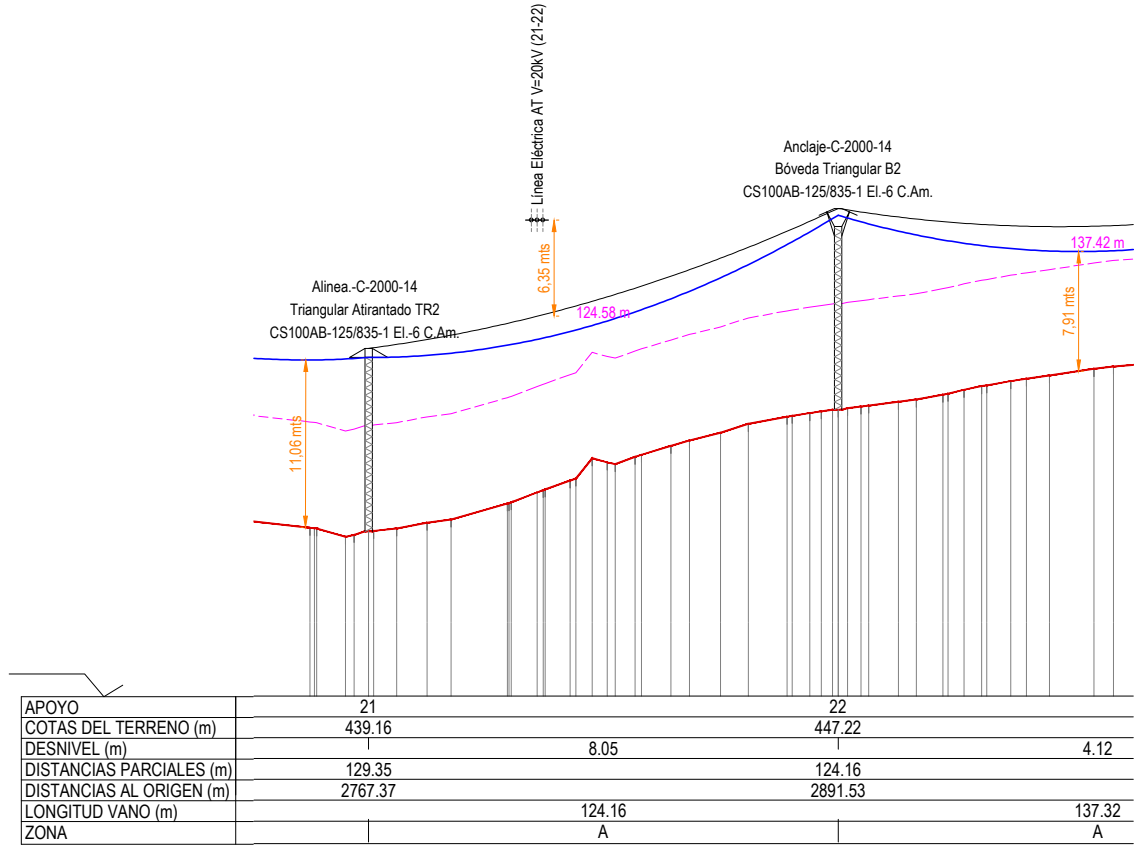
1/500
45

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA ORIGINAL

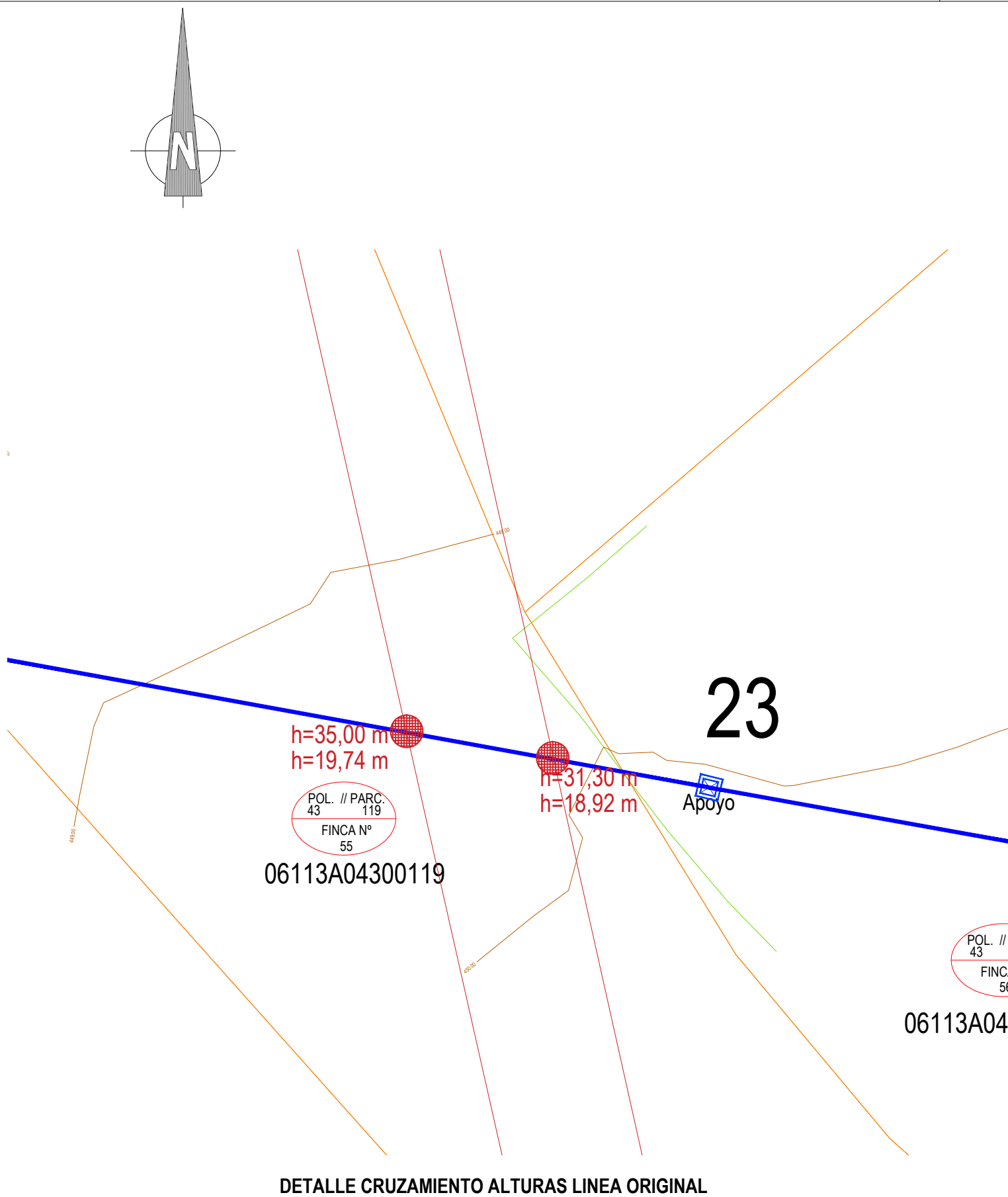


DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA RENOVADA

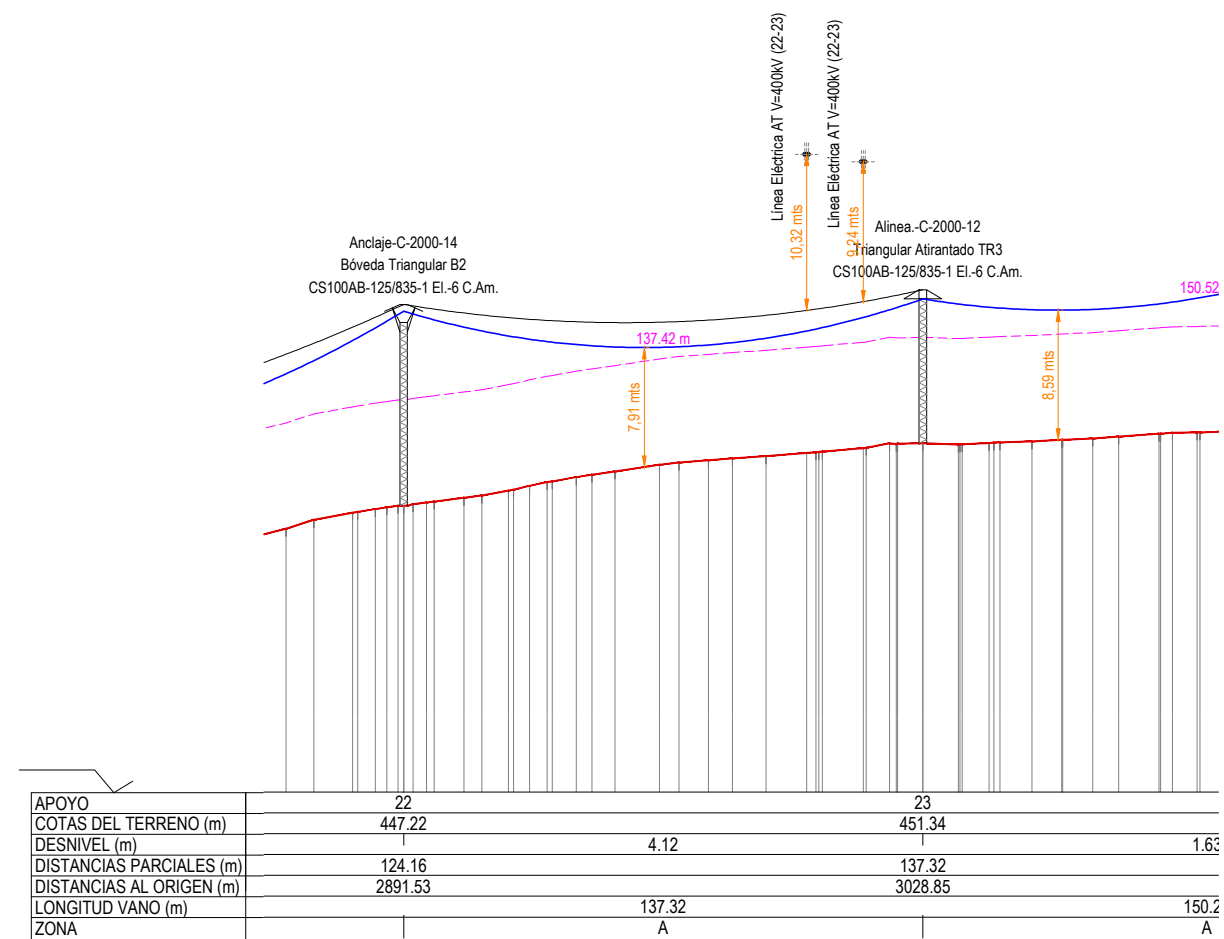
PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
046. CRUZAMIENTOS LINEAS AEREAS 1/500
46



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA ORIGINAL



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA RENOVADA

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



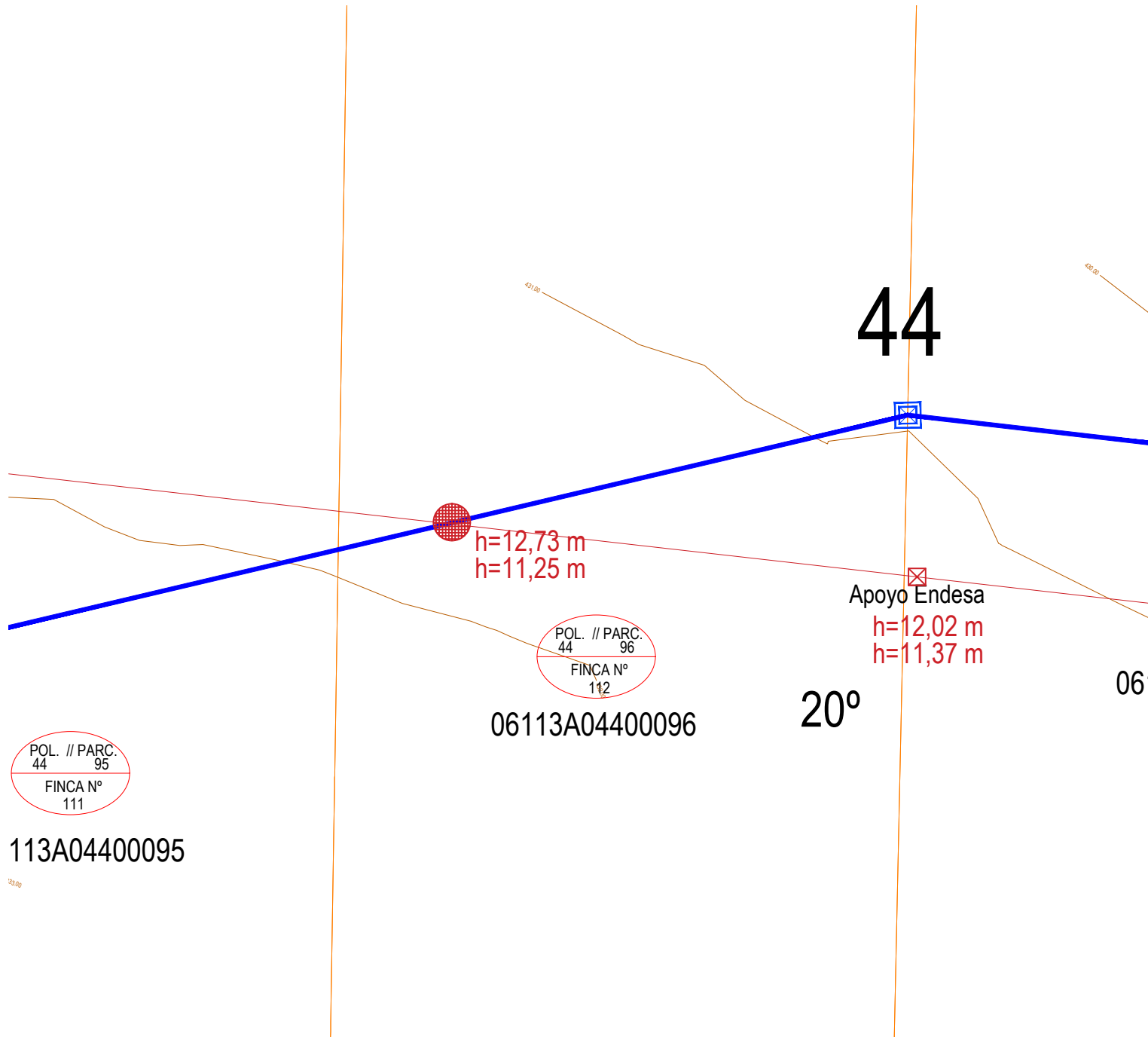
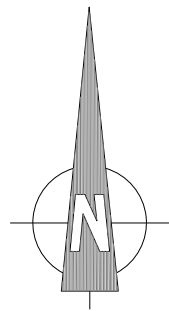
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
1/500

047. CRUZAMIENTOS LINEAS AEREAS

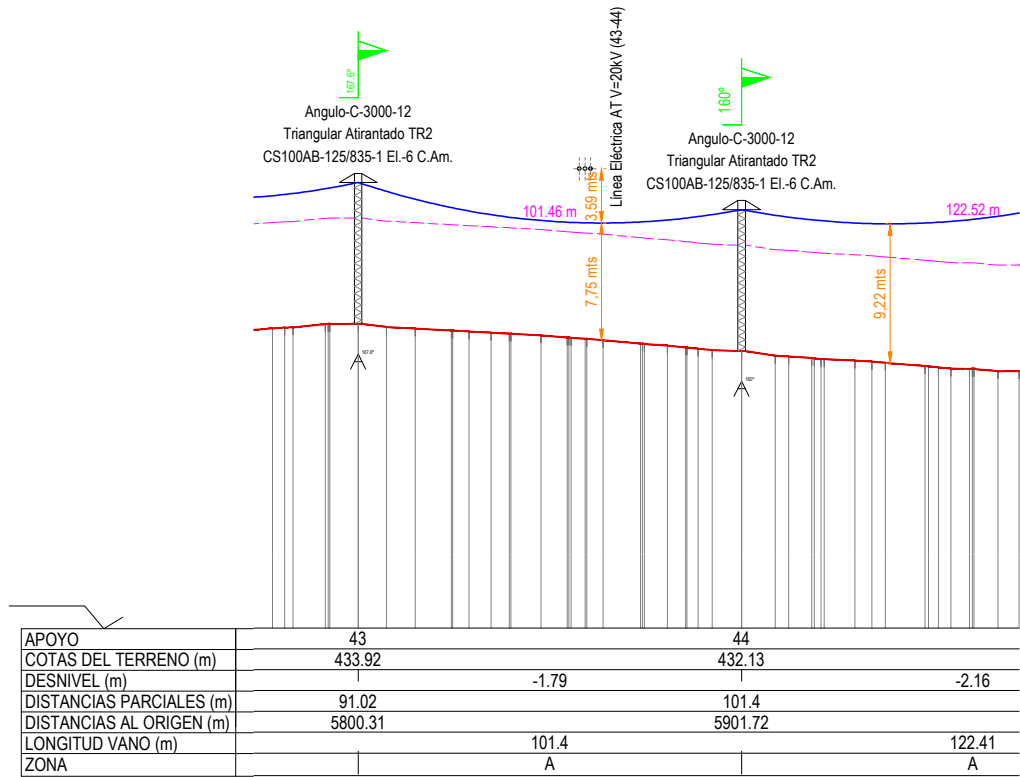
47

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA ORIGINAL



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA RENOVADA

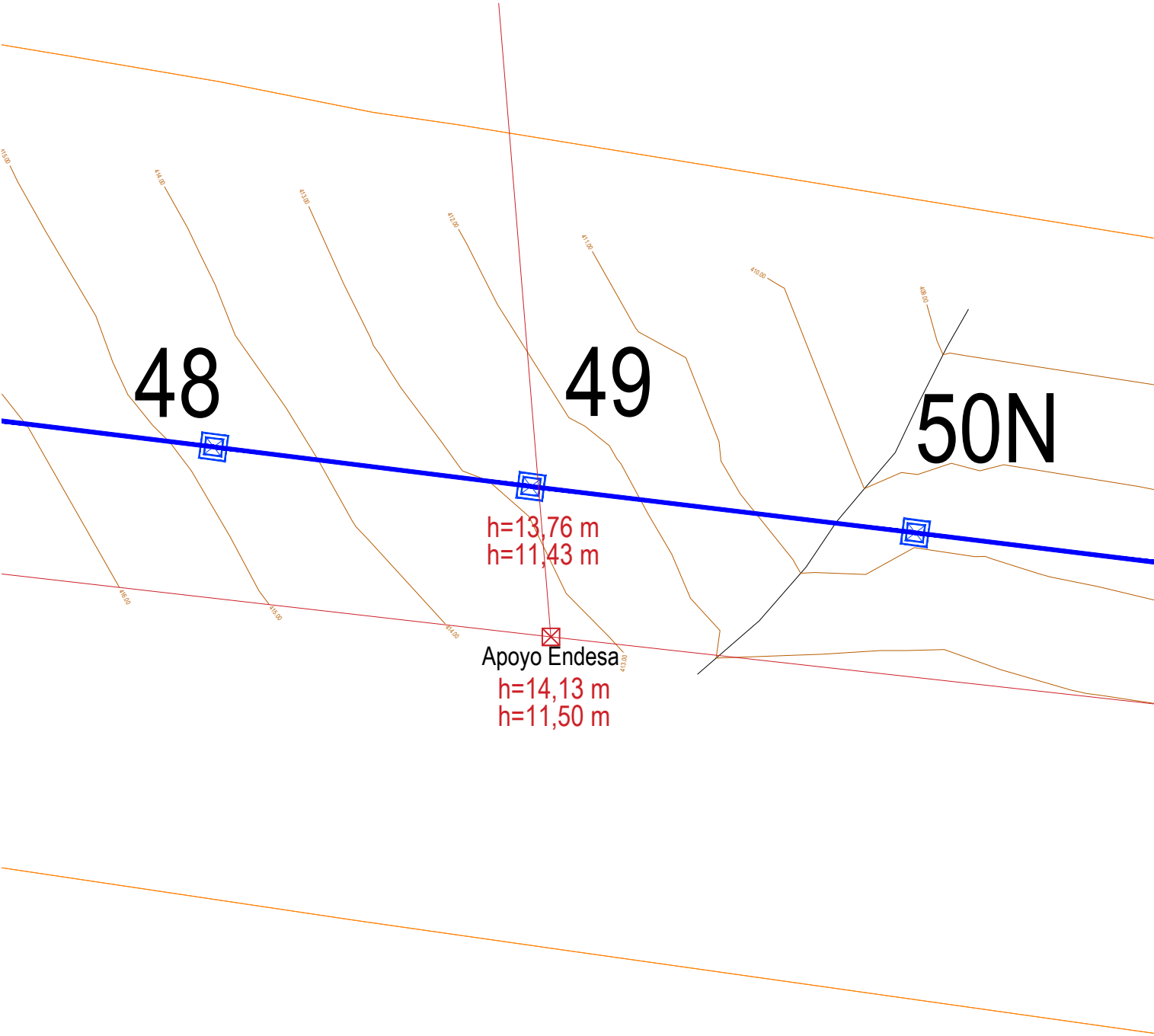
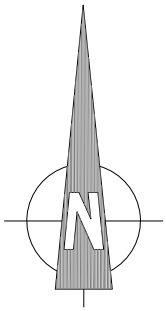
PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



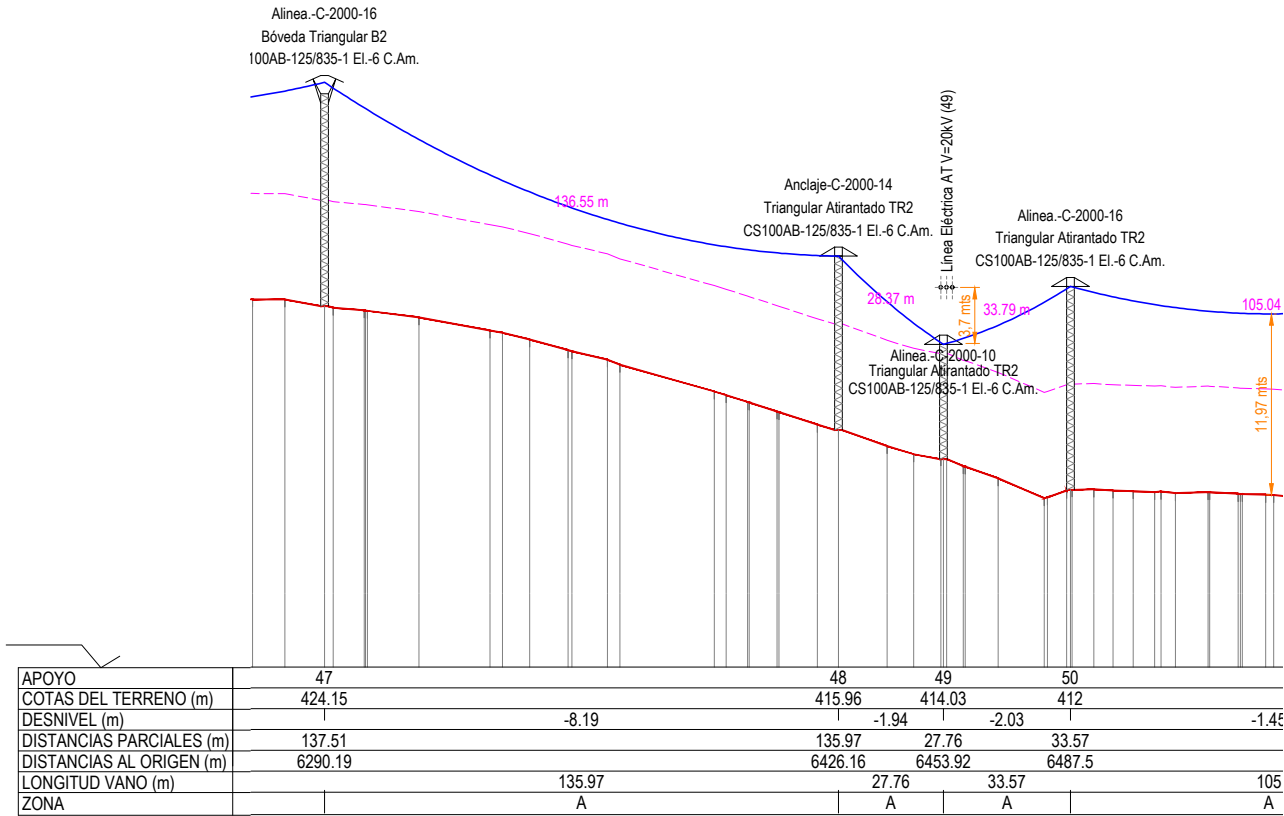
PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026

048. CRUZAMIENTOS LINEAS AEREAS

1/500



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA ORIGINAL



DETALLE CRUZAMIENTO ALTURAS LINEA RENOVADA

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
1/500

049. CRUZAMIENTOS LINEAS AEREAS

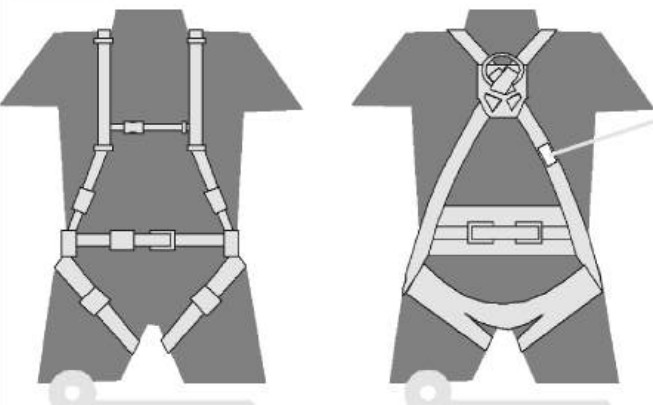
49

Arquitectura y Ingenieria

Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com

Protecciones Individuales. Amarre personal.

arnés



vista delantera vista trasera

CE 96 norma IN 361

TIPO: ARNES ANTICAÍDA

MARCA: MODELO:

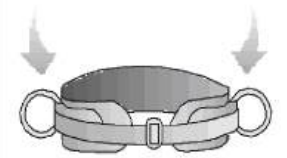
Fecha fabricación:

Lote N°:

etiquetado obligatorio según marcado CE

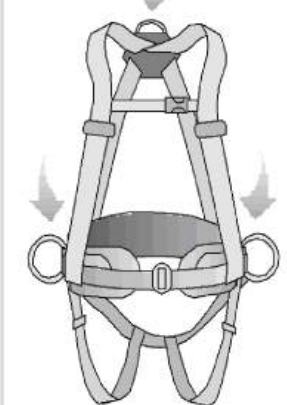
WWW.CONSTRUBIT.COM

cinturón sencillo

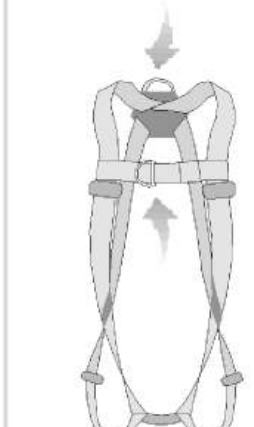


WWW.CONSTRUBIT.COM

cinturón con arnés

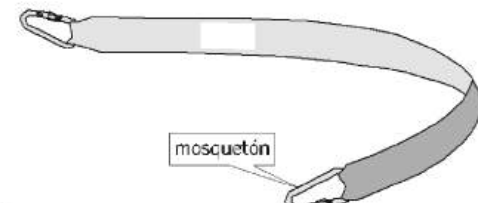


arnés



Protecciones Individuales. Tipos de amarres.

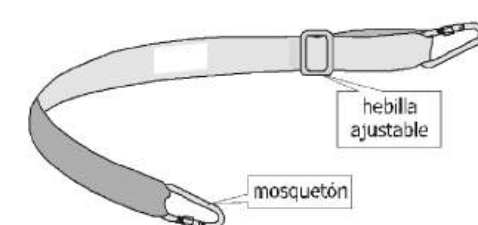
fijo



mosquetón

WWW.CONSTRUBIT.COM

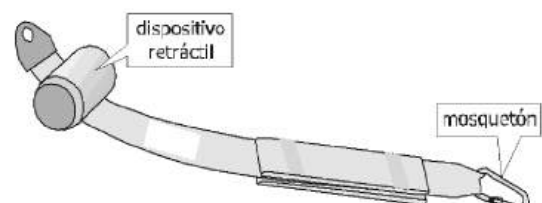
regulable



hebilla ajustable

mosquetón

retráctil

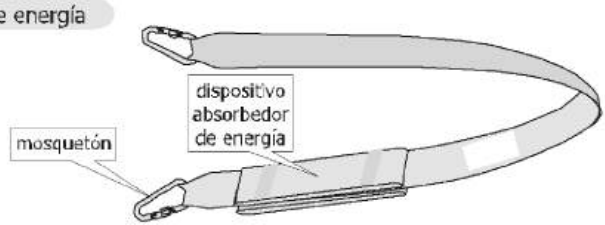


dispositivo retráctil

mosquetón

WWW.CONSTRUBIT.COM

absorbedor de energía

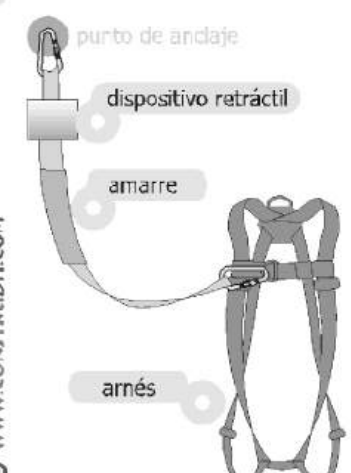


mosquetón

dispositivo absorbedor de energía

Protecciones Individuales. Sistemas anticaídas.

retráctil



punto de anclaje

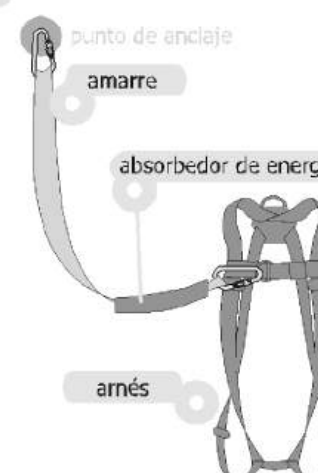
dispositivo retráctil

amarre

arnés

WWW.CONSTRUBIT.COM

con absorbedor de energía



punto de anclaje

amarre

absorbedor de energía

arnés

con línea de anclaje flexible



línea de anclaje

dispositivo deslizante

absorbedor de energía

arnés

con línea de anclaje rígida



línea de anclaje

dispositivo deslizante

amarre fijo

arnés

WWW.CONSTRUBIT.COM

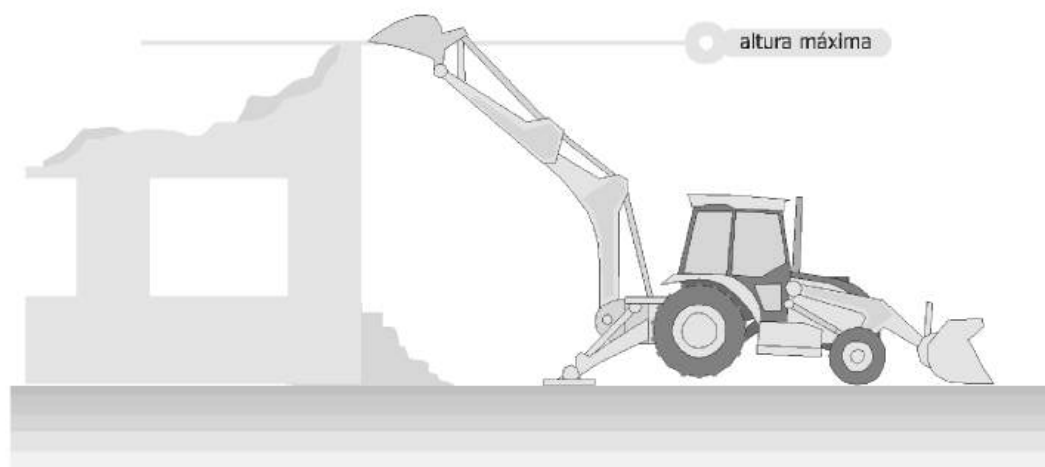
PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA

E-mail: ingcabala@gmail.com

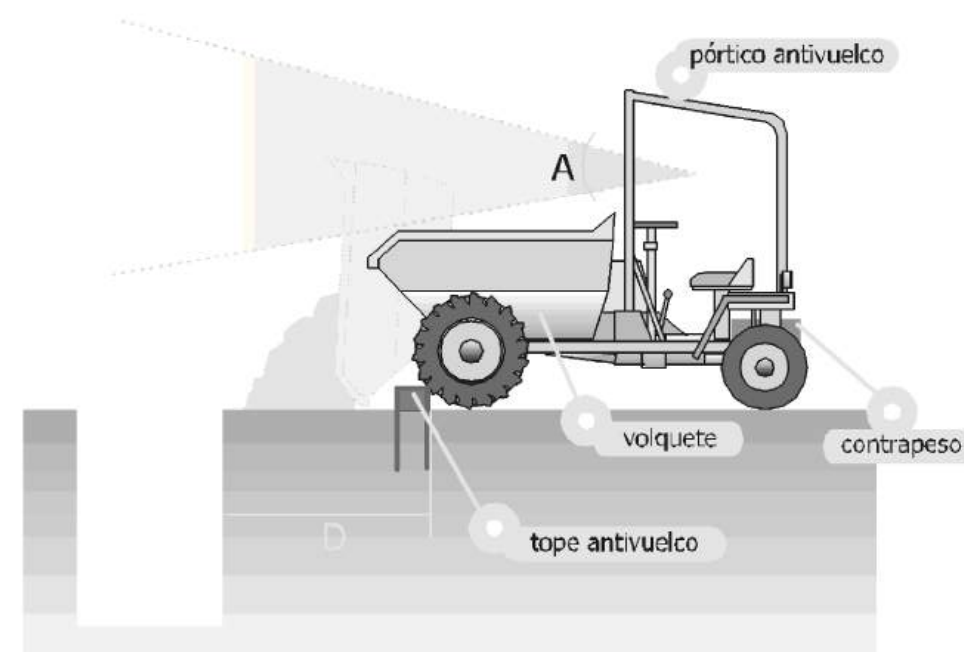
Demoliciones.Utilización de maquinaria pesada.

Precaución

Una retroexcavadora no debe atacar una estructura cuya altura supere la máxima extensión de su brazo.



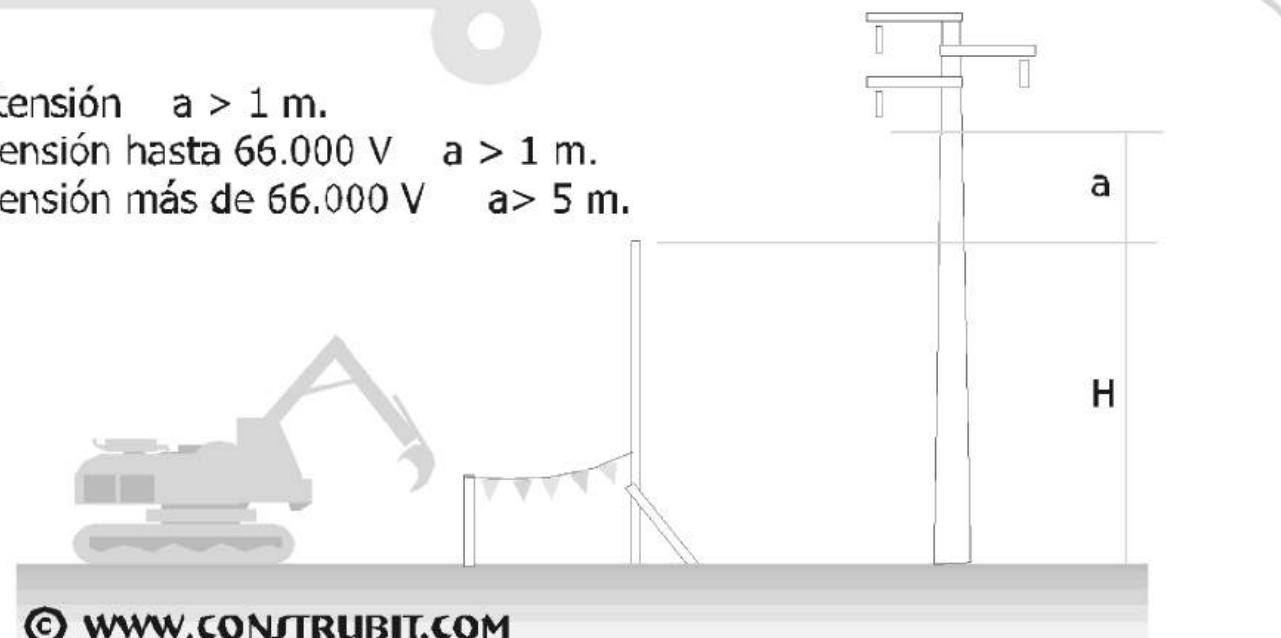
Movimiento de tierras. Uso de dumpers. Medidas de seguridad.



A= la carga no debe reducir el ángulo de visión
D= distancia segura según tipo de suelo y entibado

vista lateral

Baja tensión $a > 1 \text{ m.}$
Alta tensión hasta 66.000 V $a > 1 \text{ m.}$
Alta tensión más de 66.000 V $a > 5 \text{ m.}$



© WWW.CONSTRUBIT.COM

PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA

HABITAR
arquitectura — ingeniería

PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L.

FEBRERO DE 2.026

**052. SEGURIDAD Y SALUD
MAQUINARIA**

Arquitectura y Ingeniería

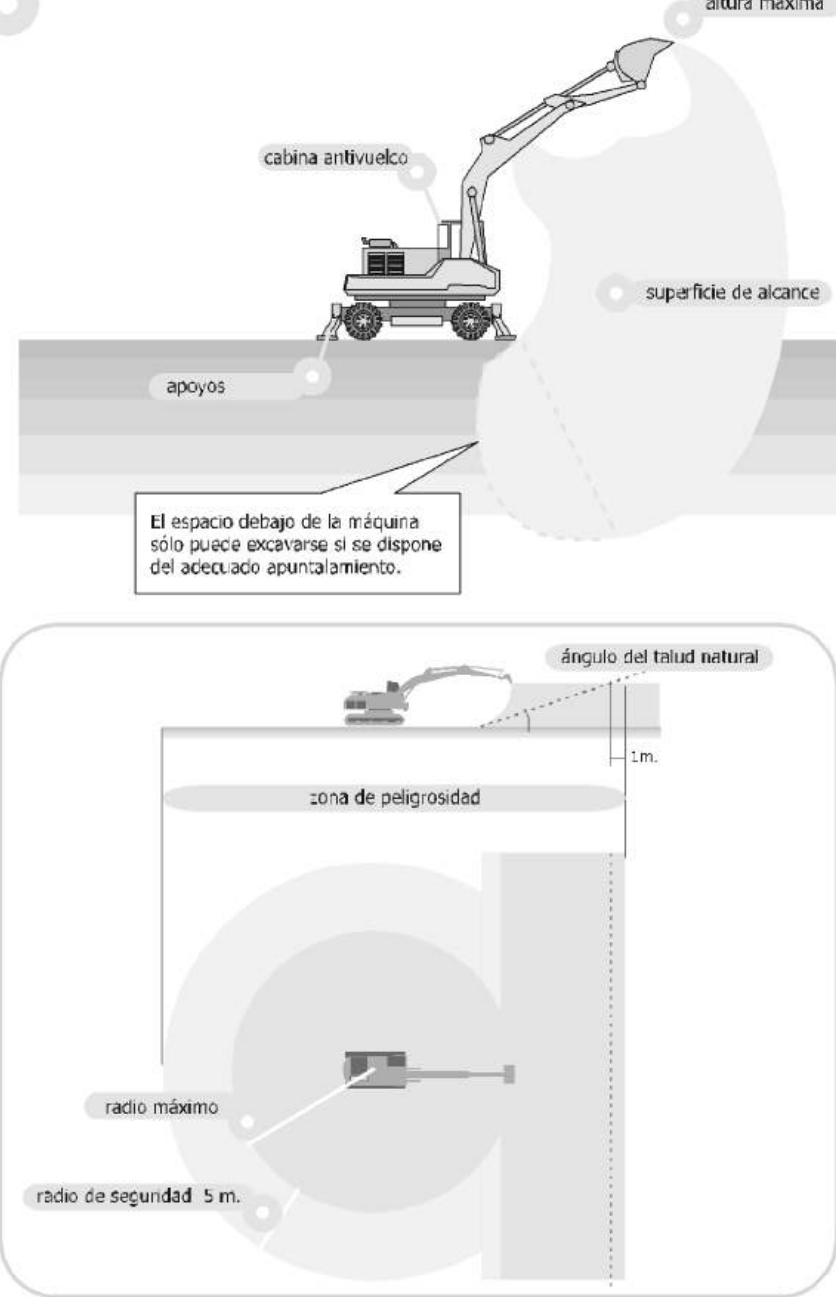
Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava

Telef. Móvil: 660 415 321

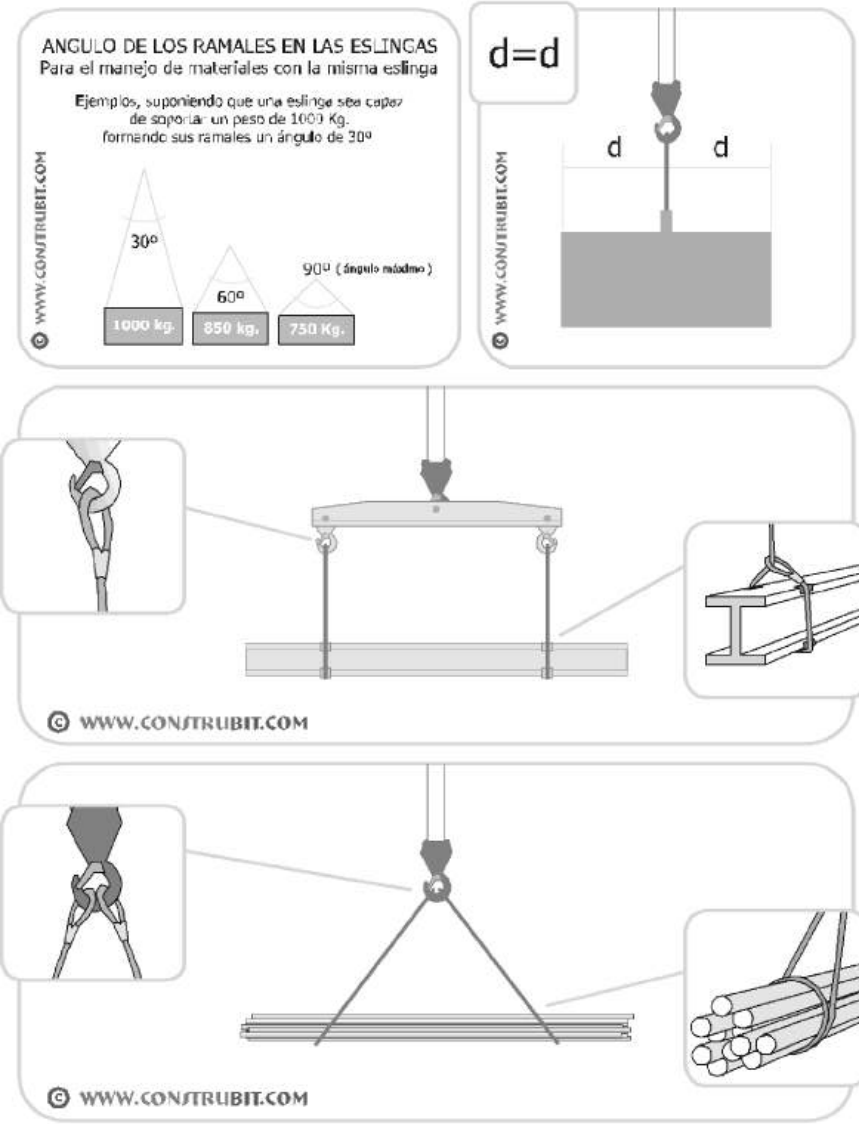
E-mail: ingcabala@gmail.com

S/E
52

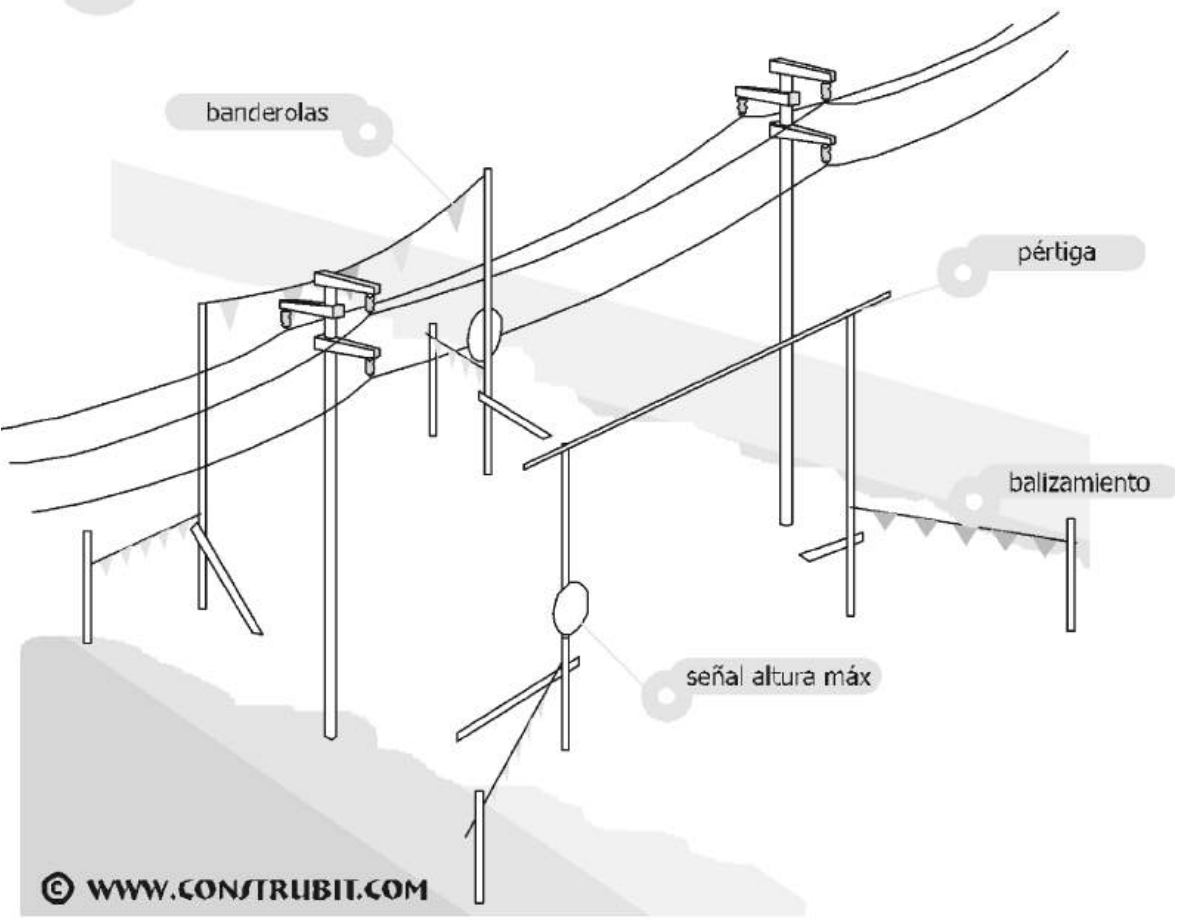
Movimiento de tierras. Zonas seguras.



Maquinaria de elevación. Eslingas.



Movimiento de tierras. Protección líneas aéreas.



PROYECTO BÁSICO Y EJECUCION RENOVACION Y MEJORA LAMT VILLAFRANCA - RIBERA



PROMOTOR: SOCIEDAD ELECTRICA DE RIBERA DEL FRESNO S.L. FEBRERO DE 2.026
S/E
53
053. SEGURIDAD Y SALUD
MAQUINARIA
Arquitectura y Ingenieria
Ingeniero Técnico Industrial: Ricardo Cabo Alava - Telef. Móvil: 660 415 321 - E-mail: ingcabala@gmail.com

HABITAR

arquitectura ————— ingeniería

PLIEGO DE CONDICIONES

1. CONDICIONES GENERALES.**1.1. OBJETO.**

El presente Pliego de Condiciones tiene por objeto la descripción de las Obras necesarias para la total ejecución material del presente Proyecto Renovación y Mejoras de la LAMT Villafranca - Ribera, regulando dicha ejecución. Se prescriben normas mínimas aceptables, referentes a la construcción, materiales, mano de obra y equipos que hayan de incorporarse a los trabajos incluidos en este contrato, así como las condiciones económicas para los mismos. Dichos trabajos comprenden, sin limitación, el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipo, así como la ejecución de todas las operaciones que hayan de realizarse de acuerdo con los planos y con los requisitos que se especifiquen en el presente Pliego de Condiciones.

1.2. NORMATIVA LEGAL.

La normativa legal vigente a la cual debe ajustarse será la siguiente:

- Reglamento sobre las Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de Compañía suministradora.
- Pliegos de condiciones técnicas de instalaciones del PLANER.

1.3. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO POR EL CONTRATISTA.

Será de obligado cumplimiento por el contratista las disposiciones legales Vigentes, de carácter social, protección a la Industria Nacional, higiene y seguridad en el trabajo, etc. Por tanto el contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias de seguridad, recayendo sobre él toda la responsabilidad de los daños que se puedan ocasionar por incumplimiento expícito o tácito de dicha normativa, negligencia o equivocación en sus actuaciones o en las órdenes dadas al personal.

1.4. PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES.

Los permisos, licencias y dictámenes que sean necesarios obtener para la realización de las obras objeto del presente proyecto, serán por cuenta del contratista.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

La contrata deberá disponer de los medios técnicos y personales necesarios para la buena ejecución y conservación de las obras, así como garantizar la seguridad en las mismas.

El contratista estará obligado a subsanar cuantos menoscabos, ya sean accidentales, intencionados o producidos por el uso natural, aparezcan en las obras hasta su recepción definitiva y tendrá a su cargo todos los trabajos de vigilancia diaria, revisión y limpieza de las obras.

Las obras que se llevarán a cabo de acuerdo con las características señaladas en este Pliego de Condiciones serán las siguientes:

- Renovación y Mejora de la L.A.M.T. Villafranca – Ribera y las actuaciones vinculadas a la misma.

3. OMISIONES Y CONTRADICCIONES DEL PROYECTO.

Si antes del comienzo de las obras o durante su realización se produjesen modificaciones en el proyecto que supongan aumento, reducción o incluso supresión de unidades de Obra, el contratista estará obligado a ejecutar la obra con las variaciones que se le notifiquen.

En el caso de reducción o supresión de unidades de obra no tendrá derecho a reclamar ninguna indemnización en concepto de pretendidos beneficios que hubiera podido obtener.

En el caso de introducción de mejoras o aumento de unidades de obra, se hará constar previamente y por escrito el valor estipulado por estas variaciones para las unidades correspondientes.

El contratista estará obligado a ejecutar aquellos detalles imprevistos por su minuciosidad y que sean necesarios a juicio de la Dirección de Obra.

El contratista no podrá hacer por si mismo ninguna alteración de las partes del Proyecto, sin autorización escrita de la Dirección Técnica de la Obra, obligándose a deshacer toda parte de la Obra que no se ajuste a las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones.

4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.

Los materiales podrán ser sometidos a control previo antes de su colocación en obra sin que este control previo constituya la recepción definitiva de los materiales. La Dirección de Obra tendrá derecho a exigir cuantos catálogos, muestra y ensayos estime conveniente para asegurarse de la calidad de los materiales.

5. 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.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

5.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES.

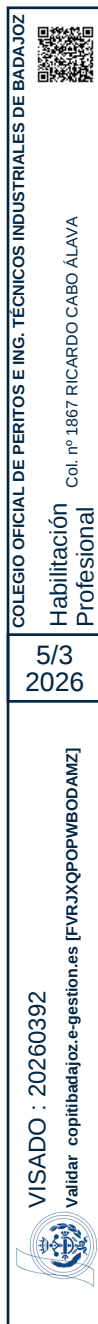
Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- 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 Públicas.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- e) Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- f) Real Decreto 263/2008, de 22 de febrero, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- g) Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- h) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 1627/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- i) Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

5.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “i” del párrafo 5.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas,



materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen 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 deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en 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 casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el director de 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 en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

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

5.3. SEGURIDAD PÚBLICA.

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 las responsabilidades 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., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

6. 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:

6.1. DATOS DE LA OBRA.

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

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

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

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

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

6.2. REPLANTEO DE LA OBRA.

El director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

6.3. 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 director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

6.4. RECEPCIÓN DEL MATERIAL.

El director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

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

6.5. 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, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la

responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o 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 casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

6.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

El Contratista proporcionará al director de Obra o delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

6.7. ENSAYOS.

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

6.8. LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

6.9. MEDIOS AUXILIARES.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente

consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

6.10. 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 hubiera y de acuerdo con las especificaciones 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 lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su 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.

6.11. SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS.

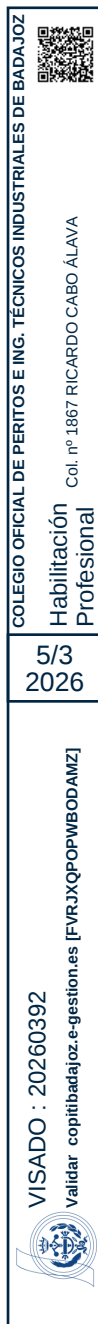
Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

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

- a) Que se dé conocimiento por escrito al director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

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

6.12. PLAZO DE EJECUCIÓN.



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a 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 debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera 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.

6.13. 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 Contratante, requiriendo para ello la presencia del director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el director de Obra y el representante del Contratista, dándose 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 darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera 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.

6.14. 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.

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



6.15. RECEPCIÓN DEFINITIVA.

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

6.16. 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 refieran. 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.

Serán 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, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas 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.

6.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS.

Cuando a juicio del director de Obra no haya peligro de que desaparezca 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 previamente 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 caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

7. 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.

CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas de 3ª categoría, especificadas en el correspondiente proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 25 kV con apoyos metálicos y de hormigón.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

2. EJECUCIÓN DEL TRABAJO.

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

2.1. REPLANTEO DE LOS APOYOS.

Como referencia para determinar la situación de los ejes de las cimentaciones, se dará a las estaquillas la siguiente disposición:

- a) Una estaquilla para los apoyos de madera.
- b) Tres estaquillas para todos los apoyos que se encuentren en alineación, aun cuando sean de amarre.
- c) Cinco estaquillas para los apoyos de ángulo; las estaquillas se dispondrán en cruz según las direcciones de las bisectrices del ángulo que forma la línea y la central indicará la proyección vertical del apoyo.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo de la Contrata.

2.2. APERTURA DE HOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- **Excavación:** Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.
- **Explanación:** Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 km. para las líneas con apoyos metálicos y a 1 km. para las líneas de hormigón y madera, por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, esto no se pueda cumplir, deberá ser consultada la Dirección Técnica. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de los fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que circunde el apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un lugar donde al depositarla no ocasione perjuicio alguno.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm., como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movedizas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

2.3. TRANSPORTE, ACARREO Y ACOPIO A PIE DE HOYO.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostramiento.

2.4. CIMENTACIONES.

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/cm².

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierteaguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierteaguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

2.4.1. Arena.

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: De la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm 100 cm³ de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm³. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm³ se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8 %.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm³ de arena con una solución de sosa al 3 % hasta completar 150 cm³. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se harán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso):

1 parte de cemento

3 partes de arena

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm². Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado, será desechada.

En obras de pequeña importancia, se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silíceo y limpia debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

2.4.2. Grava.

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3 % en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm., no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

2.4.3. Cemento.

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

Prevía autorización de la Dirección Técnica podrá utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

2.4.4. Agua.

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

2.4.5. Hormigón.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar que se mezcle con la tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme; si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se empleará hormigón cuya dosificación sea de 200 kg/m³. La composición normal de la mezcla será:

Cemento: 1

Arena: 3

Grava: 6

La dosis de agua no es un dato fijo, y varía según las circunstancias climatológicas y los áridos que se empleen.

El hormigón obtenido será de consistencia plástica, pudiéndose comprobar su docilidad por medio del cono

de Abrams. Dicho cono consiste en un molde troncocónico de 30 cm. de altura y bases de 10 y 20 cm. de diámetro. Para la prueba se coloca el molde apoyado por su base mayor, sobre un tablero, llenándolo por su base menor, y una vez lleno de hormigón y enrasado se levanta dejando caer con cuidado la masa. Se mide la altura H del montón formado y en función de ella se conoce la consistencia:

Consistencia	H (cm.)
Seca	30 a 28
Plástica	28 a 20
Blanda	20 a 15
Fluida	15 a 10

En la prueba no se utilizará árido de más de 5 cm.

2.4.6. Ejecución de las cimentaciones.

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Los encofrados serán mojados antes de empezar el hormigonado. En tiempos de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, puede proseguirse el hormigonado, tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Cuando sea necesario interrumpir un trabajo de hormigonado, al reanudar la obra, se lavará la parte construida con agua, barriéndola con escobas metálicas y cubriendo después la superficie con un enlucido de cemento bastante fluido. Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm, como mínimo, en terrenos normales, y 20 cm en terreno de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo, como vierteaguas. Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir unos 30 cm bajo el nivel del suelo y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

- Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 25 cm de espesor, de manera que teniendo el poste un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.
- Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien, se aplomará el apoyo completo, en el segundo caso, inmovilizando dichos apoyos por medio de vientos.

c) Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base o al apoyo una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

d) Después se rellenará de hormigón el foso, o bien se colocará el encofrado en las que sea necesario, vertiendo el hormigón y apisonándolo a continuación.

e) Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que tenga encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.

f) En los recorridos, se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

2.5. ARMADO E IZADO DE APOYOS.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el herramental y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10 %), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El criterio de montaje del apoyo será el adecuado al tipo del mismo, y una vez instalado dicho apoyo, deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que se le dará una inclinación del 0,5 al 1 % en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2 %.

El procedimiento de levante será determinado por la Contrata, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen en el izado se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes.

Los postes metálicos o de hormigón con cimentación, por tratarse de postes pesados, se recomienda que sean izados con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

El izado de los apoyos de hormigón sin cimentación se efectuará con medios mecánicos apropiados, no instalándose nunca en terrenos con agua. Para realizar la sujeción del apoyo se colocará en el fondo de la excavación un lecho de piedras. A continuación, se realiza la fijación del apoyo, bien sobre toda la profundidad de la excavación, bien colocando tres coronas de piedra formando cuñas, una en el fondo de la excavación, la segunda a la mitad de la misma y la tercera a 20 cm, aproximadamente, por debajo del nivel del suelo. Entre dichas cuñas se apisonará convenientemente la tierra de excavación.

Una vez terminado el montaje del apoyo, se retirarán los vientos sustentadores, no antes de 48 horas.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca. Una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de los apoyos, se procederá al graneteado de los tornillos, con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, la Contrata dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

2.6. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS.

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

2.7. TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES.

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Comprende igualmente el suministro de herramental y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

2.7.1. Colocación de aisladores.

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se hará con el mayor cuidado.

Cuando se trate de cadenas de aisladores, se tomarán todas las precauciones para que éstos no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no flexen.

En el caso de aisladores rígidos se fijará el soporte metálico, estando el aislador en posición vertical invertida.

2.7.2. Tendido de los conductores.

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de este no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptible de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando hay que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T.), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante

interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intespestivo.

- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se hará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

2.7.3. Tensado, regulado y engrapado de los conductores.

Previamente al tensado de los conductores, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la Contrata estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Igualmente facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y comprobación del regulado se realizará siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si una vez engrapado el conductor se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar, y si el conductor no se ha dañado se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y debe ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se hará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se hará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

2.8. REPOSICIÓN DEL TERRENO.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el director de Obra.

2.9. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO.

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el director de Obra.

Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo.

Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

2.10. TOMAS DE TIERRA.

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y cierre del foso y zanja para la hinca del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electroodos de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos soporten interruptores, seccionadores u otros aparatos de maniobra, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

2.10.1. Electroodos de difusión.

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm² de sección, pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

2.10.2. Anillo cerrado.

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios con un mínimo de dos electrodos.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 35 mm², pudiendo admitirse dos cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión

al apoyo.

El anillo estará enterrado a 50 cm. de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

2.10.3. Comprobación de los valores de resistencia de difusión.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

3. MATERIALES.

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

3.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

3.2. APOYOS.

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Norma UNE 207016. Llevarán borne de puesta a tierra.

Los apoyos metálicos estarán contruidos con perfiles laminados de acero según Norma UNE 207017.

3.3. HERRAJES.

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Deberán cumplir los requisitos de las normas UNE-EN 61284, UNE-EN IEC 61854:2021 y UNE-EN IEC 61897:2021. Su diseño deberá ser tal que sean compatibles con los requisitos eléctricos especificados para la línea aérea.

Las características mecánicas de los herrajes de las cadenas de aisladores deberán cumplir con los requisitos de resistencia mecánica dados en las normas UNE-EN IEC 60305:2022, UNE-EN IEC 60433:2022 y UNE-EN 61466-1:16.

Las dimensiones de acoplamiento de los herrajes a los aisladores deberán cumplir con la Norma UNE-EN IEC 60471:2021.

Los dispositivos de cierre y bloqueo utilizados en el montaje de herrajes con uniones tipo rótula deberán cumplir con los requisitos de la norma UNE-EN IEC 60372:2021.

3.4. AISLADORES.

Las características y dimensiones de los aisladores utilizados para la construcción de líneas aéreas deberán cumplir con los requisitos dimensionales de las siguientes normas:

- UNE-EN IEC 60305:2022 y UNE-EN IEC 60433:2022, para elementos de cadenas de aisladores de vidrio o cerámicos.
- UNE-EN 61466-1:2016 y UNE-EN 61466-2:1999/A2:2018, para aisladores de aislamiento compuesto de goma de silicona.
- CEI 60720, para aisladores rígidos de columna o peana.
- UNE-EN 62217:2013 para aisladores poliméricos.

3.5. CONDUCTORES.

Los conductores de aluminio deberán cumplir la Norma UNE-EN 50182.

Los conductores de acero cumplirán con la norma UNE-EN 50182. Las especificaciones del material serán conforme a la norma UNE-EN IEC 63248:2023 para los hilos de acero galvanizado y para los hilos de acero recubiertos de aluminio.

Los conductores de cobre podrán estar constituidos por hilos redondos de cobre o aleación de cobre, de acuerdo con la norma UNE 207015.

4. RECEPCIÓN DE OBRA.

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

4.1. CALIDAD DE CIMENTACIONES.

El director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura; con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

4.2. TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.

- Desplazamiento de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en centímetros.

- Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

- Verticalidad de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

- Tolerancia de regulación.

Los errores admitidos en las flechas serán:

De $\pm 2,5$ % en el conductor que se regula con respecto a la teórica.

De $\pm 2,5$ % entre dos conductores situados en planos verticales.

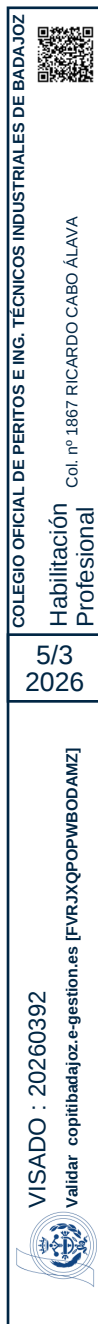
De ± 4 % entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

En Villafranca de los Barros a Febrero de 2.026

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867





VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]

5/3
2026

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADA JOZ

Habilitación
Profesional

Col. nº 1867 RICARDO CABO ÁLAVA



HABITAR

arquitectura ————— ingeniería

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 01 DESMANTELACION LAMT EXISTENTE

01.01	m DESMONTADO DE LINEA ACTUAL Desmontado de actual línea de área, compuesta conductor desnudo LA-56, desmontaje de conductor y protecciones avifauna, sin recuperación del material, incluso medidas de protección, medios de elevación carga y descarga.	1	6.929,00			6.929,00			
							6.929,00	0,85	5.889,65
01.02	ud DESMONTAJE APOYO DE CELOSIA Desmontaje de Apoyo de Celosia y achatarramiento, incluso carga sobre camión y transporte a lugar de acopio o reciclaje	42				42,00			
							42,00	97,24	4.084,08
01.03	m3 LEVANTADO CIMENTACION APOYO Levantado de cimentación de bloque de cimentación de apoyo de celosia, incluso retirada y carga sobre camión de los productos resultantes de la demolición.	42	1,20	1,20	2,50	151,20			
							151,20	39,41	5.958,79
TOTAL CAPÍTULO 01 DESMANTELACION LAMT EXISTENTE.....									15.932,52

CAPÍTULO 02 RENOVACION LAMT

02.01	m³ CIMENTACION MONOBLOQUE DE APOYO DE TENSION INFERIOR A 30 KV Cimentación monobloque para apoyo de tensión inferior a 30 Kv. Incluido excavación, transporte de materiales sobrantes, hormigón HM-20, terminación de peana en punta y pequeño material								
	C-2000-10	2	1,10	1,10	2,05	4,96			
	C-2000-12	2	1,20	1,20	2,10	6,05			
	C-2000-14	5	1,35	1,35	2,15	19,59			
	C-2000-16	29	1,40	1,40	2,20	125,05			
	C-2000-18	4	1,50	1,50	2,25	20,25			
	C-3000-12	2	1,25	1,25	2,30	7,19			
	C-3000-16	2	1,45	1,45	2,40	10,09			
	C-3000-18	1	1,50	1,50	2,50	5,63			
	C-3000-20	1	1,50	1,50	2,60	5,85			
	C-3000-22	1	1,70	1,70	2,60	7,51			
	C-4500-14	1	1,45	1,45	2,60	5,47			
	C-4500-16	2	1,45	1,45	2,65	11,14			
	C-4500-18	1	1,45	1,45	2,75	5,78			
							234,56	122,50	28.733,60
02.02	ud APOY.PRINC O FIN.LÍNEA AÉREA MT.15/20kV C-4500-16 Apoyo principio o final de línea aérea de M.T. de 15/20 kV. formada por: apoyo metálico galvanizado de 16 m. de altura total y 4.500 kg. de esfuerzo en punta, armado e izado; cruceta metálica galvanizada CBH-300; bastidor metálico galvanizado para seccionador XS; cadena de aisladores horizontales de 3 elementos E-70; base seccionador y anillo equipotencial para corrientes de paso y contacto compuesto por cable de Cu desnudo de 50 mm2., electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m.,								

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo, realizado en terreno accesible.								
	Apoyo 1	1				1,00			
	Apoyo 52	1				1,00			
							2,00	2.419,70	4.839,40
02.03	ud APOY.PRINC O FIN.LÍNEA AÉREA MT.15/20kV C-4500-14 Apoyo principio o final de línea aérea de M.T. de 15/20 kV. formada por: apoyo metálico galvanizado de 14 m. de altura total y 4.500 kg. de esfuerzo en punta, armado e izado; cruceta metálica galvanizada CBH-300; bastidor metálico galvanizado para seccionador XS; cadena de aisladores horizontales de 3 elementos E-70; base seccionador y anillo equipotencial para corrientes de paso y contacto compuesto por cable de Cu desnudo de 50 mm2., electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m., basamento de hormigón con malla metálica y protección antiescalo, realizado en terreno accesible.								
	Apoyo 2	1				1,00			
							1,00	2.419,70	2.419,70
02.04	ud APOYO DE AMARRE C-2000-10 Apoyo de amarre tipo C-2000-10, formado por torre metálica celosia atornillada galvanizada de 10 m. de altura y 2000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas recta, incluso montaje e izado.								
	Apoyo 11	1				1,00			
	Apoyo 49	1				1,00			
							2,00	3.176,66	6.353,32
02.05	ud APOYO DE AMARRE C-2000-12 Apoyo de amarre tipo C-2000-12, formado por torre metálica celosia atornillada galvanizada de 12 m. de altura y 2000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas recta, incluso montaje e izado.								
	Apoyo 3	1				1,00			
	Apoyo 23	1				1,00			
							2,00	2.678,91	5.357,82
02.06	ud APOYO DE AMARRE C-2000-14 Apoyo de amarre tipo C-2000-14, formado por torre metálica celosia atornillada galvanizada de 14 m. de altura y 2000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas recta, incluso montaje e izado.								
	Apoyo 12	1				1,00			
	Apoyo 21	1				1,00			
	Apoyo 22	1				1,00			
	Apoyo 42	1				1,00			
	Apoyo 48	1				1,00			
							5,00	2.718,91	13.594,55
02.07	ud APOYO DE AMARRE C-2000-16 Apoyo de amarre tipo C-2000-16, formado por torre metálica celosia atornillada galvanizada de 16 m. de altura y 2000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas bovedada o recta (según planos), incluso montaje e izado.								

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ


Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Apoyo 4	1				1,00			
	Apoyo 5	1				1,00			
	Apoyo 6	1				1,00			
	Apoyo 13	1				1,00			
	Apoyo 14	1				1,00			
	Apoyo 15	1				1,00			
	Apoyo 16	1				1,00			
	Apoyo 19	1				1,00			
	Apoyo 20	1				1,00			
	Apoyo 24	1				1,00			
	Apoyo 25	1				1,00			
	Apoyo 26	1				1,00			
	Apoyo 27	1				1,00			
	Apoyo 28	1				1,00			
	Apoyo 29	1				1,00			
	Apoyo 32	1				1,00			
	Apoyo 33	1				1,00			
	Apoyo 34	1				1,00			
	Apoyo 35	1				1,00			
	Apoyo 36	1				1,00			
	Apoyo 37	1				1,00			
	Apoyo 38	1				1,00			
	Apoyo 39	1				1,00			
	Apoyo 40	1				1,00			
	Apoyo 45	1				1,00			
	Apoyo 46	1				1,00			
	Apoyo 47	1				1,00			
	Apoyo 50	1				1,00			
	Apoyo 51	1				1,00			
							29,00	3.307,91	95.929,39
02.08	ud APOYO DE AMARRE C-2000-18 Apoyo de amarre tipo C-2000-18, formado por torre metálica celosía atornillada galvanizada de 18 m. de altura y 2000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas bovedada o recta (según planos), incluso montaje e izado.								
	Apoyo 10	1				1,00			
	Apoyo 17	1				1,00			
	Apoyo 31	1				1,00			
	Apoyo 41	1				1,00			
							4,00	3.486,91	13.947,64
02.09	ud APOYO DE AMARRE C-3000-12 Apoyo de amarre tipo C-3000-12, formado por torre metálica celosía atornillada galvanizada de 12 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas bovedada o recta (según planos), incluso montaje e izado.								
	Apoyo 43	1				1,00			
	Apoyo 44	1				1,00			
							2,00	3.311,91	6.623,82

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA
SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.10	ud APOYO DE AMARRE C-3000-16 Apoyo de amarre tipo C-3000-16, formado por torre metálica celosía atornillada galvanizada de 16 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas bovedada o recta (según planos), incluso montaje e izado. Apoyo 30	1				1,00			
							1,00	3.593,91	3.593,91
02.11	ud APOYO DE AMARRE C-3000-18 Apoyo de amarre tipo C-3000-18, formado por torre metálica celosía atornillada galvanizada de 18 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas bovedada o recta (según planos), incluso montaje e izado. Apoyo 18	1				1,00			
							1,00	3.811,91	3.811,91
02.12	ud APOYO DE AMARRE C-3000-20 Apoyo de amarre tipo C-3000-20, formado por torre metálica celosía atornillada galvanizada de 20 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas bovedada o recta (según planos), incluso montaje e izado. Apoyo 8	1				1,00			
							1,00	3.963,91	3.963,91
02.13	ud APOYO DE AMARRE C-3000-22 Apoyo de amarre tipo C-3000-22, formado por torre metálica celosía atornillada galvanizada de 22 m. de altura y 3000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas bovedada o recta (según planos), incluso montaje e izado. Apoyo 9	1				1,00			
							1,00	4.088,91	4.088,91
02.14	ud APOYO DE AMARRE C-4500-18 Apoyo de amarre tipo C-4500-18, formado por torre metálica celosía atornillada galvanizada de 18 m. de altura y 4500 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de cuatro elementos U-70-BS, crucetas metálicas galvanizadas bovedada o recta (según planos), incluso montaje e izado. Apoyo 7	1				1,00			
							1,00	4.438,91	4.438,91
02.15	m CANALIZACIÓN 3(1x240)AI 12/20kV Canalización para red eléctrica en media tensión bajo tierra, compuesta dos tubos de PVC de D=200 mm , colocados en fondo de zanja de 70 cm. de ancho y 120 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanjas y relleno con productos de excavación seleccionados y compactados manualmente los 90 cm. inferiores y mecánicamente el resto, incluso cintas de señalización, montaje de conductores 3(1x240)AI. 12/20 kV., parte proporcional de arquetas de registro y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.	1	16,50			16,50			
		1	11,50			11,50			
		1	6,60			6,60			

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							34,60	141,50	4.895,90
02.16	km LÍNEA AÉREA A.T. Línea aérea de A.T. con conductor desnudo LA 110 (94-AL1/22-ST1A)-ZONA A-<30KV. de sección, incluyendo tendido, tensado y retencionado.	1	7,00			7,00			
							7,00	8.307,66	58.153,62
02.17	ud ENTRONQUE AÉREO-SUBTERRÁNEO Entronque para paso de red aérea a red subterránea en media tensión (20 kV), formado por: 1 juego de cortacircuitos fusible-seccionador de expulsión de intemperie para 17,5-24 kV., 1 juego de pararrayos (autoválvulas) de óxidos metálicos para 21 kV, para protección de sobretensiones de origen atmosférico, 3 terminales exteriores de intemperie para cable de 12/20 kV., tubo de acero galvanizado de 6" de diámetro, para protección mecánica de los cables (no incluye tubo de acero galvanizado en presupuesto), provisto de capuchón de protección en su parte superior; puesta a tierra de los pararrayos y de las pantallas de los cables. Totalmente instalado.	1 a PF Villafranca	1			1,00			
		PF Villafranca a 2	1			1,00			
		52 a PF Ribera	1			1,00			
							3,00	2.446,39	7.339,17
02.18	ud PUESTA A TIERRA APOYOS FRECUENTADOS Puesta a tierra en anillo compuesta por conductor de CU desnudo de 50 mm2, electrodos de barra cobreados de 2m y 14,6mm de diametro, grapas bimetalicas para conexonado, incluso apertura de zanja de 0,6 m de profundidad formando un cuadrado a 1,10m de la arista de la cimentacion del apoyo	Apoyos Frecuentados	8			8,00			
							8,00	295,00	2.360,00
02.19	ud PUESTA A TIERRA APOYOS Puesta a tierra minima de apoyos, compuesta por frajelo de 30 m de longitud de 50 mm2 de CU, grapa bimetalica MADE -230012, electrodo barra cobreado de 2,00 m 14,6 mm2 de diametro, flajelo de 3m de longitud en lateral tubo de acero de protección, 2 grapas bimetalicas, electrodo de barra cobreado de 2m 14,6mm, tal como se detalla en planos.		44			44,00			
							44,00	148,00	6.512,00
02.20	ud TABICADO ANTIESCALO APOYOS Tabicado antiescalo del apoyo final de línea o centro de transformación y/o apoyos con elementos de maniobra (apoyos frecuentados), según especificaciones de la compañía hasta una altura de 2,50 meros mediante tabique de ladrillo de hueco doble revestido en su cara exterior en toda la superficie y pintado de color blanco.	Apoyos Frecuentados	8			8,00			
							8,00	480,00	3.840,00

PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.21	ud ACERADO PERIMETRAL Acerado cortafuegos perimetral 2,5x2,5, plataforma de hormigón en apoyos de maniobra, incluso p.p. de pequeño material. Medida la unidad ejecutada Apoyos Frecuentados	8				8,00			
							8,00	280,00	2.240,00
02.22	ud SECCIONADOR UNIPOLAR XS CUT-OUT Conjunto de 3 seccionadores unipolares XS CUT-OUT para protección de línea área de media tensión simple circuito, tipo 400A, 15kV, instalados en apoyo, incluso p.p. de pequeño material, Medida la unidad acoplada.	1				1,00			
							1,00	490,00	490,00
02.23	ud PROTECCION DE PUENTES Y GRAPAS EN CRUCETAS Proteccion de puentes en crucetas y sus correspondientes grapas, para proteccion de la avifauna, mediante forrado con cinta aislante tipo Olit hasta conseguir la distancia de seguridad de 1000 mm. Totalmente instalada y verificada	6	52,00			312,00			
							312,00	93,21	29.081,52
02.24	ud DISUASOR DE POSADA TIPO "PARAGUAS" Suministro e instalación disuasor de posada tipo paraguas sobre cruceta para torres de Media Tensión.	208				208,00			
							208,00	53,47	11.121,76
02.25	ud BALIZA SALVAPAJAROS Suministro e instalación de baliza salvapájaros "X" de neopreno de 35x5 cm. provistas de elastómero y cinta luminescente, cada 20 metros al tresbolillo.	1050				1.050,00			
							1.050,00	28,90	30.345,00
02.26	ud REPLATEO TOPOGRÁFICO Jornada de trabajo de topografo en campo para efectuar el replanteo.	10				10,00			
							10,00	280,00	2.800,00
02.27	ud INFORMES OCA Realización de pruebas finales de la instalación en M.T., incluyendo medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso. Informe de ensayo de rigidez dielectrica de los conductores de M.T.	1				1,00			
							1,00	950,00	950,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

02.28	ud ENSAYO CONDUCTORES Unidad de contratación por unidad que comprende la mano de obra y herramientas necesarias para la realización de los ensayos de comprobación de cables conforme a lo indicado en el MT 2.33.15-Red subterránea de AT. Comprobación de cables subterráneos, como entregar la documentación necesaria a la que se hace referencia en dicho MT. Los ensayos a realizar en función del nivel de tensión de la línea son: „X Ensayo Nivel de tensión: para 12/20-18/30 Kv y 26/45 kV „X Ensayo de descargas parciales: para 12/20-18/30 Kv y 26/45 kV „X Ensayo de tensión soportada: para 12/20-18/30 Kv y 26/45 kV „X Ensayo de continuidad y resistencia óhmica pantallas: para 26/45 kV „X Ensayo de capacidad: para 26/45 kV „X Rigidez dieléctrica, continuidad y orden de fases: para 12/20-18/30 Kv y 26/45 Kv	2					2,00	680,00	1.360,00
-------	---	---	--	--	--	--	------	--------	----------

TOTAL CAPÍTULO 02 RENOVACION LAMT 359.185,76

CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD

03.01	km SEG. Y SALUD NIVEL ALTO Ejecución del Plan de Seguridad y Salud o estudio básico, por km construido de una línea de media tensión existente, con cruces en tensión, con un nivel de exigencia alto, previa aprobación por parte de la dirección facultativa del mencionado Plan o Estudio Básico, incluyendo en principio: instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, protecciones personales, protecciones colectivas; todo ello cumpliendo la reglamentación vigente. Incluidos equipo completo para trabajo en postes compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, cinturón de amarre lateral con anillas forjadas, un anticaídas deslizante con eslinga de 90 cm. y conector de acero, apertura 21 mm., un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 20 m. con mosquetón, un distanciador, incluso bolsa portaequipos.	1	7,00				7,00	494,40	3.460,80
-------	---	---	------	--	--	--	------	--------	----------

TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD 3.460,80

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3 2026

VISADO : 20260392
validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS

04.01	m3 CANON VERTEDERO RESIDUOS CATEGORÍA III Canon de vertedero para residuos de Categoría III: Residuos inertes de construcción y demolición limpio, es aquel seleccionado en origen y entregado de forma separada, facilitando su valorización, y correspondiente a alguno de los siguientes grupos: — Hormigones, morteros, piedras y áridos naturales mezclados. — Ladrillos, azulejos y otros cerámicos. Levantado Cimentaciones	42	1,20	1,20	2,50	151,20			
							151,20	15,00	2.268,00
04.02	m3 CANON VERTEDERO RESIDUOS CATEGORÍA IV Canon de vertedero para residuos de Categoría IV: Los residuos comprendidos en esta categoría, serán residuos inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, y deberán responder a alguna de las siguientes características: — El rechazo inerte, derivado de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno. — Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para restauración, acondicionamiento y relleno, mediante resolución del órgano competente en materia ambiental de la Junta de Extremadura o del órgano competente en materia de minas cuando la restauración, acondicionamiento y relleno esté relacionada con actividades mineras. Cimentación	1	235,00			235,00			
							235,00	7,00	1.645,00
TOTAL CAPÍTULO 04 GESTION DE RESIDUOS									3.913,00
TOTAL									382.492,08

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



Col. nº 1867 RICARDO CABO ALAVA

Habilitación Profesional

5/3
2026

VISADO : 20260392

validar copitibadajoz.e-gestion.es [FVRJXQOPWBODAMZ]



PROYECTO DE BÁSICO Y DE EJECUCIÓN RENOVACIÓN Y MEJORA DE LA L.A.M.T. VILLAFRANCA - RIBERA

SITO EN T.M. VILLAFRANCA DE LOS BARROS Y T.M. RIBERA DEL FRESNO (BADAJOZ)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
----------	---------	-------

RESUMEN DE PRESUPUESTO

1	DESMANTELACION LAMT EXISTENTE	15.932,52
2	RENOVACION LAMT.....	359.185,76
3	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.460,80
4	GESTION DE RESIDUOS	3.913,00
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		382.492,08
	19,00 % GG + BI.....	72.673,50
	21,00 % I.V.A.....	95.584,77
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		550.750,34
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		550.750,34

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

En Villafranca de los Barros a Febrero de 2.026

Fdo. Ricardo Cabo Alava

Colegiado 1.867

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E ING. TÉCNICOS INDUSTRIALES DE BADAJOZ



VISADO 20260392

Electrónico Trabajo n°: BA202600716

Autores

Col. n° 1867 RICARDO CABO ÁLAVA



Puede consultar la validez de este documento en la página copitibadajoz.e-gestion.es, mediante el CSV:

FVRJXQPOPWBODAMZ
05/03/2026

