

Nº HG.: 19/029.00124

PROYECTO

**PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA
FOADK 80 EN L/3078-23-TRUJILLO
DE LA ST CÁCERES**

**- CÁCERES, LA CUMBRE Y TRUJILLO -
(CÁCERES)**

**AYUNTAMIENTOS: CÁCERES, LA CUMBRE Y TRUJILLO
PROVINCIA: CÁCERES**

SEPTIEMBRE 2021

PROYECTO

PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK 80 EN L/3078-23-TRUJILLO DE LA ST CÁCERES

- CÁCERES, LA CUMBRE Y TRUJILLO - (CÁCERES)

AYUNTAMIENTOS:	CÁCERES, LA CUMBRE Y TRUJILLO
PROVINCIA:	CÁCERES
PETICIONARIO:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
FECHA:	SEPTIEMBRE 2021

PROYECTO PARA
TENDIDO DE CABLE DE FIBRA OPTICA FOADK 80 EN L/3078-23-TRUJILLO DE LA ST CÁCERES
- CÁCERES Y TRUJILLO - (CÁCERES)
L.A.T. 45 kV AÉREA

TIPO DE LÍNEA:	Aérea
TRAMO LÍNEA PROYECTADA:	<p>Origen 1: Apoyo metálico existente nº 5026 de LAAT 45 kV existente "3078-23-TRUJILLO".</p> <p>Origen 2: Apoyo existente nº 5143 de LAAT 45 kV existente "3078-23-TRUJILLO".</p> <p>Final 1: ST TRUJILLO.</p> <p>Final 2: STC ENAGAS AT.</p>
LONGITUD CONDUCTOR:	Longitud total de cable de F.O: 39.221 metros.
TENSIÓN DE SERVICIO:	45 KV
CONDUCTORES:	LA-110
CONDUCTORES F.O:	FOADK 80
PRESUPUESTO:	422.430,16 € (Sin IVA)
FINALIDAD:	Instalación de nuevo cable de F.O.
ORGANISMOS AFECTADOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Excmo. Ayuntamiento de Cáceres. - Excmo. Ayuntamiento de Trujillo. - Excmo. Ayuntamiento de La Cumbre. - Ministerio de Fomento. - Excma. Diputación de Cáceres. Área de Fomento. Servicio de Infraestructuras. - Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Servicio de Infraestructuras del Medio Rural. Caminos y Vías Pecuarias. - Confederación Hidrográfica del Tajo. - Red Eléctrica de España, S.A.U. - Telefónica de España, S.A. - Enagás, S.A.
TÉRMINOS AFECTADOS:	Cáceres, La Cumbre y Trujillo
PROVINCIA:	Cáceres

DOCUMENTOS

- 1 MEMORIA**
- 2 PLANOS**
- 3 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**
- 4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 5 GESTIÓN DE RESIDUOS**
- 6 RELACIÓN DE PROPIETARIOS BIENES Y DERECHOS**
- 7 PRESUPUESTO**

1. MEMORIA

ÍNDICE

1.1 PREÁMBULO.....	1
1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES.....	1
1.3 OBJETO Y ALCANCE	7
1.4 EMPLAZAMIENTO.....	7
1.5 PETICIONARIO Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA	7
1.6 SERVICIOS AFECTADOS	7
1.7 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	8
1.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	9
1.9 DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE INSTALACIONES.....	35
1.10 AFECCIONES	162
1.11 CONCLUSIÓN.....	176

1.1 PREÁMBULO

El presente proyecto se ajusta a lo especificado en los Manuales Técnicos y Normas i-DE-Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. que se indican a continuación:

- M.T. 2.00.30. "Supervisión de tendidos de fibra óptica."
- M.T. 2.03.10. "Realización e interpretación de mediciones de puestas a tierra de los apoyos de líneas aéreas y de los centros de transformación"
- M.T. 2.03.42. "Guía para la realización de empalmes y repartidores de fibra óptica."
- MT 2.21.66. "Proyecto tipo línea aérea de media tensión. Simple circuito con conductor de aluminio acero 100-AL1/17-ST1A".
- MT 2.23.30. "Cimentaciones para apoyos de líneas aéreas hasta 66 kV (Con Anexo 1) (Modificación Nº 1 2000-01)(Modificación Nº 2 2000-02)(Modificación Nº 3 2006-05)".
- MT 2.23.34. "Construcción de líneas aéreas. Guía de la instalación de conductores de fase, cables de tierra y cables ópticos aéreos (OPGW y FOADK)."
- MT 2.33.14. "Guía de instalación de los cables ópticos subterráneos".
- MT 2.22.05. "Diseño de puesta a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión de tensión nominal 30, 45, y 66 kV sin hilo de tierra".
- N.I. 33.26.01. "Cable óptico aéreo dieléctrico autoportante (FOADK)".
- N.I. 33.35.01. "Caja de empalme para cables con fibras ópticas."
- N.I. 48.08.01. "Aisladores compuestos para cadenas de líneas eléctricas de alta tensión".
- N.I. 50.20.42. "Arquetas prefabricadas para canalizaciones subterráneas de telecomunicaciones".
- N.I. 50.26.01. "Picas cilíndricas de acero-cobre".
- N.I. 52.95.20. "Tubos de plástico y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones".
- N.I. 58.26.04. "Herrajes y accesorios para líneas aéreas de AT. Grapa de conexión paralela y sencilla".
- N.I. 97.02.30. "Equipos de corriente continua para instalaciones de telecomunicaciones".

1.2 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES

En la redacción de este Proyecto se ha tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a Instalaciones Aéreas de A.T. contenida en los Reglamentos siguientes:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que se desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Decreto 19/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de Establecimientos Industriales.

- Orden de 12 de diciembre de 2005 por la que se dictan normas para la tramitación de los expedientes de instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- 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 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
- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico (LSE)
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- 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.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 1124/2000, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de julio de 2000.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- 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 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 7/88 sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999
- Real Decreto 7/88 sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Además se aplicarán los Proyectos Tipo UNESA, las normas i-DE-Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. que existan, y en su defecto las Recomendaciones UNESA, normas UNE, EN y documentos de Armonización HD.

Se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

El Proyecto presentado se ajusta a lo especificado en las normas de la **ITC-LAT 02, del Real Decreto 223/2008**, siguientes:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21101	Líneas eléctricas aéreas. Métodos para la medición en el campo de las flechas de los conductores o cables de tierra.
IEC TECHNICAL REPORT TR 62263	Live working – Guidelines for the installation and maintenance of optical fibre cables on overhead power lines.
UNE-EN 12201-1	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Parte 1: Generalidades.
UNE EN 50085-2	Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Sistemas para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para montaje en paredes y techo.
UNE 21 044	Planes de muestreo y criterios de aceptación y rechazo en la recepción de cables desnudos para conductores de líneas eléctricas aéreas.
UNE 21 361	Métodos de ensayo para evaluar la resistencia a la descarga superficial y la erosión de los materiales aislantes eléctricos utilizados en condiciones ambientales severas.
UNE EN 60 811-1-1	Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubiertas de cables eléctricos. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 1: Medida de espesores y diámetros exteriores. Determinación de las propiedades mecánicas.
UNE EN 60 811-1-2	Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubiertas de cables eléctricos. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 2: Métodos de envejecimiento térmico.

UNE EN 60 811-1-4	Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubiertas de cables eléctricos. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 4: Ensayos a baja temperatura.
UNE EN 60 811-3-1	Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubiertas de cables eléctricos. Parte 1: Métodos específicos para mezclas de PVC. Sección 1: Ensayo de presión a temperatura elevada. Ensayo de resistencia a la fisuración.
UNE EN 50 267-1	Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 1: Equipo.
UNE EN 187 000	Especificaciones generales para cables de fibra óptica.
UNE HD 624-4	Materiales utilizados en cables de telecomunicación. Parte 4: mezclas de polietileno para cubiertas.

- Apoyos y herrajes:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 37507:1988	Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
UNE 207009:2002	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207017:2005	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:1999	Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

- Aisladores:

CÓDIGO	TÍTULO
UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21128:1980	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE 21128/1 M:2000	Dimensiones de los acoplamientos con horquilla y lengüeta de los elementos de las cadenas de aisladores.
UNE 21909:1995	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 21909/1M:1998	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 207002:1999 IN	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna de cadenas de aisladores equipadas.
UNE-EN 60383-2:1997	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Parte 2: Cadenas de aisladores y cadenas de aisladores equipadas para sistemas de corriente alterna. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE-EN 61466-1:1998	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A1:2003	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.

1.3 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente Proyecto es establecer y justificar todos los datos constructivos que presenta la ejecución de las instalaciones proyectadas en él. Además, servirá de base genérica para la tramitación oficial de la obra en cuanto a la **Autorización Administrativa Previa** y **Autorización Administrativa de Construcción** (según se detalla en esta Memoria y los Planos adjuntos).

Se proyecta la instalación de un cable de fibra óptica para mejora de la red en el tramo comprendido entre el apoyo existente nº 5026 de la línea aérea de alta tensión 45 kV existente “3078-23-TRUJILLO”, y la ST TRUJILLO.

Debido a las características de la línea en el tramo estudiado, son necesarias las siguientes actuaciones:

- Tendido de nuevo cable de fibra óptica, entre el apoyo existente nº 5026 y la ST TRUJILLO, y en la derivación existente entre el apoyo existente nº 5143 y la STC ENAGAS AT.
- Instalación de nuevas cajas de empalme en los apoyos: nº 5026, 5048, 5065, 5082, 5110, 5130, 5154, 5174, 5197, 5218-1, 5240, 5262, 5283, 5304, 5316 y 5335.
- Sustitución de los apoyos existentes: nº 5040, 5041, 5043, 5045, 5050, 5059, 5077, 5198, 5202, 5203, 5204, 5209, 5210, 5214, 5218, 5219, 5232, 5237, 5240, 5245, 5256, 5274, 5277, 5282, 5283, 5304, 5322, 5325, 5327, 5329, 5337, 5341, 5343, 5348, 5349 y 3.
- Refuerzo estructural de los apoyos de celosía existentes nº 5193 y 5194 al comprobarse que no cumplen como seguridad reforzada al existir cruzamiento con la autovía A-58.
- Regular el tense del conductor existente en los cantones 5067-5074, 5316-5329 y 5335-5343.

El tendido del tramo estudiado se realizará con cable de fibra óptica del tipo FOADK 80; siendo de las características descritas en esta Memoria y en los Planos adjuntos.

Dado que la línea aérea de 45 kV “3078-23-TRUJILLO” es una línea existente, construida con el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, (B.O.E. 27 diciembre), los cruzamientos se han considerado con éste reglamento, mientras que los cálculos de la proyección de la nueva fibra óptica y las actuaciones que han sido necesarias realizar para llevar a cabo el proyecto con la máxima seguridad, se han proyectado con el Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión (Real Decreto 223/08, de 15 de febrero).

De acuerdo al artículo 38 del RD 1955/2000, de 1 de diciembre, el tendido de cable de fibra recogido en el presente proyecto es elemento constitutivo de la propia red de distribución de la que formará parte. Igualmente, tal y como muestra el trazado de dicho tendido, este será coincidente con el de la propia línea L3078-23 ocupando la misma servidumbre existente por la mencionada instalación.

1.4 EMPLAZAMIENTO

Como puede verse en los planos que se adjuntan a este proyecto, las instalaciones contempladas en él están ubicadas junto a la A-58, en las localidades de Cáceres, La Cumbre y Trujillo, provincia de Cáceres.

1.5 PETICIONARIO Y COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.

1.6 SERVICIOS AFECTADOS

El daño o rotura de los servicios afectados en la ejecución de las instalaciones proyectadas será responsabilidad exclusiva del contratista de obra principal.

1.7 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

- Finalidad: Instalación de nuevo cable de F.O.
- Ayuntamientos: Cáceres, La Cumbre y Trujillo.
- Provincia: Cáceres.
- Organismos afectados:
- Excmo. Ayuntamiento de Cáceres (Viales y Terrenos Públicos y Privados).
 - Excmo. Ayuntamiento de La Cumbre Cáceres (Viales y Terrenos Públicos y Privados).
 - Excmo. Ayuntamiento de Trujillo Cáceres (Viales y Terrenos Públicos y Privados).
 - Ministerio de Fomento (Cruzamiento con A-58 y N-521).
 - Excma. Diputación de Cáceres. Área de Fomento. Servicio de Infraestructuras (CC-26.1 y CC-57.31).
 - Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Servicio de Infraestructuras del Medio Rural. Caminos y Vías Pecuarias (Cordel del Casar, Cañada Real del Puerto el Pico y Miraberte, Cordel del Puente de los Lavanderas o de Cerralvos, Cordel del Ganado y Cordel de Cáceres).
 - Confederación Hidrográfica del Tajo (Regato del Guadarrojo, Río Guadioloba, Regato Marimarco, Río Tamuja, Río Gibranzos, Vertiente del Aleznal, Cañada del Santo, Cañada del Poleo, Río Megasquilla, Río Megasca, Arroyo del Albedalejo y Regato de las Yeguas).
 - Red Eléctrica de España, S.A.U.
 - Telefónica de España, S.A.
 - Enagás, S.A.

RELACIÓN DE AFECCIONES REALIZADAS:

Como se puede ver en los planos adjuntos en este proyecto, todas las actuaciones proyectadas transcurren por parcelas privadas y terrenos públicos dependientes de los excelentísimos Ayuntamientos de Cáceres, La Cumbre y Trujillo.

1.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1.8.1 Características técnicas generales

La instalación objeto del presente proyecto queda definida por las siguientes características:

Compañía suministradora:.....I-DE Redes eléctricas inteligentes S.A.U.
 Tipo instalación:Aérea
 Sistema:Corriente alterna trifásica
 Frecuencia:50 Hz
 Tensión nominal (Kv)45
 Tensión más elevada (Kv)52
 Frecuencia (Hz)50
 Nº de circuitos1
 Nº de conductores por fase1 (Simple circuito)
 Tipo de conductor línea principal.....LA 110
 Cable F.O.....FOADK 80

1.8.1.1 Conductor LA-110

El conductor que contempla este Proyecto es de aluminio-acero galvanizado según norma UNE-EN 50182, el cual se encuentra en la norma NI 54.63.01 y cuyas características principales son:

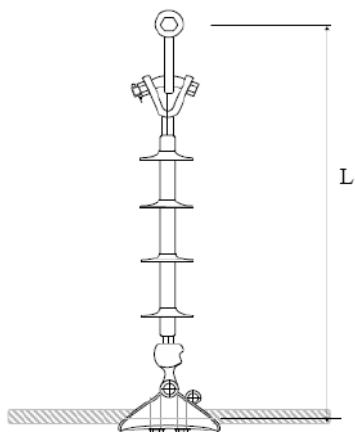
Designación	LA 110
Sección total (mm ²)	116,2
Diámetro aparente del cable (mm)	14
Módulo de elasticidad (daN/mm ²)	8.200
Carga de rotura (daN)	4.400
Coefficiente de dilatación (°C ⁻¹)	18x10 ⁻⁶
Masa aproximada (kg/km)	433

1.8.1.2 Aislamiento

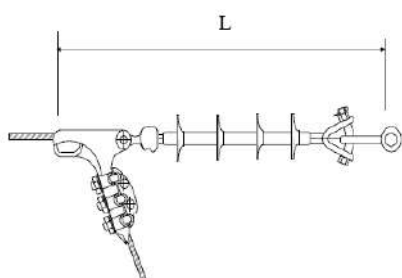
El aislamiento estará formado por aisladores compuestos para líneas eléctricas de alta tensión según normas UNE 21909 y UNE-EN 62217. Los elementos de cadenas para los aisladores compuestos responderán a lo establecido en la norma UNE-EN 61466. Los aisladores y elementos de cadena, según las normas citadas, están recogidos en la norma NI 48.08.01.

1.8.1.3 Formación de cadenas

De acuerdo con el MT 2.23.15 en las figuras se indican la formación de cadenas línea principal.



Suspensión normal	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 AB 45
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión GS-1 (LA-56) ó GS-2 (LA-110)
L en mm	480
Suspensión reforzada	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 YB 20
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión GS-2 (LA-56) ó GS-3 (LA-110)
1	Varillas de protección VPP-56 (LA-56) ó VPP-110 (LA-110)
L en mm	820



Amarre	
Unidad	Denominación
1	Aislador compuesto U70 AB 45
1	Alojamiento de rótula protección. R16/17P
1	Grapa de amarre GA-1 (LA-56) ó GA-2 (LA-110)
L en mm	940

En algunas zonas de protección de avifauna, se exigen mayores distancias de las cadenas de aisladores de amarre, pudiendo en estos casos adoptar la inclusión de un disco más en las cadenas, o bien instalar entre las cadenas y la cruceta, alargaderas mediante las cuales obtener la distancia requerida.

1.8.1.4 Aisladores avifauna.

El diseño del aislamiento, así como los elementos que integran las cadenas de aisladores en el presente proyecto será tal que cumpla los requisitos establecidos en el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-07 Apartado 2.3 y 4.4. Considerando la tensión más elevada de la línea como 52 kV.

Las diferencias a la hora de interpretar tanto el RD 1432 como los Decretos Autonómicos, han generado diversas opiniones a la hora de aplicar sus articulados y como consecuencia de ello algunas administraciones no aprueban ciertas soluciones, como es el caso de la alargadera avifauna.

Como recurso a este inconveniente se recoge un modelo de aislador avifauna según NI 48.08.01 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 cumplen con dicha longitud.

Su diseño se encuentra representado en la figura 3 y referenciados en la tabla 3. Estos elementos están recogidos en la NI 48.08.01.

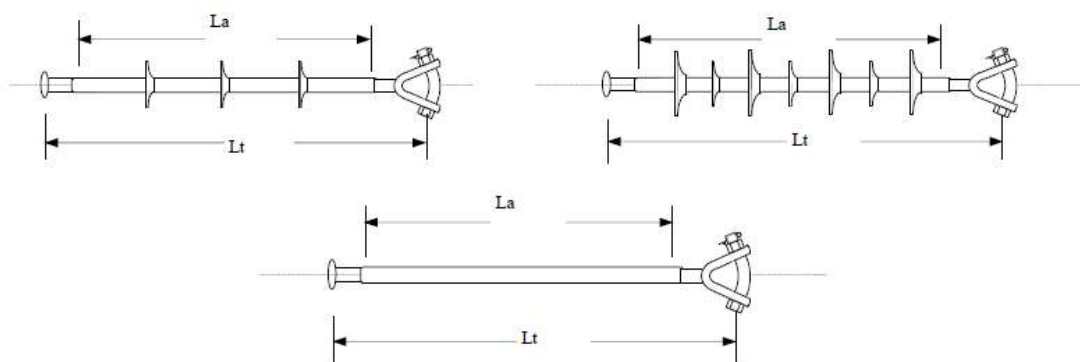


Figura 3: Aisladores para avifauna. Diferentes modelos

Tabla 3

Designación	Lt mm	La Mm	Línea de fuga mm	Tensión U nominal (kV)	Código
U70YB20 AC	870±10	≥720	720	20	4803018
U70YB30 AC			720	30	4803023
U70YB45 AC			1040	45	4803027
U70YB66 AC			1450	66	4803032
U70YB20P AC			740	20	4803208
U70YB30P AC			1120	30	4803213
U70YB45P AC			1610	45	4803217
U70YB66P AC			2250	66	4803222
U70YB20 AL			1170±10	≥1020	1020
U70YB30 AL	1020	30			4803024
U70YB45 AL	1040	45			4803028
U70YB66 AL	1450	66			4803033
U70YB20P AL	1020	20			4803209
U70YB30P AL	1120	30			4803214
U70YB45P AL	1610	45			4803218
U70YB66P AL	2250	66			4803223

Se empleara aislamiento de composite de anilla y vástago, según norma NI 48.08.01, las cadenas estarán formadas por aisladores cuyas características son:

Aislador tipo U70YB45

- Material Composite
- Carga de rotura 7.000 daN
- Línea de fuga 1.040 mm
- Tensión de contorneo bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto. 120 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta 300 kV

1.8.1.5 Forros

En el RD 1432 en su artículo 6 “Medidas de prevención contra la electrocución”, se dice:

“...En las líneas eléctricas de alta tensión de 2.ª y 3.ª categoría que tengan o se construyan con conductores desnudos, a menos que en los supuestos c) y d) tengan crucetas apoyos de material aislante o tengan instalados disuasorios de posada cuya eficacia esté reconocida por el órgano competente de la comunidad autónoma, se aplicarán las siguientes prescripciones:

- *Las líneas se han de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.*

Todos los elementos constructivos, como así se recogen en los proyectos tipo, se realizan con aisladores suspendidos, respondiendo así al párrafo anterior, subapartado “a” del RD 1432.

- *Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.*

Con el fin de dar respuesta a esta prescripción se deberán utilizar los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, recogidos en la NI 52.59.03.

1. Para el forrado de conductores se emplearán los elementos de la figura 5a, la tabla 5.

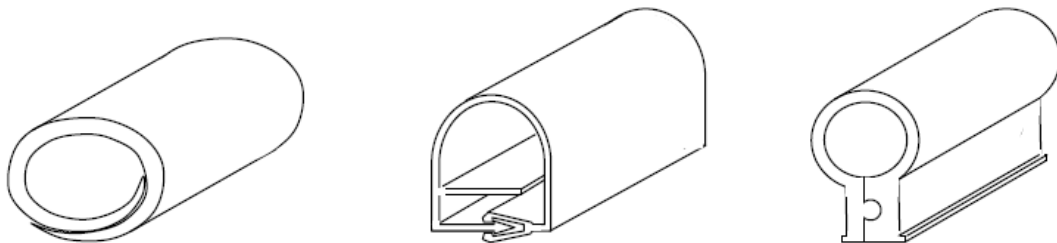


Figura 5a: Cubiertas para el forrado de puentes y conductores CUP

Tabla 5

Designación	Para conductor	Código
CUP-12-S	LA-78 o menor	5259201
CUP-16-S	LA-78 ÷ LA-125	5259203
CUP-18-S	LA-180	5259204
CUP-26-S	LA-280	5259208
CUP-12-F	LA-78 o menor	5259211
CUP-16-F	LA-78 ÷ LA-125	5259213
CUP-18-F	LA-180	5259214
CUP-26-F	LA-280	5259215

Los elementos CUP-12-F, CUP-16-F, CUP-18-F y CUP-26-F, son cubiertas flexibles y por tanto adecuadas para los puentes con curvatura, eliminando el riesgo de apertura intempestiva de la cubierta.

El montaje se realizará de tal manera que el puente quede instalado por dos tramos independientes y la unión de esos tramos quedará justo en la parte central del puente, eliminando así la posible acumulación de agua en su interior. En la unión de los dos tramos se colocará (optativo), si así lo exigiera la administración, otro trozo de forro que cubra esa unión por presión, de tal forma que impida su deslizamiento, tal como indica la figura 5b.

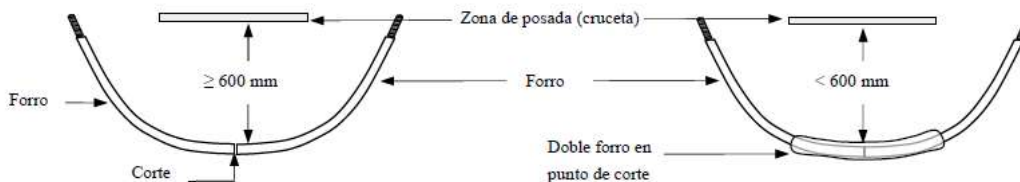


Figura 5b: Instalación cubiertas en puentes

Los elementos CUP-12-S, CUP-16-S, CUP-18-S y CUP-26-S, son cubiertas semirrígidas, adecuadas para cubrir conductor de línea sin curvatura o con una curvatura muy ligera que no haga temer la apertura de la cubierta de forma intempestiva por la acción del viento o vibraciones.

Para fijar estas últimas al conductor sin que se produzcan deslizamientos se deberán utilizar elementos, según figura 5c, que no dañen al conductor y que se puedan instalar y desinstalar con TET, como son:

- Retención con anillas (figura 5c)
- Preformado (un alambre, 25 cm aproximadamente). Versión A o versión B (figura 5c).

Como regla general se usará preferentemente el elemento preformado.

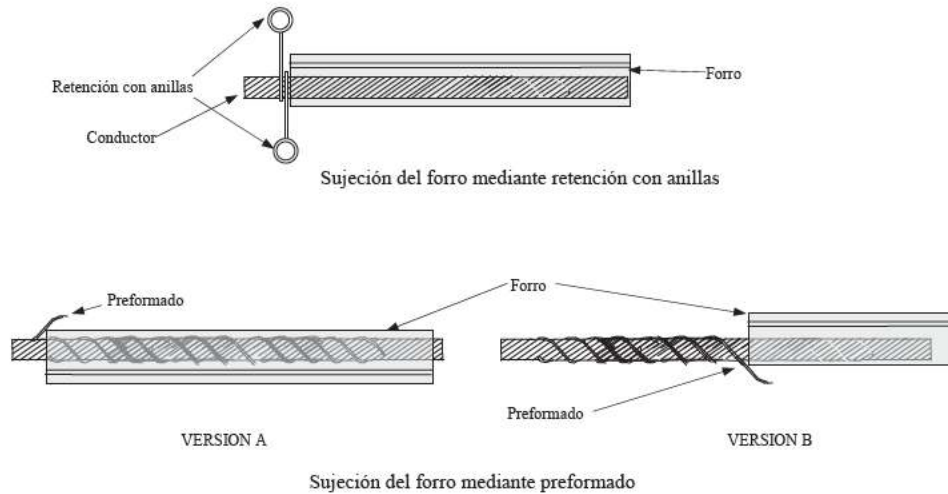


Figura 5c: Retenciones con anillas y preformados

Cualquiera de estos dos últimos elementos quedarán incluidos en la instalación de las cubiertas.

2. Para el forrado de grapas se emplearán los elementos de las figuras 6a, 6b y 6c, referenciados en la tabla 6.

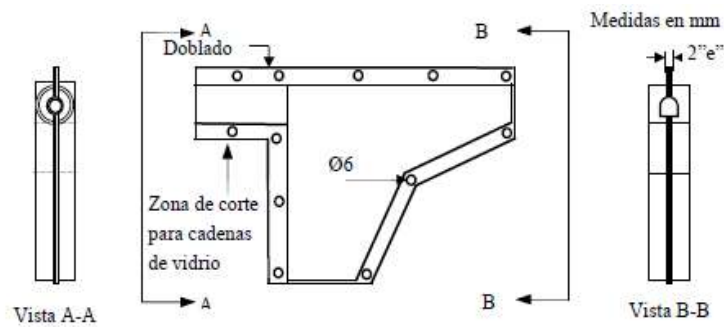


Figura 6a: Forros para grapas de amarre FOGR

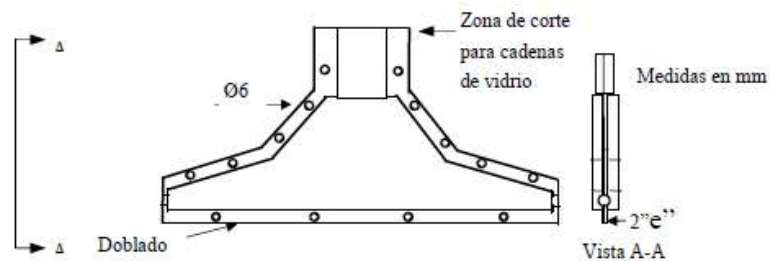


Figura 6b: Forros para grapas de suspensión FOGS

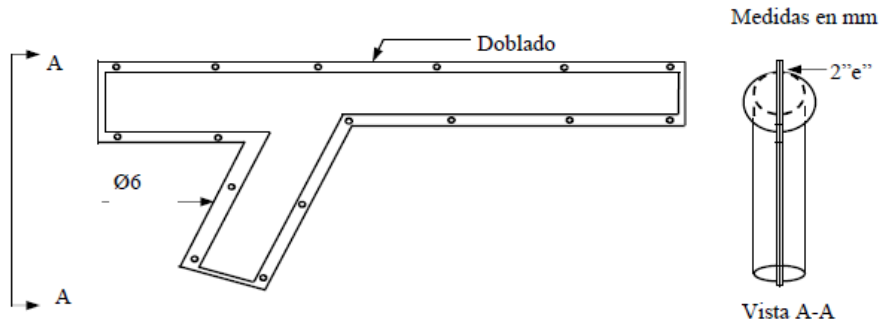


Figura 6c: Forros para grapas de amarre a compresión FOGC

Tabla 6

Designación	Utilización	Código
FOGR-1	Grapa de amarre	5259221
FOGR-2	Grapa de amarre	5259222
FOGR-3	Grapa de amarre	5259223
FOGS-1	Grapa de suspensión	5259231
FOGS-2	Grapa de suspensión	5259232
FOGS-3	Grapa de suspensión	5259233
FOGC-4	Grapa de amarre a compresión	5259224

Los elementos para el forrado de grapas sean de suspensión o amarre, están diseñados para cubrir la grapa los herrajes que se encuentran entre la grapa y la parte aislante, tal como se indica en la figura 6d.

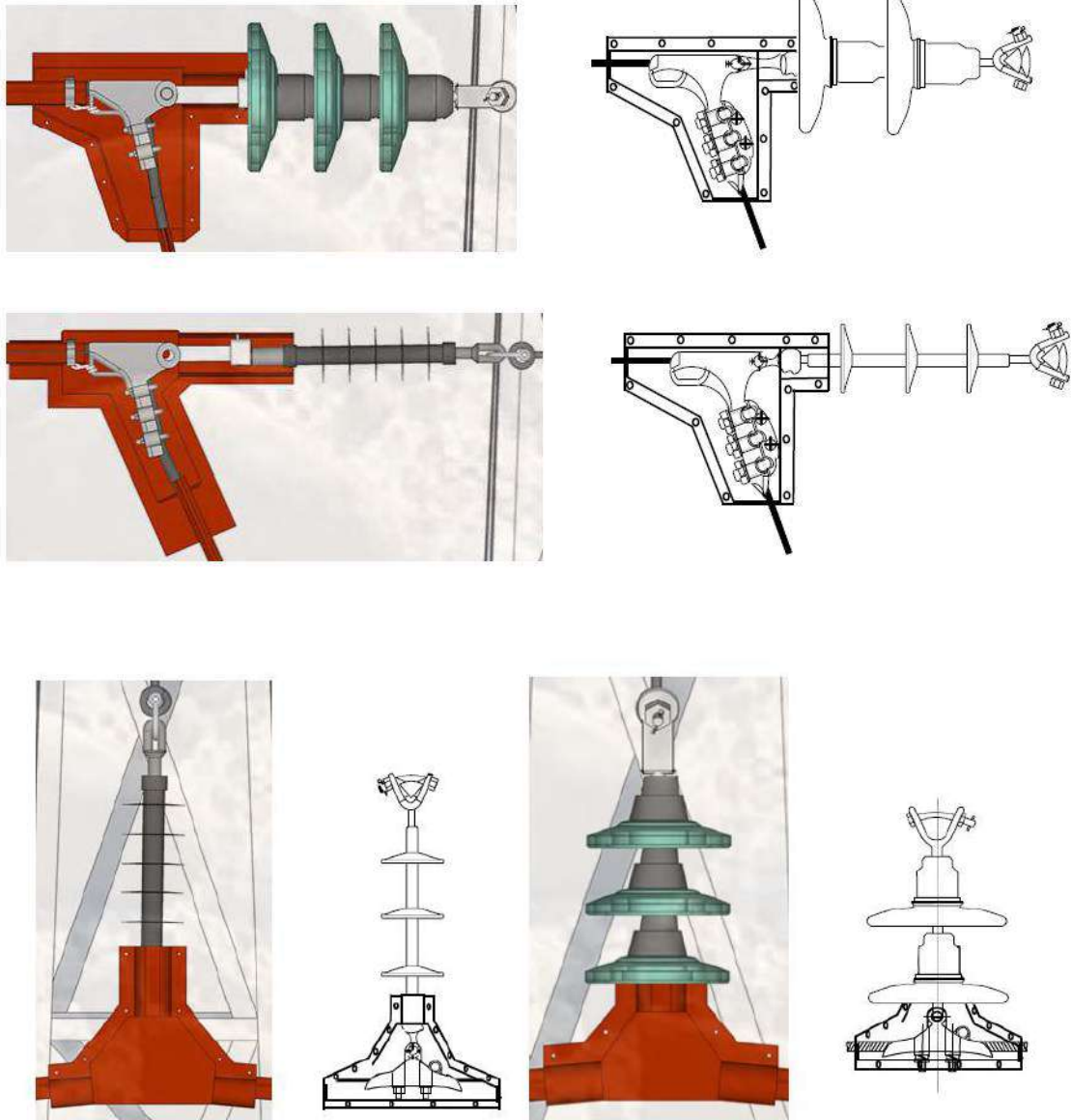


Figura 6d: Montaje de forros sobre cadenas de amarre y suspensión

En la figura 6e se representan los forros de herrajes y las distancias de forrado de los conductores para cumplir con el real decreto de avifauna.

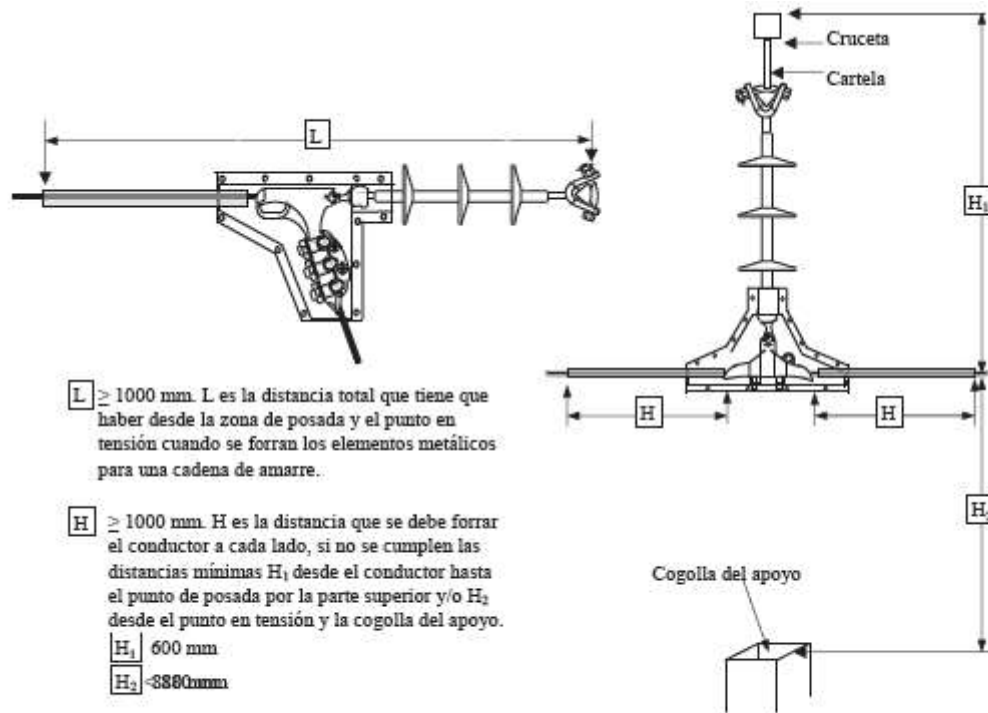


Figura 6e: Distancias de forrado sobre cadenas de amarre y suspensión

En la parte de los forros que cubren los herrajes, ya sea para las cadenas de amarre como para las de suspensión, se cortará el trozo necesario, en las cadenas de vidrio, para que todos los elementos grapas y herrajes encajen perfectamente en el forro sin que queden partes al descubierto, salvo en el caso que el suministro sea de la medida correcta.

1.8.1.6 Disuasores de Posada.

Los disuasores de posada impiden por su geometría y volumen la posada de las aves, que por su envergadura, se encuentran en situación de riesgo eléctrico. Estos disuasores son los que a continuación se describen.

1.8.1.6.1 Paraguas Metálicos.

Uno de los elementos que se encuentra con mayor efectividad como disuasor de posada es el paraguas metálico PAME. Dicho elemento se encuentra representado en la figura 14a y sus características esenciales se indican en la tabla 17.

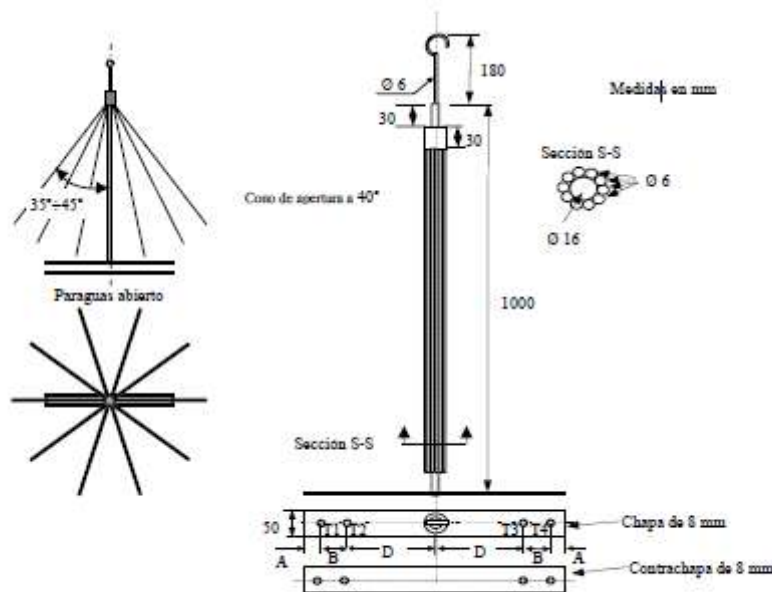


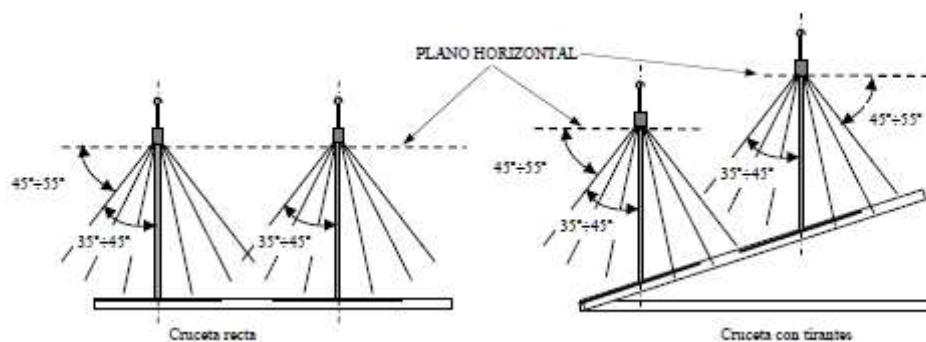
Figura 14a: Paraguas metalico PAME

Tabla 17

Designación	T1(ø)	T2(ø)	T3(ø)	T4(ø)	A	B	D	Código
PAME-1	17,5	No existe	No existe	17,5	30	--	220	5259192
PAME-2	17,5	17,5	17,5	17,5	25	150	235	5259193

Las diferencias de montaje entre una cruceta recta y otra con tirantes (pasamanos), se basan fundamentalmente en la posición que toma el eje central del paraguas. En los dos casos, dicho eje debe estar en posición vertical, respetándose los ángulos que forma dicho eje con las varillas que quedarían abiertas como se indica en la figura 14b.

La efectividad del paraguas se basa en el ángulo que queda entre el plano horizontal y las varillas del paraguas.



1.8.1.6.2 Chapa antiposada para crucetas de celosía atirantadas

Elemento antinido para ser usado en las crucetas sean o no atirantadas, para apoyos de celosía del tipo “C” o para las series 1 y 2 de 30, 45 y 66 kV, es la denominada chapa antiposada para crucetas de celosía atirantadas CHAC, que pese a su denominación, se puede usar en apoyos con crucetas sin tirantes. Además, como su propia denominación indica, su colocación hace muy difícil la posada para las aves. Su diseño se encuentra representado en la figura 19 y referenciado en la tabla 22.

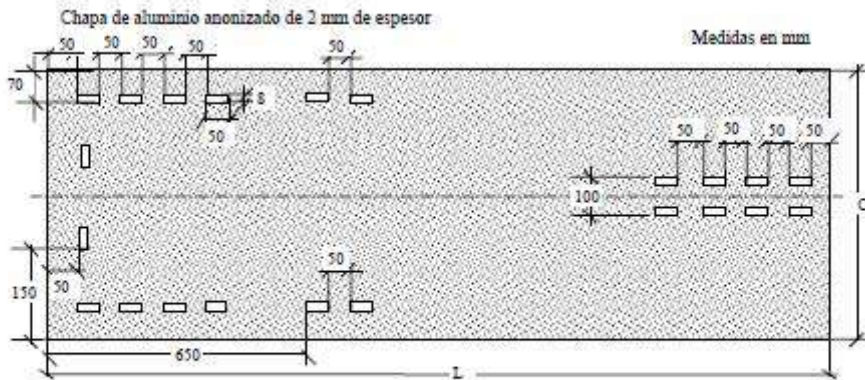


Figura 19: chapa antiposada para crucetas de celosía atirantadas CHAC

Tabla 22

Designación	Distancia C (mm)	Distancia L (mm)	Código
CHAC-S11	800 (±5)	2000 (±10)	5259175
CHAC-S12	800 (±5)	2400 (±10)	5259176
CHAC-S13	800 (±5)	2800 (±10)	5259177
CHAC-S14	800 (±5)	3200 (±10)	5259178
CHAC-S21	1200 (±5)	2000 (±10)	5259179
CHAC-S22	1200 (±5)	2400 (±10)	5259180
CHAC-S23	1200 (±5)	2800 (±10)	5259181
CHAC-S24	1200 (±5)	3200 (±10)	5259182
CHAC-C11	510 (±5)	1600 (±10)	5259183
CHAC-C12	510 (±5)	2100 (±10)	5259184
CHAC-C13	510 (±5)	2500 (±10)	5259185

Las UCC para la colocación de los antinidos se encuentran en el conjunto parcial 24209 del MT 2.23.00.

Tabla 24

Designación	Diámetro del cable (mm)		Código
	Mínimo	Máximo	
DAD-7/9,50	7	9,50	2900970
DAD-9,51/13,40	9,51	13,40	2900971
DAD-13,41/17,50	13,41	17,50	2900972
DAD-17,51/21,80	17,51	21,80	2900973

1.8.1.7 Apoyos

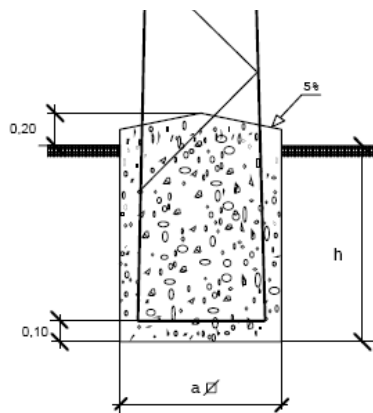
Los nuevos apoyos proyectados serán de celosía metálica, galvanizado en caliente, formado por angulares de lados iguales y sección cuadrada de acuerdo con la NI 52.10.01 y recomendación de UNE 207017.

El cálculo de los apoyos se realiza según lo indicado en el MT 2.23.45 en el que se determina el método de cálculo de las ecuaciones resistentes de los apoyos en función de la disposición de los armados.

1.8.1.8 Cimentación

Las cimentaciones de los apoyos proyectados serán del tipo monobloque de hormigón en masa de 200 kg/m³ de dosificación y de las dimensiones adecuadas al tipo de terreno (flojo, normal o duro-rocoso) calculadas de acuerdo con el MT 2.23.30, habiéndose considerado a efectos de proyecto en todos los casos un tipo de terreno de consistencia normal (K entre 8 y 10 kg/cm³).

CIMENTACIONES PARA APOYOS DE CELOSÍAS



Cimentaciones para apoyos de perfiles metálicos

APOYO	CIMENTACION				APOYO	CIMENTACION			
Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m ³	Vol. horm. m ³	Designación Iberdrola	a m	h m	Vol. excav. m ³	Vol. horm. m ³
C1000-12E	1,00	1,99	1,99	2,14	C4500-12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C1000-14E	1,08	2,06	2,41	2,58	C4500-14E	1,10	2,82	3,41	3,59
C1000-16E	1,15	2,13	2,82	3,01	C4500-16E	1,17	2,89	3,96	4,15
C1000-18E	1,23	2,20	3,33	3,55	C4500-18E	1,26	2,94	4,66	4,89
C1000-20E	1,30	2,26	3,82	4,07	C4500-20E	1,33	2,99	5,30	5,56
C1000-22E	1,39	2,32	4,47	4,76	C4500-22E	1,43	3,03	6,20	6,50
C2000-12E	1,00	2,30	2,30	2,44	C7000-12E	1,35	2,84	5,18	5,45
C2000-14E	1,08	2,37	2,76	2,93	C7000-14E	1,53	2,87	6,73	7,08
C2000-16E	1,15	2,43	3,22	3,41	C7000-16E	1,69	2,91	8,32	8,75
C2000-18E	1,24	2,48	3,82	4,04	C7000-18E	1,88	2,93	10,35	10,89
C2000-20E	1,31	2,54	4,36	4,61	C7000-20E	2,04	2,96	12,32	12,96
C2000-22E	1,39	2,59	5,01	5,30	C7000-22E	2,22	2,98	14,68	15,44
C3000-12E	1,00	2,51	2,51	2,66	C7000-24E	2,38	3,00	17,01	17,89
C3000-14E	1,09	2,58	3,06	3,23	C7000-26E	2,56	3,02	19,79	20,82
C3000-16E	1,16	2,64	3,56	3,75	C9000-12E	1,35	3,02	5,50	5,77
C3000-18E	1,25	2,69	4,21	4,44	C9000-14E	1,53	3,06	7,15	7,50
C3000-20E	1,32	2,75	4,79	5,05	C9000-16E	1,69	3,09	8,83	9,26
C3000-22E	1,41	2,79	5,55	5,85	C9000-18E	1,88	3,11	10,99	11,53
					C9000-20E	2,04	3,14	13,07	13,71
					C9000-22E	2,22	3,16	15,56	16,32
					C9000-24E	2,38	3,18	18,04	18,92
					C9000-26E	2,56	3,20	20,97	22,00

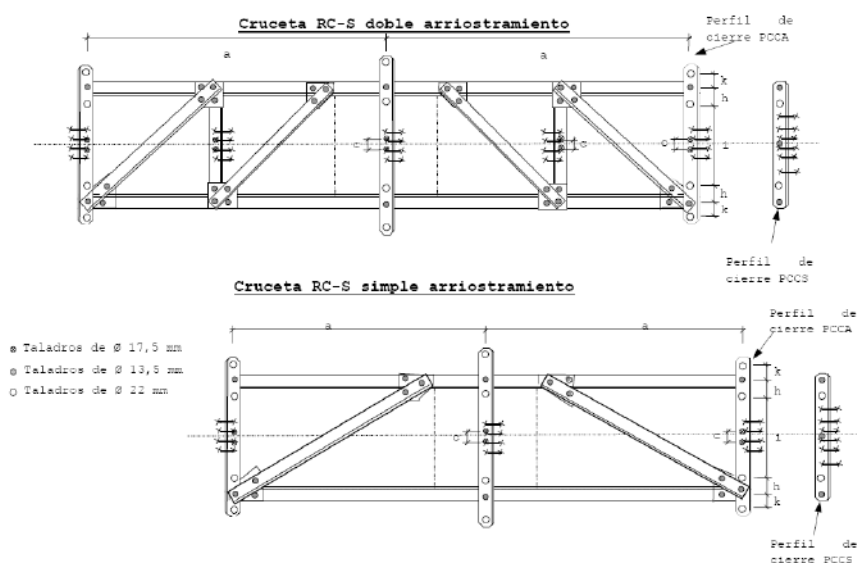
1.8.1.9 Crucetas

En los apoyos proyectados, se empleará crucetas rectas y de bóveda de celosía antiposada, según NI 52.31.02 y 52.59.04.

La cruceta además de cumplir la misión de dar la separación adecuada a los conductores, debe soportar las cargas verticales que los mismos transmiten.

Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos, tendentes a la protección de la avifauna.

Cruceta recta RC-S

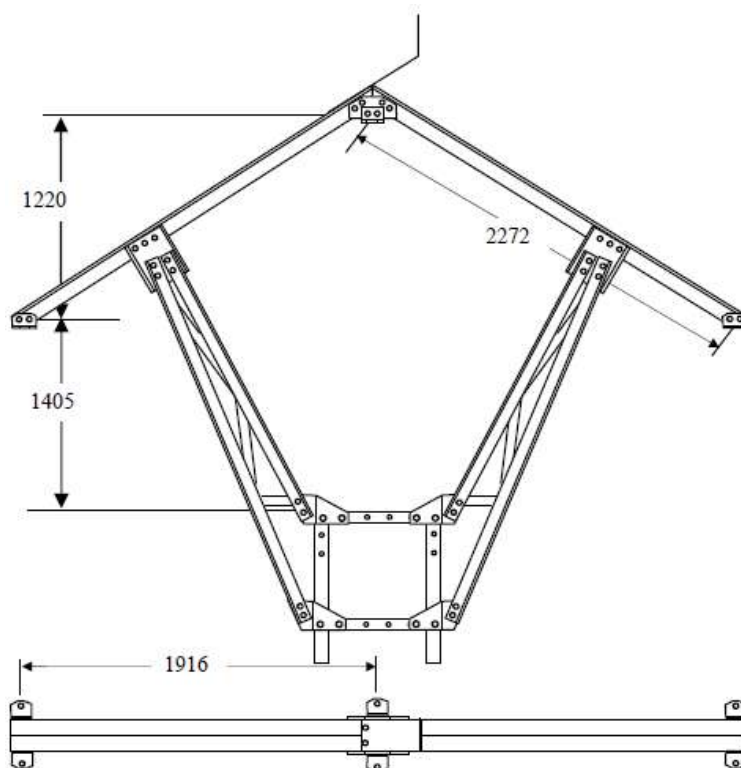


Designación	Esfuerzo vertical admisible daN	Separación entre fasces contiguas, o al eje del apoyo. Cota "a" mm	Masa Kg	Nº de plano	Código
RC1-10-S	450	1.000	32,21	982.481	5231201
RC1-12,5-S	450	1.250	45,47	982.484	5231203
RC1-15-S	450	1.500	59,41	982.482	5231212
RC1-17,5-S	450	1.750	76,76	982.485	5231213
RC1-20-S	450	2.000	96,31	982.483	5231214
RC2-10-S	650	1.000	36,58	982.486	5231216
RC2-12,5-S	650	1.250	59,49	982.489	5231218
RC2-15-S	650	1.500	82,79	982.487	5231220
RC2-17,5-S	650	1.750	104,55	982.490	5231222
RC2-20-S	650	2.000	123,24	982.488	5231224

Significado de las siglas que componen la designación:

- RC: cruceta recta para apoyos de celosía.
- 1 ó 2: distingue la carga vertical que debe soportar la cruceta: 450 daN (1) y 650 daN (2) para el tipo de cruceta "S".
- 10/.../20: corresponde a la longitud de la cota "a" expresada en dm.
- S: Indicativo de ser una cruceta sin tirante.

Cruceta bóveda CBCA-2270



Designación	Separación entre fases contiguas mm	Masa (aprox.) kg	Esfuerzo vertical admisible daN	Nº de plano	Código
CBCA-2270	2270	243	267	984900 984902	5231450

1.8.1.10 Tomas de Tierra

Generalidades.

El RLAT en su ITC-LAT-7 establece los criterios y los requisitos de los sistemas de puesta a tierra en los apoyos de líneas eléctricas de manera que sea eficaz en todas las circunstancias y mantengan las tensiones de paso y de contacto dentro de niveles aceptables.

Los sistemas deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Resistir los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- Resistir, desde un punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra en los sistemas de puesta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

- Método de puesta a tierra del neutro de la red: neutro aislado, neutro puesto a tierra mediante impedancia o neutro rígido a tierra.
- Del tipo de apoyo en función de su ubicación: apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados y del material constituyente del apoyo: conductor o no conductor.

El sistema de puesta a tierra está 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.

Elementos sistema puesta tierra y condiciones montaje.

Los electrodos de puesta a tierra empleados son de material, diseño, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del terreno, de modo que garanticen una tensión de contacto dentro de los niveles aceptables. i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. para cumplimentar el RLAT, ha adoptado para sus líneas, los criterios reseñados en el documento MT 2.22.05, que en líneas generales consiste en:

- Tipos de electrodos:
 - Electrodos horizontales de puesta a tierra constituidos por cables enterrados, desnudos, de cobre de 50 mm², dispuestos en forma de bucles perimetrales.
 - Picas de tierra verticales, de acero cobrizado de 14 mm de diámetro, de 2 y 3 metros de longitud, que podrán estar formadas por elementos empalmables.

- Instalación de electrodos horizontales de puesta a tierra:

El electrodo de puesta a tierra estará situado a una profundidad suficiente para evitar el efecto de la congelación del agua ocluida en el terreno. Los electrodos horizontales de puesta a tierra se situarán a una profundidad mínima de 1 m. Esta medida garantiza una cierta protección mecánica.

Los electrodos horizontales de puesta a tierra se colocarán en el fondo de una zanja perimetral al macizo de hormigón de la cimentación, a una distancia de 0,6 m de dicho macizo, de forma que:

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

- Instalación de picas de tierra verticales

Las picas verticales 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. La parte superior de cada pica quedará situada siempre por debajo del nivel de tierra y a la profundidad que corresponda en función del electrodo tipo seleccionado.

- Unión de los electrodos de puesta a 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, tendrán 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 tierra serán resistentes a la corrosión y no deben ser susceptibles de crear pares galvánicos.

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

- 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

necesitan tener puesta a tierra. Además, todos los apoyos frecuentados, salvo los de material aislante, deben ponerse a tierra.

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

- a) Conectando a tierra directamente los herrajes o armaduras metálicas a las que estén fijados los aisladores, mediante un conductor de conexión.
- b) 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 podrán ponerse a tierra a través de la estructura del apoyo metálico.

Dimensionamiento a frecuencia industrial.

Los parámetros pertinentes para el dimensionamiento de los sistemas de puesta a tierra son:

- a) Valor de la corriente de falta.
- b) Duración de la falta.

Estos dos parámetros dependen principalmente del método de la puesta a tierra del neutro de la red.

- c) Características del suelo.

Dimensionamiento respecto corrosión y resistencia mecánica.

Para el dimensionamiento con respecto a la corrosión y a la resistencia mecánica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en el apartado 3 de la ITC-RAT 13 del RD 337/2014.

Los electrodos de tierra que están directamente en contacto con el suelo (cables desnudos de cobre y picas de acero cobrizado) serán de materiales capaces de resistir, de forma general, la corrosión (ataque químico o biológico, oxidación, formación de un par electrolítico, electrólisis, etc.). Así mismo resistirán, generalmente, las tensiones mecánicas durante su instalación, así como aquellas que ocurren durante el servicio normal.

Dimensionamiento respecto resistencia térmica.

Para el dimensionamiento con respecto a la resistencia térmica de los electrodos se seguirán los criterios indicados en la ITC-RAT 13 del RD 337/2014.

El cálculo de la sección de los electrodos de puesta a tierra depende del valor y la duración de la corriente de falta, por lo que tendrán una sección tal que puedan soportar, sin un calentamiento peligroso, la máxima corriente de fallo a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea. Para corrientes de falta que son interrumpidas en menos de 5 segundos, se podrá contemplar un aumento de temperatura adiabático. La temperatura final deberá ser elegida con arreglo al material del electrodo o conductor de puesta a tierra y alrededores del entorno.

Dimensionamiento respecto seguridad de personas.

Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

En la ITC-LAT 07 del RLAT, se establecen los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, U_{ca} , a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies, en función de la duración de la corriente de la falta.

Para las tensiones de paso no es necesario definir valores admisibles, ya que los valores admisibles de las tensiones de paso aplicadas son mayores que los valores admisibles en las tensiones de contacto aplicadas. Cuando las tensiones de contacto calculadas sean superiores a los valores máximos admisibles, se recurrirá al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir el riesgo de las personas y de los bienes, en cuyo caso será necesario cumplir los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas, debiéndose tomar como referencia lo establecido en el RD 337/2014.

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en la ITC-LAT 07 del RLAT se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación en apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados.

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.

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, especificadas en la ITC-RAT 13 del RD 337/2014.

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

Elección sistema puesta a tierra.

Apoyos no frecuentados.

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, para las protecciones usadas por i-DE-Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. puede verse en la tabla bajo este párrafo. Dicho valor se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrada como mínimo a 1 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los valores de resistencia indicados, se añadirán picas siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas, 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.

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Máximo valor de la resistencia de puesta a tierra (Ω)
30	75
45	110
66	170

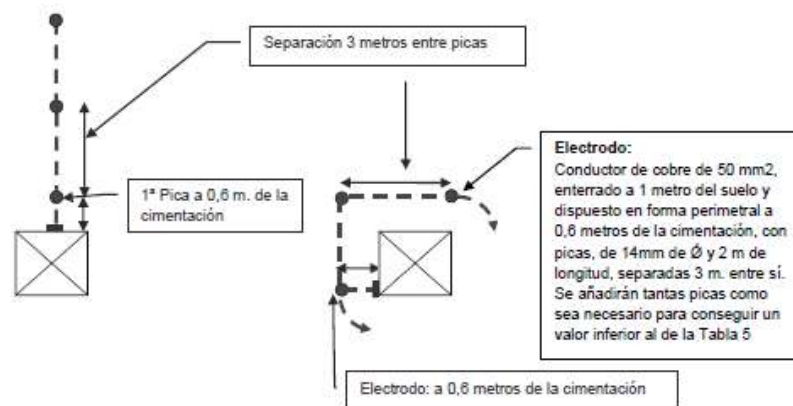


Figura 2. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados en cimentaciones monobloque (Torres C y serie S1).

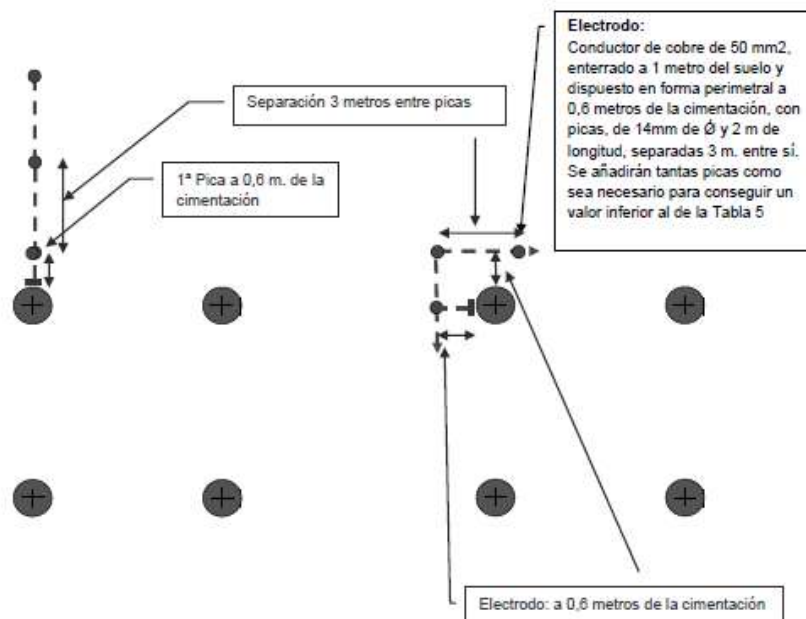


Figura 3. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos no frecuentados en cimentaciones con macizos independientes (Torres serie S2).

Apoyos frecuentados con calzado.

Con objeto de evitar tensiones de contacto se empleará una acera 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 se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados sin calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 2 m, como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 2 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.

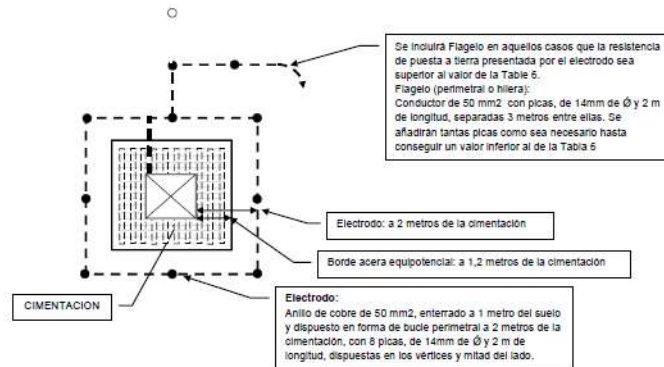


Figura 4. Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados con calzado en cimentaciones monobloque (Torres C y serie S1)

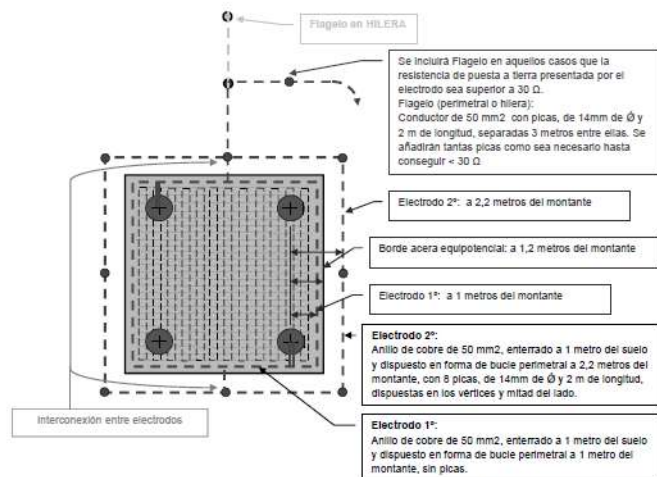


Figura 5.- Configuración del electrodo de puesta a tierra para apoyos frecuentados con calzado en cimentaciones con macizos independientes (Torres serie S2) en líneas de 30 kV.

Apoyos frecuentados sin calzado.

Con objeto de evitar tensiones de contacto se empleará una acera 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 se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.

La configuración tipo del electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos frecuentados sin calzado será la de un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal de 2 m, como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad, al que se conectarán en cada uno de sus vértices cuatro picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro. 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.

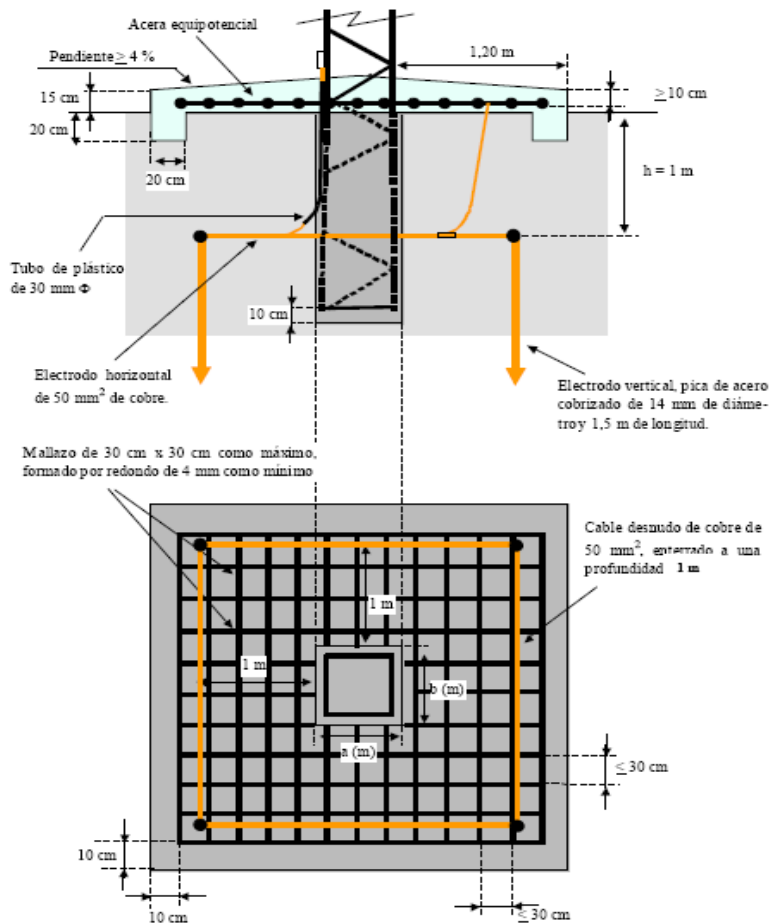


Figura 9.- Acera de hormigón, con mallazo equipotencial, perimetral con la cimentación del apoyo, empleado en líneas aéreas con apoyos frecuentados sin calzado.

1.8.1.11 Señalización de los apoyos

Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14, según la norma NI 29.00.00.

1.8.1.12 Numeración de apoyos.

Los apoyos proyectados se numerarán, empleando para ello placas y números de señalización según la norma NI 29.05.01.

1.8.1.13 Cable de fibra óptica

La fibra óptica a reponer será del tipo FOADK 80, con las características que se describen a continuación y según la norma NI 33.26.01:

Designación	FOADK 80
Sección total (mm ²)	206,12
Número de fibras	80
Diámetro aparente del cable (mm)	16,2
Módulo de elasticidad por sección resistente (kN)	3.100
Carga de rotura (daN)	4.905
Coefficiente de dilatación (°C ⁻¹)	7x10 ⁻⁷
Masa aproximada (kg/km)	235

1.8.1.14 Cajas de empalme para fibra óptica

En la tabla 1 figuran los tipos de caja de empalme, integrados por envoltorio, bandejas organizadoras y soportes, según NI 33.35.01:

Designación	Nº max. de fibras ópticas	Tipo envoltorio	Tipo de cable	Dispositivo de fijación	Código
E/ME-OP/FO/OS-24-TP	24	metálica	OPGW, FOADK y OSGZ1	Torre / Poste	33 35 020
E/PL-FO/OS-24-AF		plástica	FOADK Y OSGZ1	Arqueta/Fachada/galería	33 35 030
E/ME-OP/FO/OS-48-TP	48	metálica	OPGW, FOADK y OSGZ1	Torre / Poste	33 35 021
E/PL-FO/OS-48-AF		plástica	FOADK Y OSGZ1	Arqueta/Fachada/galería	33 35 031
E/ME-OP/FO/OS-96-TP	96	metálica	OPGW, FOADK y OSGZ1	Torre / Poste	33 35 035
E/PL-FO/OS-96-AF		plástica	FOADK Y OSGZ1	Arqueta/Fachada/galería	33 35 040
E/ME-OP/FO/OS-144-TP	144	metálica	OPGW, FOADK y OSGZ1	Torre / Poste	33 35 023
E/PL-FO/OS-144-AF		plástica	FOADK Y OSGZ1	Arqueta/Fachada/galería	33 35 033

Significado de las siglas que componen la designación:

- E/EM: Envoltorio metálica.
- P/PL: Envoltorio plástica
- OP/FO/OS: Cable OPGW/FOADK/OSGZ1.
- 24: Límite del nº de fibras a conectar.
- TP: Fijación para torre o poste.
- AF: Fijación para arqueta, fachada, galería.

Las cajas de empalme están constituidas fundamentalmente por:

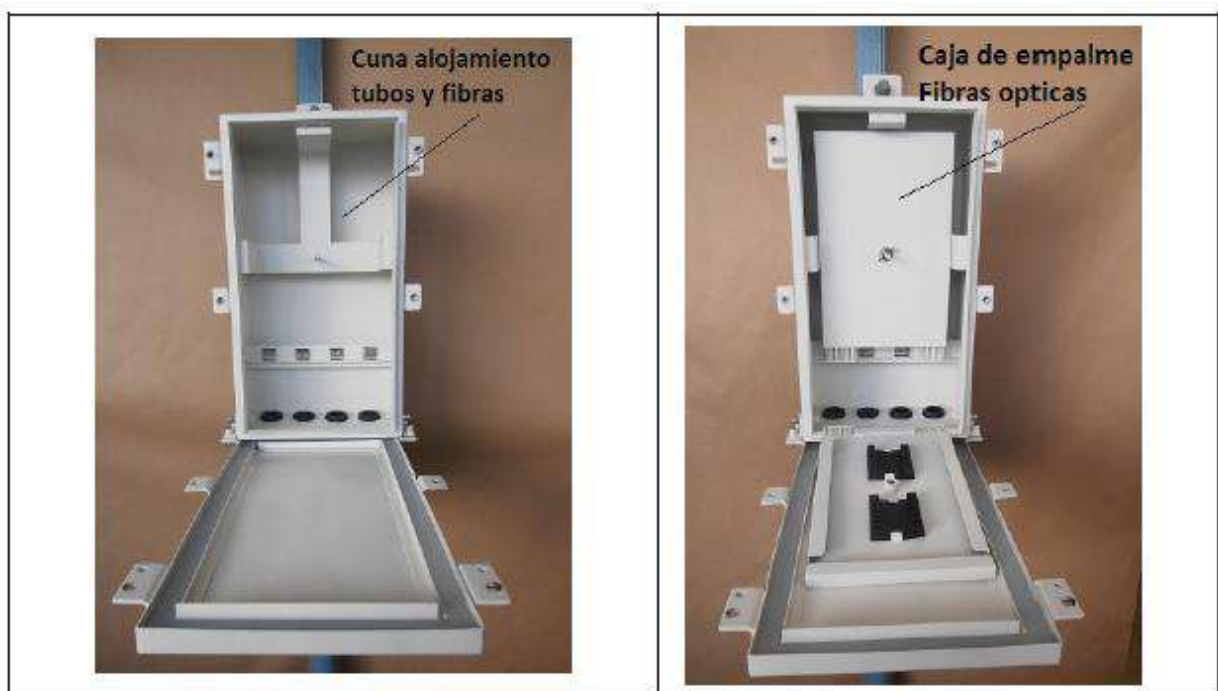
Envolvente de protección

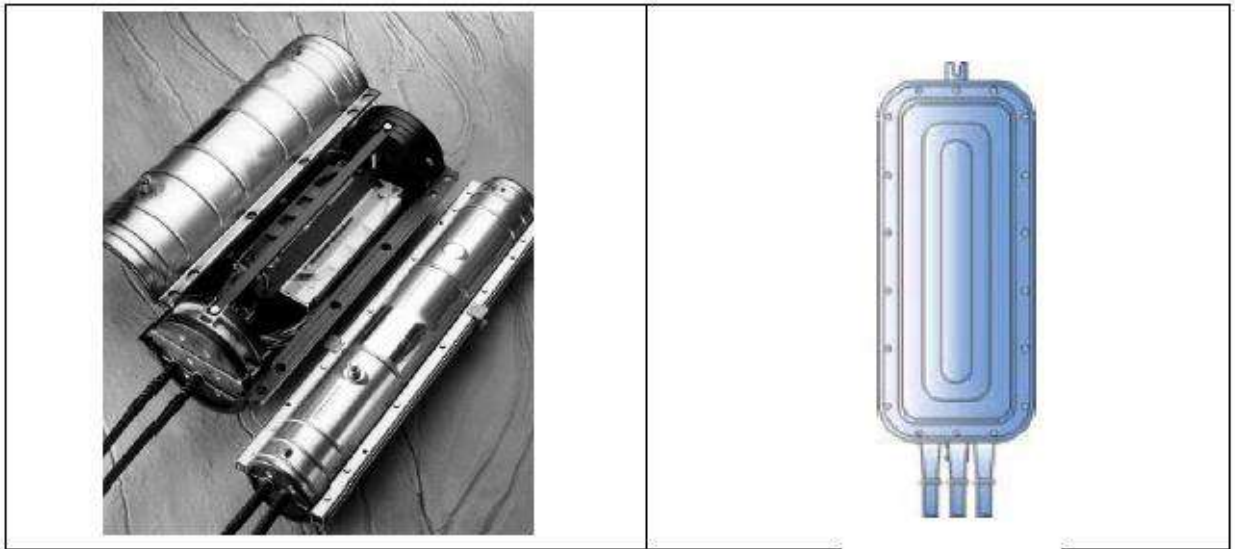
Puede ser metálica o plástica, estando ambas acondicionadas para alojar en su interior los elementos necesarios para la ordenación de las conexiones de empalmes o derivaciones de las fibras ópticas constitutivas de los cables.

Las envolventes metálicas estarán constituidas por una caja metálica resistente al ácido, preferiblemente de acero inoxidable o galvanizado en caliente, con una puerta o dos semi-envolventes metálicas en presentación vertical presentando un grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos IP 65, según UNE 20 324 y una protección contra los impactos mecánicos IK 10, según UNE EN 50 102.

Dispondrán de al menos tres accesos de cables con sus respectivas prensaestopas, o bien estarán diseñadas para ser selladas con termo retráctiles. En ambos casos se impide la entrada de agua al interior de la caja. En el caso de tener más accesos de cables se suministrarán los tapones necesarios para sellar las entradas no utilizadas y mantener el grado de estanqueidad requerido. El rango de los diámetros interiores irá de 12 a 18,5 mm, que se corresponden con los diámetros de los cables normalizados.

Frente a la ubicación de cada prensaestopas, dispondrá de al menos una abrazadera metálica dimensionada para garantizar la fijación mecánica de los cables tipo OPGW, que también garantizará el contacto eléctrico de los cables compuestos tierra-ópticos, y para los cables FOADK u OSGZ1 estará protegida para no dañar las cubiertas. La caja dispondrá de toma de tierra para los componentes metálicos.





La envoltente incorporará en su parte posterior dispositivos de fijación y en su interior puntos de anclaje para soportar el elemento central u otros elementos resistentes. Las cajas incorporarán las bandejas de fibras según se describe a continuación.

Dispondrán de un sistema de cierre, para la colocación de un candado o cerradura. La envoltente se podrá abrir y cerrar repetidamente sin necesidad de herramienta especial o material adicional.

En cuanto a **las envoltentes plásticas**, estarán destinadas a alojar y proteger las bandejas organizadoras de fibras. La envoltente será estanca y compuesta de dos partes desmontables, soporte con accesos de cables y caperuza o tapa pudiendo ser oval o rectangular. La envoltente será estanca, presentando un grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos IP 6, según UNE 20 324, y protección contra impactos mecánicos IK 10, según UNE EN 50 102.



Dispondrán de al menos tres accesos de cables con sus respectivas prensaestopas, o bien estarán diseñadas para ser selladas con termo retráctiles. En ambos casos se impide la entrada de agua al interior de la caja. En el caso de tener más accesos de cables se suministrarán los tapones necesarios para sellar las entradas no utilizadas y mantener el grado de estanqueidad requerido. El rango de los diámetros interiores irá de 12 a 18,5 mm, que se corresponden con los diámetros de los cables normalizados.

Frente a la ubicación de cada prensaestopas, dispondrá de abrazaderas dimensionadas para garantizar la fijación mecánica de los cables tipo FOADK u OGSZ1. La caja llevará en su parte posterior los dispositivos o pletinas de fijación a la arqueta o fachada. Las cajas se podrán abrir y cerrar repetidamente sin necesidad de herramientas especiales o materiales adicionales.

La envolvente plástica rectangular incorporará las bandejas organizadoras necesarias para la confección de empalmes y derivaciones. En el interior de la caja existirán puntos de anclaje para sujetar el elemento central u otros elementos resistentes como los hilos de aramida o hilos de acero.

Bandejas organizadoras de fibras

Las bandejas de empalmes de cualquiera de los modelos anteriores, deberán ser idénticas e intercambiables. Sus dimensiones, se ajustarán a la disposición interna de las envolventes de protección, permitiendo un radio mínimo de curvatura de las fibras de 35 mm. El número de bandejas será el necesario para permitir alojar las fibras establecidas y permitirán albergar hasta 144 empalmes, así como las cocas de fibras correspondientes.

Estas bandejas se dispondrán debidamente ordenadas, siempre dentro de la envolvente de protección. La función de las bandejas será la de gestionar y fijar cada unión de las fibras de manera ordenada, de fácil inspección visual y en una forma muy segura de operar de cara al mantenimiento, por lo cual dispondrán de compartimentos que permiten fijar las conexiones soldadas de fibras ópticas, metros de cables sobrantes, algunos metros de fibras utilizadas o no. Las bandejas organizadoras dispondrán de los siguientes compartimentos: para el sobrante de cable suelto, para la conducción de cable suelto y su soporte, para las fibras no utilizadas y para soporte de empalmes de las fibras ópticas.

El acceso a la bandeja de empalmes se realizará por los laterales de la misma. Con el fin de proteger las cocas de las fibras y los empalmes deberá disponer de una tapa, que a ser posible será transparente. Las bandejas de empalmes serán independientes entre sí de forma que se pueda trabajar en ellas sin poner en riesgo empalmes o conexiones de las otras bandejas del módulo, y cada bandeja dispondrá de su tapa.

Estarán apiladas de forma que se puedan desplazar de una en una. Dispondrán de un sistema de fijación para evitar su movimiento involuntario, tanto cuando están en su posición para evitar su movimiento involuntario, tanto cuando están en su posición de trabajo como en su posición normal. Deberá ser posible que el movimiento de una bandeja arrastre las bandejas colaterales. Cada bandeja de empalmes tendrá elementos de fijación de las protecciones holgadas de las fibras, tubos de transporte y además dispondrá de una superficie visible en la que incluir una numeración sin necesidad de moverla. Existirán elementos de fijación de las protecciones holgadas de las fibras, bien individualmente o agrupadas. Estos elementos de fijación permitirán la manipulación de cada cable sin tener que desmontar ninguno del resto de cables. Así mismo, existirán fijaciones para los sistemas que agrupan diferentes protecciones holgadas, como pueden ser protecciones helicoidales, etc.

Dispositivos de fijación

Se refiere a los elementos de fijación que dispondrán y se adaptarán a las envolventes de protección para que puedan ser instalados en torres, postes, arquetas o fachadas y que serán incluidos en el suministro.

Estos elementos estarán tratados para garantizar la resistencia a la corrosión en intemperie. Las fijaciones de las envolventes metálicas estarán diseñadas para adaptarse a los perfiles metálicos de las torres. No se permitirán fijaciones que exijan la perforación de elementos de la torre o postes.

Las envolventes plásticas dispondrán de un soporte que posibilite su sujeción a postes de hormigón mediante abrazaderas o flejes, y a postes de madera, arquetas y fachadas mediante tornillos, abrazaderas o flejes.



1.8.1.15 Conjuntos de amarre y suspensión para cables de F.O.

La designación de los conjuntos se realizará según la NI 52.50.03 de la siguiente forma:

ESTRUCTURA	1	.	2	3	4	-	5	6	7		
Variante de cada clave	C	.	S	T	1	-	S	G	8	5	P
			A	C	2	-	S	A	8	9	
					3	-	T	0	1	5	
					4	-	0	A	1	6	

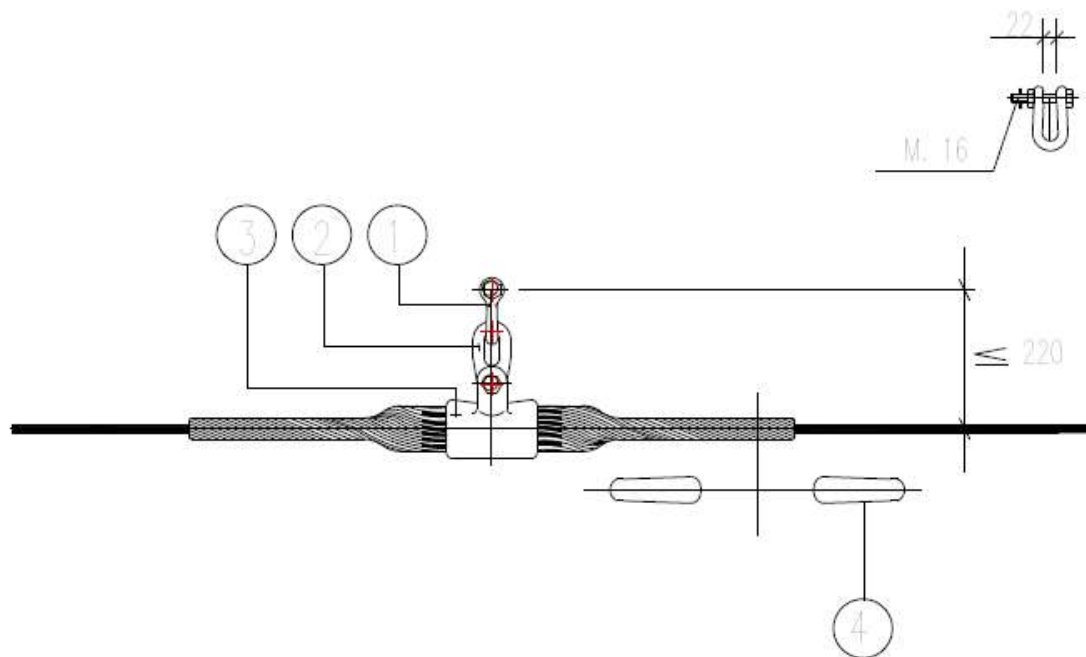
Significado de las siglas que componen la designación:

- C: Conjunto de elementos.
- S/A: Conjunto de suspensión/amarre
- T/C: Para cable de tierra/comunicaciones óptico.
- 1,2,3...: Indica los elementos del conjunto.
- SG: Cable de acero galvanizado.
- SA: Cable de acero recubierto de aluminio.
- TO: Cable de tierra-óptico.
- OA: Cable de fibra óptica autosoportado y dieléctrico.
- Dígito 6: Diámetro del cable.
- P: Empalme de protección para el cable.

Para el caso proyectado (cable FOADK 80), se tienen los siguientes conjuntos de elementos normalizados:

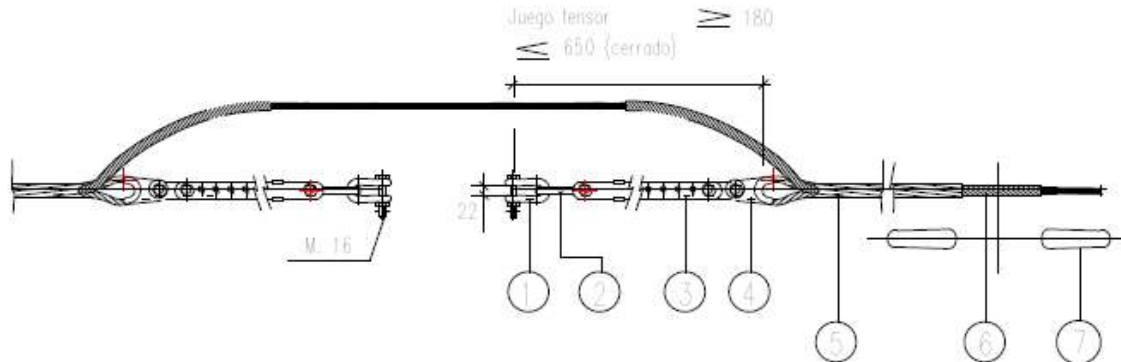
Designación del conjunto	Utilización		Carga mínima de rotura daN	Figura	Código
	Función	Tipo de cable			
C.SC1-OA 13 C.SC2-OA 13 C.SC3-OA 13 C.AC1-OA 13P	Cable óptico de comunicaciones	FOAD - (12,8-13,2)	7000	21	5250271
22				5250272	
23				5250273	
C.SC1-OA 13P C.SC2-OA 13P C.SC3-OA 13P		FOAD - (12,7-13,2)	10000	24	5250275
25				5250279	
26				5250276	
C.AC1-OA 13P					27
C.SC1-OA 14 C.SC2-OA 14 C.SC3-OA 14 C.AC1-OA 14P	Autosoportado dieléctrico	FOAD - (13,8-14,2)	7000	21	5250290
22				5250291	
23		5250292			
27		5250293			
C.SC1-OA 15 C.SC2-OA 15 C.SC3-OA 15 C.AC1-OA 15P	FOAD - (14,8-15,2)	7000	21	5250296	
22			5250297		
23			5250298		
C.AC1-OA 15P				27	5250299
C.SC1-OA 16 C.SC2-OA 16 C.SC3-OA 16 C.AC1-OA 16P	Autosoportado dieléctrico	FOAD - (15,5-16,6)	7000	21	5250277
22				5250281	
23		5250285			
27		5250287			

Así, los conjuntos de suspensión tendrán el siguiente esquema:



Composición			Posición	NI
1	Grillete normal	GN16	1	52.51.20
1	Eslabón plano	ESP16	2	52.51.00
1	Grapa de suspensión armada	GSATO-Ø	3	58.85.60
1	Amortiguador (opcional)	AMS-22	4	52.53.60

Los conjuntos de amarre serán:



Composición			Posición	NI
2	Grillete normal	GN16	1	52.51.20
2	Eslabón revirado	ESR16	2	52.51.00
2	Tensor de corredera	TC16	3	52.52.00
2	Horquilla guardacabos	HGR16	4	58.77.80
2	Retención preformada	RA-	5	58.77.80
2	Empalme de protección	EP-	6	58.77.80
1	Amortiguador (opcional)	AMS-22	7	52.36.60

} GAR-OAØP

1.9 DESCRIPCIÓN Y CÁLCULO DE INSTALACIONES

1.9.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

Línea aérea proyectada:

ORIGEN 1: Apoyo existente nº 5026 de LAAT 45kV existente "3078-23-TRUJILLO".

- COORDENADAS U.T.M. (ETRS89):

$$X = 213.768 / Y = 4.374.368$$

ORIGEN 2: Apoyo existente nº 5143 de LAAT 45 kV existente "3078-23-TRUJILLO".

- COORDENADAS U.T.M. (ETRS89):

$$X = 226.368 / Y = 4.370.667$$

FINAL 1: ST TRUJILLO.

- COORDENADAS U.T.M. (ETRS89):

$$X = 251.305 / Y = 4.371.202$$

FINAL 2: STC ENAGAS AT.

- COORDENADAS U.T.M. (ETRS89):

$$X = 226.238 / Y = 4.370.357$$

LONGITUD: 39.221 metros.

NÚMERO DE CIRCUITOS: 1 (simple circuito).

CONDUCTOR AÉREO: LA 110.

CABLE F.O.: FOADK 80.

1.9.2 CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA

1.9.2.1 Conductor

Los conductores que contempla este Proyecto Tipo son de aluminio-acero galvanizado según norma UNE-EN 50182, los cuales están en la norma NI 54.63.01 y cuyas características principales son:

DENOMINACIÓN		100-AL1/17-ST1A
SECCIÓN TRANSVERSAL	Aluminio (mm ²)	100
	Acero (mm ²)	16,7
	Total (mm ²)	116,7
COMPOSICIÓN		6+1
DIÁMETRO DE LOS ALAMBRES (mm)		4,61
DIÁMETRO APARENTE (mm)		13,8
CARGA DE ROTURA (daN)		3.433
RESISTENCIA ELÉCTRICA C.A. A 20 °C (Ω/km)		0,2869
MASA APROXIMADA (daN/km)		404
MÓDULO DE ELASTICIDAD TEÓRICO (daN/mm ²)		7.900
COEFICIENTE DE DILATACIÓN LINEAL (°C ⁻¹ x10 ⁻⁶)		19,1
DENSIDAD DE CORRIENTE (A/mm ²)		2,795

1.9.2.2 Constante De Catenaria Para Trazado De La Línea

La constante de catenaria viene definida por la siguiente expresión:

$$C = \frac{T(\text{daN})}{p(\text{daN/m})}$$

Para el trazado de la línea se deberá utilizar la curva catenaria que produzca las flechas verticales máximas, dichas flechas máximas se producirán en cada zona en las hipótesis que muestra la siguiente tabla:

Zona	Hipótesis
A	50° con el peso propio del conductor
B	50° con el peso propio del conductor 0° más la sobrecarga de hielo
C	50° con el peso propio del conductor 0° más la sobrecarga de hielo

Para la hipótesis de temperatura la constante de catenaria se calculará mediante la siguiente expresión.

$$C = \frac{T_{50^{\circ}\text{C}} \text{ (daN)}}{p_{\text{Conductor}} \left(\frac{\text{daN}}{\text{m}} \right)}$$

Y para la hipótesis de hielo utilizaremos la ecuación que sigue.

$$C = \frac{T_{0^{\circ}\text{C}+\text{Hielo}} \text{ (daN)}}{p_{\text{Hielo}} \left(\frac{\text{daN}}{\text{m}} \right)}$$

Se escogerá la menor constante de las hipótesis anteriores, que por otra parte será la que produzca una curva más vertical, o más cerrada, que origina unas flechas máximas mayores y tensiones menores. Esta constante es aproximada y posteriormente se calculará la constante real en cada alineación o vano de regulación existentes en la línea.

1.9.2.2.1 Distancias De Seguridad Que Deben Cumplir Los Conductores

El Art.33 del RAT, establece las distancias mínimas de seguridad para conductores, así como para cruzamientos y paralelismos, siendo estas las que a continuación se especifican.

1.9.2.2.2 Líneas eléctricas y de telecomunicaciones

Según el apartado 1 del Art.33 del RAT, en los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión, la que se instale con posterioridad. En todo caso, siempre que fuera preciso sobreelevar la línea preexistente, será de cargo del nuevo concesionario la modificación de la línea ya instalada.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior no será menor de:

$$1,5 + \frac{U}{150} \text{ metros}$$

Siendo U la tensión nominal en kV. de la línea inferior y considerándose los conductores de la misma en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3 del artículo 27.

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

$$1,5 + \frac{U + l_1 + l_2}{100} \text{ metros}$$

en donde:

U = Tensión nominal en kV de la línea superior.

l_1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea superior.

l_2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea inferior.

1.9.2.2.3 Carreteras y ferrocarriles sin electrificar

Según el apartado 2 del Art.33 del RAT, La altura mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera o sobre las cabezas de carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar será de:

$$6,3 + \frac{U}{100} \text{ metros}$$

Con un mínimo de 7 metros.

1.9.2.2.4 Ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses

Según el apartado 3 del Art.33 del RAT, la altura mínima de los conductores de la línea eléctrica sobre los cables o hilos sustentadores o conductores de la línea de contacto será de:

$$2,3 + \frac{U}{100} \text{ metros}$$

con un mínimo de 3 metros.

1.9.2.2.5 Teleféricos y cables transportadores

Según el apartado 4 del Art.33 del RAT, la distancia mínima vertical entre los conductores de la línea eléctrica y la parte más elevada del teleférico, teniendo en cuenta las oscilaciones de los cables del mismo durante su explotación normal y la posible sobreelevación que pueda alcanzar por reducción de carga en caso de accidente, será de:

$$3,3 + \frac{U}{100} \text{ metros}$$

con un mínimo de 4 metros.

1.9.2.2.6 Ríos y canales, navegables o flotantes

Según el apartado 4 del Art.33 del RAT, en los cruzamientos con ríos y canales, navegables o flotables, la altura mínima de los conductores sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será de:

$$G + 2,3 + \frac{U}{100} \text{ metros}$$

Siendo G el gálibo.

En el caso de que no exista gálibo definido se considerará éste igual a 4,7 metros.

1.9.2.2.7 Bosques, árboles y masas de arbolado

Según el apartado 1 del Art.35 del RAT, 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, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de corta de arbolado ambos lados de la línea, cuya anchura será la necesaria para que, considerando los conductores en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3 del artículo 27, su separación de la masa de arbolado en su situación normal no sea inferior a

$$1,5 + \frac{U}{100} \text{ metros}$$

con un mínimo de 2 metros.

1.9.2.2.8 Edificios, construcciones y zonas urbanas

Según el apartado 2 del Art.35 del RAT, Las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

- Sobre puntos accesibles a las personas:

$$3,3 + \frac{U}{100} \text{ metros, con un mínimo de 5 metros.}$$

- Sobre puntos no accesibles a las personas:

$$3,3 + \frac{U}{150} \text{ metros, con un mínimo de 4 metros.}$$

1.9.2.3 Vano De Regulación

Los tramos de línea que se encuentran entre apoyos con amarre, ángulo o final/principio de línea, que proporcionan puntos fuertes a la línea, tramos entre los cuales se encuentran colocados apoyos de alineación que deben tener las cadenas perfectamente verticales, se deben igualar las componentes horizontales de la tensión en cada uno de los vanos para que estas cadenas no sufran desviación alguna. Si varían las condiciones de equilibrio aparecen diferencias entre las componentes horizontales de la tensión en los distintos vanos, situación que queda en la realidad compensada por la desviación de las cadenas, que en estas condiciones dejan de estar perfectamente en equilibrio. Por tanto como se puede demostrar las condiciones de equilibrio al modificarse hacen que las componentes horizontales de los vanos que componen la alineación varíen en la misma magnitud, del mismo modo que lo harían las componentes horizontales de un vano con una longitud ficticia denominado vano de regulación. El cálculo de este vano de regulación se realiza para cada una de las alineaciones de las que está compuesta la línea eléctrica, para este cálculo utilizamos la siguiente ecuación.

$$a_r = \frac{\sum \frac{b^3}{a^2}}{\sum \frac{b^2}{a}} \cdot \sqrt{\frac{\sum a^3}{\sum \frac{b^2}{a}}}$$

En donde:

a_r = Longitud del vano de regulación en metros.

a = Longitud proyectada del vano en metros.

b = Longitud real del vano en metros.

1.9.2.4 Componente Horizontal Máxima

Cuando se ha realizado el trazado de la línea utilizando la constante de catenaria de flechas máximas para trazado elegida como se describe en el apartado 2.1, se calcularán las componentes horizontales máximas para cada una de las alineaciones de que consta la línea. Para ello utilizaremos la siguiente ecuación.

$$T_0 = \frac{T_A - p_z \cdot \frac{h}{2} + \sqrt{\left(T_A - p_z \cdot \frac{h}{2}\right)^2 - \frac{p_z^2 \cdot b^2}{2}}}{2 \cdot \frac{b}{a}}$$

En donde:

T_0 = Componente horizontal máxima en daN.

T_A = Tensión en el punto más elevado de fijación del conductor, correspondiente a la carga de rotura del conductor dividida por un coeficiente de seguridad de 2,500 en daN.

a = Longitud proyectada del vano en metros.

b = Longitud real del vano en metros.

h = Desnivel del vano en metros.

p_z = Sobrecarga correspondiente a la zona de cálculo en daN/m.

Esta ecuación se aplicará a cada uno de los vanos que componen cada alineación, escogiendo en cada una de las alineaciones el valor más pequeño de la componente horizontal de la tensión, ya que esta componente horizontal de valor menor dará lugar a tensiones menores y por tanto a flechas verticales mayores.

1.9.2.5 Cálculo De Tensiones

Para el cálculo de las tensiones en la línea eléctrica se utilizará la ecuación de cambio de condiciones, dicha ecuación es la siguiente.

$$\delta \cdot a \cdot (t - t_0) + \frac{a}{S \cdot E} \cdot (T - T_0) = \frac{a^3}{24} \cdot \left(\frac{p^2}{T^2} - \frac{p_0^2}{T_0^2} \right)$$

En donde:

δ = Coeficiente de dilatación lineal en °C-1.

a = Longitud proyectada del vano en metros.

t = Temperatura en las condiciones finales de cálculo de la tensión en °C.

t_0 = Temperatura de correspondiente a la zona de cálculo en °C.

S = Sección del conductor en mm².

E = Módulo de elasticidad en daN/mm².

T = Componente horizontal en las condiciones finales de cálculo en daN.

T_0 = Componente horizontal máxima en cada alineación en daN.

p = Peso del conductor en las condiciones finales de cálculo en daN/m.

p_0 = Sobrecarga correspondiente a la sobrecarga correspondiente a la zona de cálculo en daN/m.

Operando con la ecuación de cambio de condiciones se puede obtener otra ecuación que permita el cálculo de la tensión buscada, como resultado se obtiene la siguiente ecuación.

$$T^2 \cdot (T + A) = B$$

Ecuación en la que los coeficientes A y B se pueden obtener fácilmente de la ecuación de cambio de condiciones aplicándose las siguientes ecuaciones.

$$A = \delta \cdot (t - t_0) \cdot S \cdot E - T_0 + \frac{a^2 \cdot p_0^2}{24 \cdot T_0^2} \cdot S \cdot E$$

$$B = \frac{a^2 \cdot p^2}{24} \cdot S \cdot E$$

Resolviendo la ecuación de tercer grado se obtienen tres soluciones, dos imaginarias conjugadas y una tercera real que corresponderá al valor de la tensión en las condiciones de cálculo buscadas.

1.9.2.6 Cálculo De Flechas

Para el cálculo de flechas se utiliza la longitud real del vano, la ecuación que permite el cálculo de la flecha se obtiene a partir del desarrollo en serie por la fórmula de Mac Laurin de la función.

$$C \cdot \cosh \frac{X}{C}$$

En donde:

X = Longitud en metros.

C = Constante de la catenaria.

Desarrollando esta ecuación por Mac Laurin hasta el tercer término se obtiene la expresión a utilizar para el cálculo de flechas en las hipótesis de cálculo requeridas y cuya forma es.

$$f = \frac{p \cdot a \cdot b}{8 \cdot T} \cdot \left(1 + \frac{p^2 \cdot a^2}{48 \cdot T^2} \right)$$

En donde:

f = Valor de la flecha en metros.

p = Peso del conductor en la hipótesis de cálculo en daN/m.

a = Longitud proyectada del vano en metros.

b = Longitud real del vano en metros.

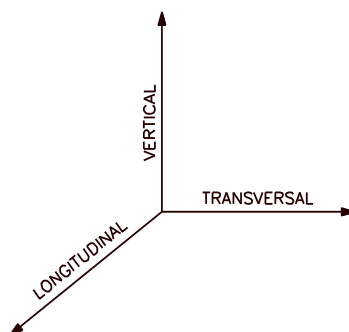
T = Valor de la tensión en las condiciones de cálculo en daN.

1.9.2.7 Apoyos

Los cálculos mecánicos de los apoyos se realizan de forma individual y para cada una de las distintas hipótesis de carga que establece el "Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (ITC-LAT 07)".

Estos cálculos incluyen para cada hipótesis los esfuerzos individuales que cada conductor y cable transmiten a la cruceta y a la cúpula de tierra (si la hubiere) y el esfuerzo equivalente de todos ellos sobre el apoyo.

Los esfuerzos se referencian en un sistema de coordenadas cartesiano ortogonal a derechas (longitudinal, transversal, vertical).



Las distintas hipótesis de carga a considerar en el cálculo mecánico de apoyos serán las establecidas en la ITC-LAT 07 del RLAT siendo las siguientes:

- Hipótesis normales
- Hipótesis anormales

1.9.2.7.1 Hipótesis normales

Las hipótesis normales (1ª HIPÓTESIS y 2ª HIPÓTESIS) a considerar son las correspondientes sobrecargas a aplicar en cada una de ellas según la zona de aplicación son las indicadas en la siguiente tabla:

Las hipótesis normales (1ª HIPÓTESIS y 2ª HIPÓTESIS) a considerar son las correspondientes sobrecargas a aplicar en cada una de ellas según la zona de aplicación son las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 1. Apoyos de líneas situadas en zona A (I)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.	Desequilibrio de tracciones (apdo 3.1.4.1)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.1)

Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SOLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (apdo 3.1.4.2)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.2)
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.				

V = Esfuerzo vertical

L = Esfuerzo longitudinal

T = Esfuerzo transversal

Tabla 2. Apoyos de líneas situadas en zona A (II)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (apartado 3.1.4.3)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3.)

Fin de línea	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	No aplica	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.		No aplica
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).		Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 °C.

V = Esfuerzo vertical

L = Esfuerzo longitudinal

T = Esfuerzo transversal

Tabla 3. Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (I)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo+Viento)		
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO:	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO:	

		mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	Resultante de ángulo (apdo.3.1.6.).	y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.1) Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.1.)
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. de 3.1.3)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.2) Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.2.)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:
1ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea 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 las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2ª Hipótesis (Hielo+Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.

Tabla 4. Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (II)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo+Viento)		
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 o 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L		No aplica.		Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.3)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3.)

Fin de línea	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	No aplica.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.	No aplica.	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.	No aplica.	No aplica.
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4.)	
<p>Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará: 1ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea 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 las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2ª Hipótesis (Hielo+Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.</p>						

El coeficiente de seguridad no será inferior a 1,5 en el caso de en apoyos y crucetas metálicas, respecto al límite de fluencia.

Estos coeficientes de seguridad se aumentan un 25 % en aquellos apoyos que intervienen en cruzamientos según se describe en la ITC-LAT 07 Art. 5.3.

1.9.2.7.1.1 Esfuerzos verticales

Teoría del Gravivano

El cálculo de los esfuerzos verticales que conductores y cables transmiten a las crucetas y a la cúpula de tierra se realiza mediante la teoría del gravivano.

Se denomina gravivano a la longitud de vano que hay que considerar para determinar los esfuerzos verticales que debido a los pesos aparentes de conductores y cables se transmiten al apoyo.

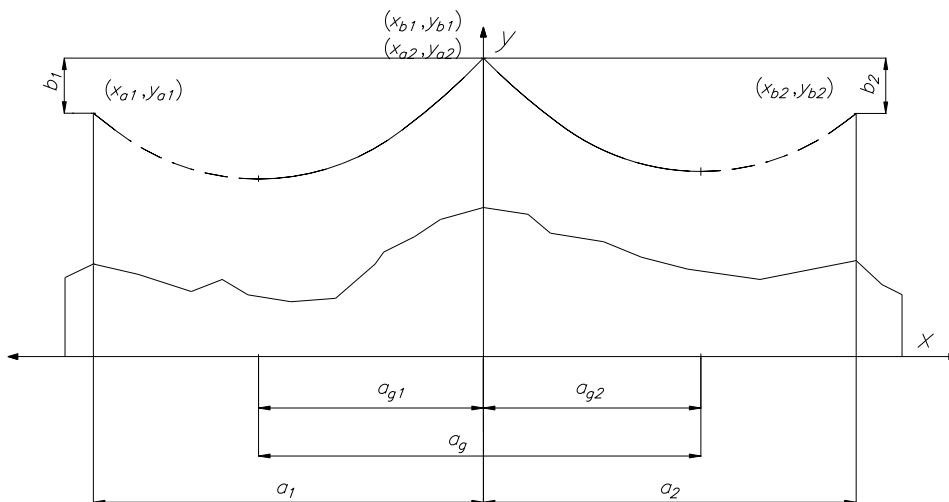
Dicha longitud viene determinada por la distancia horizontal que existe entre los vértices de las catenarias de los vanos contiguos al apoyo (a_g).

En el dibujo que sigue se pueden observar los tramos de la catenaria que intervienen en la determinación del gravivano de un apoyo.

El vértice de la catenaria modifica su situación con respecto a cada apoyo en función del parámetro de la catenaria, que varía con la temperatura y con el coeficiente de sobrecarga de cada hipótesis.

Para cada hipótesis normal y para cada apoyo se determina el valor del gravivano del conductor y cable de tierra o fibra óptica.

Adicionalmente también se calcula el gravivano del conductor para la hipótesis de mínima flecha con el objeto de evitar el posible ahorcamiento en las cadenas de suspensión.



En los apoyos de anclaje se tendrá presente la diferencia del parámetro de la catenaria en cada semigravivano.

$$a_g = a_{g1} + a_{g2} \text{ (m)}$$

$$a_{g1} = a_1 - H_1 \left(\arg \operatorname{th} \frac{\left(\operatorname{ch} \frac{a_1}{H_1} \right) - 1}{\operatorname{sh} \frac{a_1}{H_1}} - \arg \operatorname{sh} \frac{\frac{b_1}{H_1}}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 \frac{a_1}{H_1} - \left(\left(\operatorname{ch} \frac{a_1}{H_1} \right) - 1 \right)^2}} \right)$$

$$a_{g2} = H_2 \left(\arg \operatorname{th} \frac{\left(\operatorname{ch} \frac{a_2}{H_2} \right) - 1}{\operatorname{sh} \frac{a_2}{H_2}} - \arg \operatorname{sh} \frac{\frac{b_2}{H_2}}{\sqrt{\operatorname{sh}^2 \frac{a_2}{H_2} - \left(\left(\operatorname{ch} \frac{a_2}{H_2} \right) - 1 \right)^2}} \right)$$

Siendo el criterio de signos para b_1 y b_2 el siguiente:

$$b_1 > 0 \quad \text{si } y_{b1} - y_{a1} > 0$$

$$b_1 < 0 \quad \text{si } y_{b1} - y_{a1} < 0$$

$$b_2 > 0 \quad \text{si } y_{b2} - y_{a2} > 0$$

$$b_2 < 0 \quad \text{si } y_{b2} - y_{a2} < 0$$

Conocido el gravivano se determinan los esfuerzos verticales que el conductor y el cable transmiten sobre cruceta y cúpula de tierra respectivamente.

$$P = P_A + P_B \quad (\text{daN})$$

$$P = p_a \left(H_1 \operatorname{sh} \frac{a_{g1}}{H_1} + H_2 \operatorname{sh} \frac{a_{g2}}{H_2} \right) (\text{daN})$$

siendo:

P = Esfuerzo vertical que el cable o conductor transmite a la cruceta o cúpula de tierra (daN).

P_A = Esfuerzo vertical que el cable o conductor del vano anterior al apoyo transmite a la cruceta o cúpula de tierra (daN).

P_B = Esfuerzo vertical que el cable o conductor del vano posterior al apoyo transmite a la cruceta o cúpula de tierra (daN).

p_a = Peso aparente del cable o conductor (daN/m).

a_g = Gravivano del cable o conductor (m).

H_1 = Parámetro de la catenaria del cable o conductor en el vano anterior al apoyo (m).

H_2 = Parámetro de la catenaria del cable o conductor en el vano posterior al apoyo (m).

Cargas permanentes

De acuerdo con el RLAT se consideran como cargas permanentes las cargas verticales debidas al peso propio de conductores, cables aisladores y herrajes.

Sobrecargas motivadas por el viento

De acuerdo con el RLAT los conductores y cables se consideran sometidos a una sobrecarga horizontal transversal por viento por unidad de longitud, cuyo valor será:

$$p_v = 50 \cdot d \cdot 10^{-3} \text{ (daN/m) para } d > 16 \text{ mm}$$

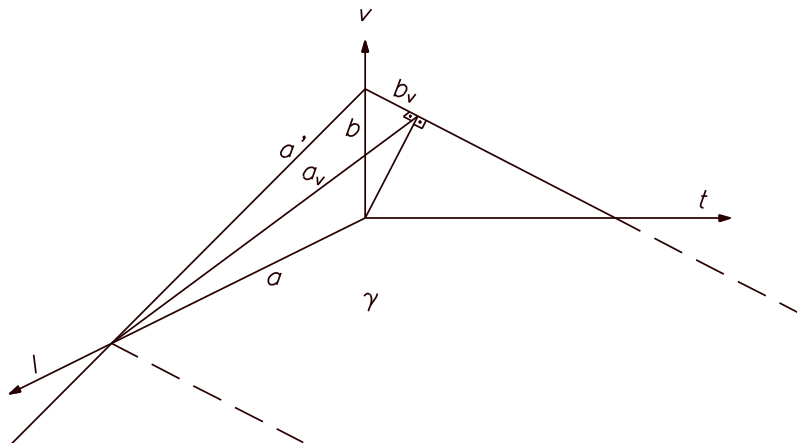
$$p_v = 60 \cdot d \cdot 10^{-3} \text{ (daN/m) para } d \leq 16 \text{ mm}$$

siendo:

d = Diámetro del conductor o cable (mm).

Al no ser las fuerzas debidas al viento por unidad de longitud coplanarias con el plano vertical, la catenaria se sitúa en el plano resultante de las fuerzas (γ).

Para poder aplicar la teoría del gravivano habrá que considerar las proyecciones de a y b sobre el plano que contiene a la catenaria (γ).



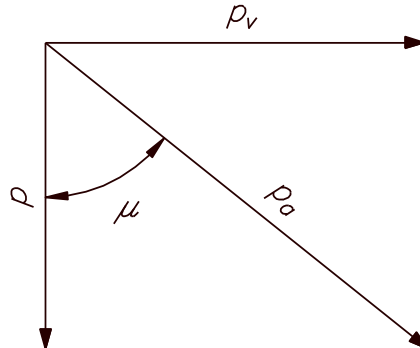
$$b_v = b \cos(\mu) \text{ (m)}$$

$$a_v = \sqrt{a'^2 - b_v^2} = \sqrt{a^2 + b^2 \sin^2(\mu)} \text{ (m)}$$

$$\mu = \text{tag}^{-1}\left(\frac{p_v}{p}\right)$$

$$a' = \sqrt{a^2 + b^2} \text{ (m)}$$

siendo:



B_v = Proyección de b sobre el plano que contiene la catenaria (m).

A_v = Proyección de a sobre el plano que contiene la catenaria (m).

Una vez aplicada la teoría del gravivano para referenciar el valor del esfuerzo vertical en el sistema de coordenadas principal se proyecta el valor del mismo sobre el plano vertical.

$$P = P' \cos (\mu) \text{ (daN)}$$

donde:

P' = Esfuerzo vertical que el conductor o cable transmiten a la cruceta o cúpula de tierra referido al sistema de coordenadas secundario (plano que contiene la catenaria) (daN).

P = Esfuerzo vertical que el conductor o cable transmiten a la cruceta o cúpula de tierra referido al sistema de coordenadas principal (plano vertical) (daN).

Sobrecargas motivadas por el hielo

De acuerdo con el RLAT los conductores y cables se consideran sometidos en las zonas de cálculo B y C a una sobrecarga por manguito de hielo por unidad de longitud, cuyo valor es:

$$\text{ZONA B: } p_h = 0,98 \cdot 0,180 \cdot \sqrt{d} \text{ (daN/m)}$$

siendo:

d = Diámetro del conductor o cable (mm).

Los cálculos del gravivano para la hipótesis de hielo se realizan según lo establecido en el apdo. 0, considerando como peso aparente de los conductores y cables su propio peso y la sobrecarga de hielo.

1.9.2.7.1.2 Esfuerzos horizontales longitudinales y transversales

Teoría del Eolovano

Para el cálculo de los esfuerzos horizontales transversales (F_t) que los conductores y cables transmiten a las crucetas y a la cúpula de tierra se emplea la teoría del eolovano.

Se define el eolovano como la longitud de vano horizontal a considerar para la determinación del esfuerzo transversal que, debido a la acción del viento, los conductores y cables transmiten al apoyo. Esta longitud queda determinada por la semisuma de los dos vanos contiguos al apoyo.

$$a_v = \frac{a_1 + a_2}{2} \text{ (m)}$$

siendo:

a_v = Longitud del eolovano medido en la dirección longitudinal (m).

a_1 = Longitud del vano anterior al apoyo medido en la dirección longitudinal (m).

a_2 = Longitud del vano posterior al apoyo medido en la dirección longitudinal (m).

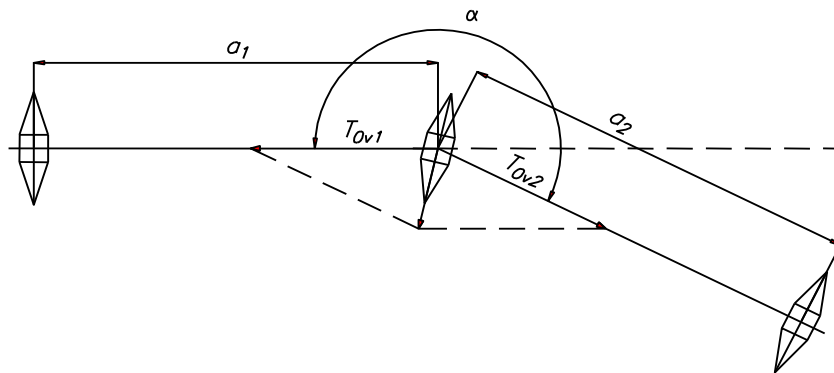
Apoyos de ángulo

a) Hipótesis del viento:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, debido a la acción del viento, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el RLAT, mediante las siguientes expresiones

$$F_l = 0 \text{ (daN)}$$

$$F_t = p_v \frac{a_1 + a_2}{2} \left| \operatorname{sen} \frac{\alpha}{2} \right| + 2 \max [T_{0v1}, T_{0v2}] \left| \cos \frac{\alpha}{2} \right| \text{ (daN)}$$



siendo:

T_{0v1}, T_{0v2} = Componente horizontal de la tensión del conductor o cable para la hipótesis de viento en los vanos anterior y posterior al apoyo (daN).

p_v = Fuerza por unidad de longitud del viento sobre el conductor o cable (daN/m).

a_1 = Longitud del vano anterior al apoyo medida en la dirección longitudinal (m).

a_2 = Longitud del vano posterior al apoyo medida en la dirección longitudinal (m).

α = Ángulo en grados sexagesimales que forman las alineaciones, medido en sentido horario desde la alineación anterior a la alineación posterior

b) Hipótesis de hielo:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, debido a la acción del manguito de hielo, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el RLAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0 \text{ (daN)}$$

$$F_t = 2 \max [T_{0h1}, T_{0h2}] \left| \cos \frac{\alpha}{2} \right| \text{ (daN)}$$

siendo:

T_{0h1}, T_{0h2} = Componente horizontal de la tensión del conductor o cable para la hipótesis de hielo en los vanos anterior y posterior al apoyo (daN/m).

α = Ángulo en grados sexagesimales que forman las alineaciones, medido en sentido horario desde la alineación anterior a la alineación posterior

Apoyos de fin de línea

a) Hipótesis del viento:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, debido a la acción del viento, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el RLAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = T_{0v} + p_v \frac{a}{2} \quad (\text{daN})$$

$$F_t = 0 \quad (\text{daN})$$

siendo:

T_{0v} = Componente horizontal de la tensión del conductor o cable para la hipótesis de viento (N).

p_v = Fuerza por unidad de longitud del viento sobre el conductor o cable (daN/m).

a = Longitud del vano del apoyo medido en la dirección longitudinal (m).

b) Hipótesis del hielo:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, debido a la acción del manguito de hielo, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el RLAT, mediante las siguientes expresiones:

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

$$F_t = 0 \quad (\text{daN})$$

siendo:

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión del conductor o cable para la hipótesis de hielo (daN).

1.9.2.7.1.3 Esfuerzo equivalente en el apoyo

Los distintos esfuerzos que los conductores y cables de tierra transmiten al apoyo en las hipótesis normales pueden representarse mediante un único esfuerzo aplicado en un punto del mismo (x_{equi} , y_{equi}) en donde las distintas componentes de este esfuerzo se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$F_{lequi} = \frac{\sum_1^n F_{li} y_i}{y_{equi}} \quad (\text{daN})$$

$$F_{tequi} = \frac{\sum_1^n F_{ti} y_i + F_{vi} x_i}{y_{equi}} \quad (\text{daN})$$

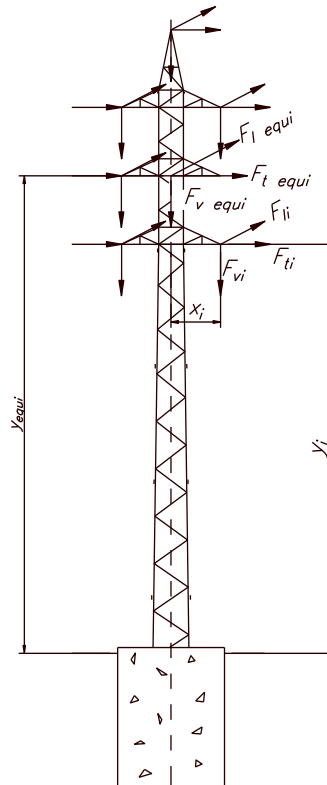
$$F_{vequi} = \sum_1^n F_{vi} \quad (\text{daN})$$

donde:

$F_{l\ equi}$ = Componente longitudinal del esfuerzo equivalente (daN).

$F_{t\ equi}$ = Componente transversal del esfuerzo equivalente (daN).

$F_{v\ equi}$ = Componente vertical del esfuerzo equivalente (daN).



1.9.2.7.2 Hipótesis anormales

Las hipótesis anormales (3ª HIPÓTESIS y 4ª HIPÓTESIS) a considerar con las correspondientes sobrecargas a aplicar en cada una de ellas son las indicadas en la *Tabla 1. Apoyos de líneas situadas en zona A (I)*, en la *Tabla 2. Apoyos de líneas situadas en zona A (II)*, en la *Tabla 3. Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (I)* y en la *Tabla 4. Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (II)* anteriormente relacionadas.

El coeficiente de seguridad no será inferior a 1,2 para apoyos y crucetas metálicas, respecto al límite de fluencia.

1.9.2.7.2.1 Esfuerzos verticales

Los esfuerzos verticales para hipótesis anormales se calculan con el mismo procedimiento indicado en el apdo. 1.9.2.7.1.1, teniendo en cuenta que para la hipótesis de rotura de conductor se considerará únicamente el 65% del gravivano del conductor o cable de tierra roto antes de la rotura del mismo y el 100% del gravivano para el resto de conductores intactos.

Esfuerzos horizontales longitudinales y transversales

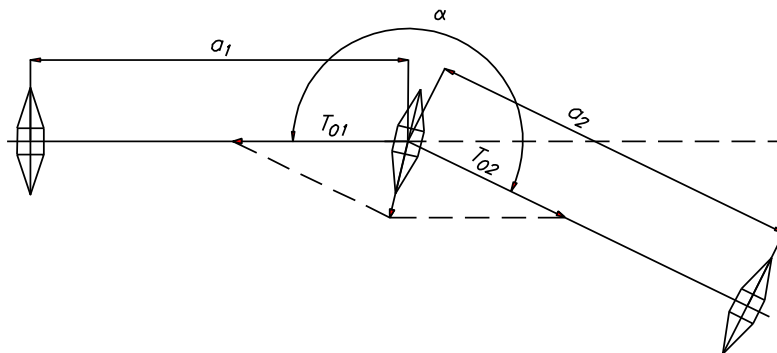
Apoyos de ángulo

- a) Hipótesis de desequilibrio de tracciones:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que cada conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, debidos al desequilibrio de tracciones, transmiten a la cruceta o cúpula de tierra se determinan, de acuerdo con el RLAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = 0,08 \max [T_{01}, T_{02}] \text{ (daN)}$$

$$F_t = 0 \text{ (daN)}$$



siendo:

T_{01}, T_{02} = Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).

- b) Hipótesis de rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que debidos a la rotura de un conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, se transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el RLAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = \max [T_{01}, T_{02}] \text{ (daN)}$$

$$F_t = 0 \text{ (daN)}$$

siendo:

T_{01}, T_{02} = Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable en los vanos contiguos al apoyo (daN).

Apoyos de fin de línea

- a) Hipótesis de desequilibrio de tracciones:

En apoyos fin de línea no se considera la hipótesis

- b) Hipótesis de rotura de conductores:

Los esfuerzos horizontales longitudinales (F_l) y transversales (F_t) que debidos a la rotura de un conductor, cable de fibra óptica o cable de tierra, se transmiten a la cruceta o cúpula de tierra, se determinan, de acuerdo con el RLAT, mediante las siguientes expresiones:

$$F_l = T_0 \text{ (daN)}$$

$$F_t = 0 \text{ (daN)}$$

Siendo:

T_0 = Componente horizontal de la tensión máxima del conductor o cable (daN).

Esfuerzo equivalente en el apoyo

Desequilibrio de tracciones

Los distintos esfuerzos que los conductores y cable de tierra transmiten al apoyo en la hipótesis de desequilibrio de tracciones pueden representarse mediante un único esfuerzo aplicado en un punto del mismo (x_{equi} , y_{equi}) en donde las distintas componentes de este esfuerzo se calcularán según lo establecido en el apdo.

Rotura de conductores

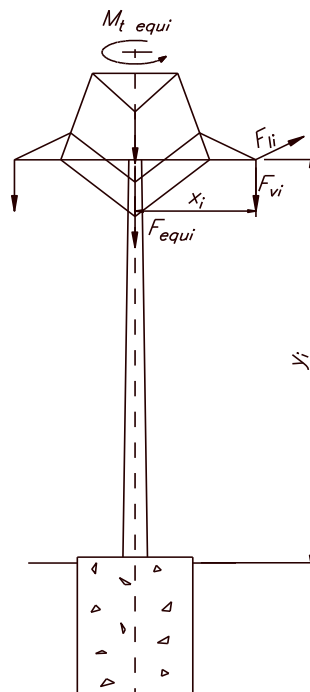
Cuando el apoyo es de chapa o de hormigón, la sollicitación que la rotura de un conductor transmite al apoyo se representa mediante un momento torsor en la dirección del eje vertical y un esfuerzo vertical aplicado en un punto del mismo (x_{equi} , y_{equi}) calculados según las siguientes expresiones:

$$M_{tequi} = F_{li} x_i \quad (\text{daN m})$$

$$F_{vequi} = \sum_1^n F_{vi} \quad (\text{daN})$$

El momento torsor se representa mediante un esfuerzo aplicado en un punto del apoyo a una distancia d del eje vertical. El valor de este esfuerzo equivalente se calcula según la siguiente expresión:

$$F_{lequi} = \frac{M_{tequi}}{d} \quad (\text{daN})$$



Cuando el apoyo es metálico de celosía, se comprueba que los esfuerzos a tracción y compresión de las barras del apoyo no superan los valores máximos permitidos para las mismas.

Apoyos Projectados

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	Tipo de cruceta	Cimentación		Tipo de apoyo para la puesta a tierra	Coord. UTM ETRS 89 HUSO 30		Término Municipal
				a	b		X	Y	
5040	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	215.406	4.373.819	Cáceres
5041	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	215.522	4.373.780	Cáceres
5043	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	215.761	4.373.700	Cáceres
5045	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	215.992	4.373.622	Cáceres
5050	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	216.587	4.373.423	Cáceres
5059	Ángulo	C - 2000 - 12E	CBCA-2270	1	1	Apoyo No Frecuentado	217.585	4.373.089	Cáceres
5077	Ángulo	C - 2000 - 12E	CBCA-2270	1	1	Apoyo No Frecuentado	219.724	4.372.718	Cáceres
5193	Ángulo	C - 9000 - 18E	CBCA-2270	1,88	1,88	Apoyo No Frecuentado	231.946	4.370.388	Cáceres
5194	Ángulo	C - 9000 - 20E	CBCA-2270	2,04	2,04	Maniobra	232.031	4.370.507	Cáceres
5198	Alineación	C - 1000 - 16E	CBCA-2270	1,15	1,15	Apoyo No Frecuentado	232.592	4.370.526	Cáceres
5202	Ángulo	PORTICO 2x (C-4500-18E)	RC2-20	1,26	1,26	Apoyo No Frecuentado	233.046	4.370.624	Cáceres
5203	Ángulo	PORTICO 2x (C-4500-18E)	RC2-20	1,26	1,26	Apoyo No Frecuentado	233.385	4.370.696	Trujillo
5204	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	233.525	4.370.709	Trujillo

N° de apoyo	Función	Tipo de apoyo	Tipo de cruceta	Cimentación		Tipo de apoyo para la puesta a tierra	Coord. UTM ETRS 89 HUSO 30		Término Municipal
				a	b		X	Y	
5209	Ángulo	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	RC2-20	1,24	1,24	Apoyo No Frecuentado	234.015	4.370.753	Trujillo
5210	Ángulo	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	RC2-20	1,24	1,24	Apoyo No Frecuentado	234.272	4.370.777	Trujillo
5214	Ángulo	C - 1000 - 12E	CBCA-2270	1	1	Apoyo No Frecuentado	234.755	4.370.820	Trujillo
5218	Ángulo	C - 4500 - 14E	CBCA-2270	1,1	1,1	Apoyo No Frecuentado	235.257	4.370.865	Trujillo
5219	Ángulo	C - 4500 - 12E	CBCA-2270	1,01	1,01	Apoyo No Frecuentado	235.376	4.370.876	Trujillo
5232	Alineación	C - 2000 - 18E	CBCA-2270	1,24	1,24	Apoyo No Frecuentado	236.836	4.371.010	Trujillo
5237	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	237.465	4.371.068	La Cumbre
5240	Alineación	C - 2000 - 12E	CBCA-2270	1	1	Apoyo No Frecuentado	237.709	4.371.090	Trujillo
5245	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	238.221	4.371.137	La Cumbre
5256	Ángulo	C - 4500 - 12E	CBCA-2270	1,01	1,01	Apoyo No Frecuentado	239.447	4.371.249	La Cumbre
5274	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	241.529	4.370.762	La Cumbre
5277	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	241.886	4.370.679	La Cumbre
5282	Ángulo	C - 4500 - 12E	CBCA-2270	1,01	1,01	Apoyo No Frecuentado	242.489	4.370.537	La Cumbre

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	Tipo de cruceta	Cimentación		Tipo de apoyo para la puesta a tierra	Coord. UTM ETRS 89 HUSO 30		Término Municipal
				a	b		X	Y	
5283	Ángulo	C - 2000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	242.610	4.370.509	La Cumbre
5304	Ángulo	C - 2000 - 12E	CBCA-2270	1	1	Apoyo No Frecuentado	245.179	4.371.040	La Cumbre
5322	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	247.380	4.371.496	Trujillo
5325	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	247.972	4.371.618	Trujillo
5327	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	248.206	4.371.666	Trujillo
5329	Ángulo	C - 2000 - 12E	CBCA-2270	1	1	Apoyo No Frecuentado	248.926	4.371.649	Trujillo
5337	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	249.171	4.371.643	Trujillo
5341	Alineación	C - 1000 - 14E	CBCA-2270	1,08	1,08	Apoyo No Frecuentado	249.649	4.371.632	Trujillo
5343	Ángulo	C - 2000 - 12E	CBCA-2270	1	1	Apoyo No Frecuentado	249.820	4.371.627	Trujillo
5348	Ángulo	PORTICO 2x (C-2000-18E)	RC2-20	1,24	1,24	Apoyo No Frecuentado	250.430	4.371.427	Trujillo
5349	Ángulo	PORTICO 2x (C-2000-14E)	RC2-20	1,24	1,24	Apoyo No Frecuentado	250.750	4.371.329	Trujillo
3	Alineación	C - 1000 - 12E	CBCA-2270	1	1	Apoyo No Frecuentado	226.282	4.370.468	Cáceres

1.9.3 Cimentación

Las cimentaciones serán monobloque.

En las cimentaciones cuya estabilidad esté fundamentalmente confiada a las reacciones verticales del terreno, de acuerdo con lo establecido en el Apartado 3.6 de la ITC-LAT 07, del R.L.A.T., el coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no será inferior a los siguientes valores:

- Hipótesis normales1,50
- Hipótesis anormales1,20

En las cimentaciones cuya estabilidad esté fundamentalmente confiada a las reacciones horizontales del terreno de acuerdo con lo establecido en el apdo. 2 del Reglamento de líneas eléctricas, la tangente del ángulo de giro al alcanzar el equilibrio no será superior a 0,01, siendo el coeficiente de seguridad al vuelco para las distintas hipótesis no inferior a los siguientes valores:

- Para $0 < \frac{M_{ch}}{M_{cv}} \leq 1$ 1,50
- Para $\frac{M_{ch}}{M_{cv}} > 1$ 1,50

Siendo:

- M_{ch} : Momento estabilizador debido a las reacciones horizontales del terreno sobre las paredes del macizo (daN m)
- M_{cv} : Momento estabilizador debido a las reacciones verticales del terreno sobre el fondo del macizo (daNm)

Estos coeficientes de seguridad se verán aumentados un 25% para las hipótesis normales en aquellos apoyos que intervengan en cruzamientos con otras líneas o con vías de comunicación y paso sobre zonas urbanas.

Las tensiones máximas que la cimentación transmite al terreno no excederá los valores máximos fijados para el mismo.

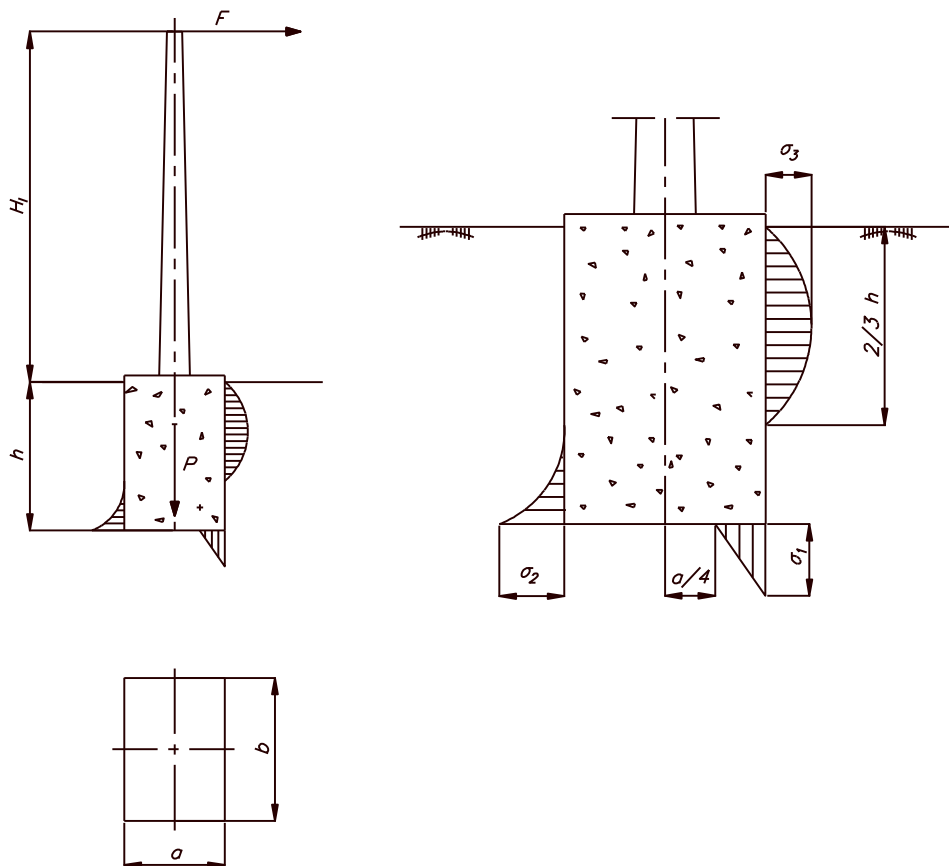
1.9.3.1 Cimentaciones monobloque

Las cimentaciones monobloque serán de forma prismática recta de sección cuadrada.

El dimensionamiento de las mismas se realizará por la formulación de Sulzberger.

El momento de vuelco de la cimentación vendrá dado por la siguiente expresión:

$$M_v = F \left(H_t + \frac{2}{3} \cdot h \right) \text{ daN m}$$



siendo:

- M_v : Momento al vuelco (daN m)
- F : Esfuerzo horizontal resultante de la sollicitación combinada (daN)
- P : Esfuerzo vertical resultante de la sollicitación combinada en la que se incluye peso propio del apoyo, peso propio del macizo de hormigón y esfuerzos verticales de conductores (daN)
- H_i : Altura sobre el terreno del punto de aplicación del esfuerzo resultante (m)
- h : Profundidad de la cimentación (m)

El momento estabilizador vendrá dado por la siguiente expresión:

$$M_e = \frac{bh^3}{36} C_h \operatorname{tg} \alpha + Pa \left(0,5 - \frac{2}{3} \sqrt{\frac{P}{2a^2 b C_k \operatorname{tg} \alpha}} \right) (\text{daN m})$$

$$M_e = M_{eh} + M_{ev}$$

siendo:

- M_e : Momento estabilizador (daN m).
- M_{eh} : Momento estabilizador debido a las reacciones horizontales del terreno sobre las paredes del macizo (daN m).
- M_{ev} : Momento estabilizador debido a las reacciones verticales del terreno sobre el fondo del macizo (daN m).
- a : Anchura del macizo en la dirección longitudinal del esfuerzo F (m).
- b : Anchura del macizo en la dirección transversal del esfuerzo F (m).
- h : Profundidad del macizo (m).

- C_h : Coeficiente de compresibilidad del terreno en las paredes laterales del macizo a h metros de profundidad (daN/m³).
- C_k : Coeficiente de compresibilidad del terreno en el fondo del macizo a k metros de profundidad (daN/m³).
- P : Esfuerzo vertical resultante en la que se incluye peso propio del apoyo, peso propio del macizo de hormigón y esfuerzos verticales de conductores (daN).
- α : Ángulo de rotación admisible (°).

Las tensiones transmitidas por la cimentación al terreno vendrán dadas por las siguientes expresiones:

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot C_k \cdot P \cdot \operatorname{tg}(\alpha)}{b}} \quad (\text{daN/cm}^2)$$

$$\sigma_3 = \frac{\operatorname{tg}(\alpha) \cdot C_h \cdot h}{3} \quad (\text{daN/cm}^2)$$

$$\sigma_2 = \frac{\sigma_3}{3} \quad (\text{daN/cm}^2)$$

siendo los coeficientes de compresibilidad a 2 m de profundidad y la tensión máxima admisible para los distintos tipos de terrenos los que se reflejan en la siguiente tabla:

TERRENO	σ_{adm} (daN/cm ²)	C_h-C_k (daN/cm ³)
Arcilla dura	4	10
Arcilla semidura	2	6-8
Arcilla blanda	1	4-5
Tierra vegetal (compactado)	2,5	8-12
Gravera arenosa (compactado)	4-8	8-20
Arenoso grueso (compactado)	2-4	8-20
Arenoso fino (compactado)	1,5-3	8-20
Gravera arenosa (sin compactar)	3-5	8-12
Arenoso grueso (sin compactar)	2-3	8-12
Arenoso fino (sin compactar)	1-1,5	8-12

Cuando no se disponga de información de las características reales del terreno se utilizarán los valores que establece la anterior tabla.

Deben considerarse coeficientes de compresibilidad (C_h-C_k), de 8 daN/cm³ para terreno flojo, 12 daN/cm³ para terreno normal y 16 daN/cm³ para terreno rocoso. Aquellas cimentaciones que tengan propiedades del terreno distintas a las anteriores deberán de ser calculadas conforme a sus características particulares.

El coeficiente de seguridad al vuelco vendrá dado por la expresión:

$$C_s = \frac{M_e}{M_v}$$

Las características dimensionales de las cimentaciones se incluyen en la siguiente tabla:

Apoyo Nº	Tipo Apoyo	Cimentación Monobloque (m)			V excav. (m3)	V horm. (m3)
		a	b	H		
5040	C - 1000 - 14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5041	C - 1000 - 14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5043	C-1000-14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5045	C-1000-14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5050	C-1000-14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5059	C-2000-12E	1,00	1,00	2,30	2,30	2,44
5077	C-2000-12E	1,00	1,00	2,30	2,30	2,44
5193	C-9000-18E	1,88	1,88	3,11	10,99	11,53
5194	C-9000-20E	2,04	2,04	3,14	13,07	13,71
5198	C - 1000 - 16E	1,15	1,15	2,13	2,82	3,01
5202	PÓRTICO C-4500-18E	1,26	1,26	2,94	4,66	4,89
5203	PÓRTICO C-4500-18E	1,26	1,26	2,94	4,66	4,89
5204	C-1000-14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5209	PÓRTICO C-2000-18E	1,24	1,24	2,48	3,82	4,04
5210	PÓRTICO C-2000-18E	1,24	1,24	2,48	3,82	4,04
5214	C - 1000 - 12E	1	1	1,99	1,99	2,14
5218	C-4500-14E	1,10	1,10	2,82	3,41	3,59
5219	C-4500-12E	1,01	1,01	2,75	2,81	2,96
5232	C-2000-18E	1,24	1,24	2,48	3,82	4,04
5237	C-1000-14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5240	C-2000-12E	1,00	1,00	2,30	2,30	2,44
5245	C-1000-14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5256	C-4500-12E	1,01	1,01	2,75	2,81	2,96
5274	C - 1000 - 14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5277	C - 1000 - 14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5282	C-4500-12E	1,01	1,01	2,75	2,81	2,96
5283	C-2000-14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5304	C-2000-12E	1,00	1,00	2,30	2,30	2,44
5322	C - 1000 - 14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5325	C - 1000 - 14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5327	C - 1000 - 14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5329	C-2000-12E	1,00	1,00	2,30	2,30	2,44
5337	C-1000-14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5341	C-1000-14E	1,08	1,08	2,06	2,41	2,58
5343	C-2000-12E	1,00	1,00	2,30	2,30	2,44
5348	PÓRTICO C-2000-18E	1,24	1,24	2,48	3,82	4,04
5349	PÓRTICO C-2000-18E	1,24	1,24	2,48	3,82	4,04
3	C-1000-12E	1,00	1,00	1,99	1,99	2,14

Para la fabricación del hormigón se utilizará el cemento tipo CEM IV/B 42,54 R-LH según UNE-EN 197-1. En terrenos agresivos por presencia de sulfatos se sustituirá por IV/B 42,5 R-LH/SR UNE 80303-1 con el fin de obtener finalmente un hormigón tipo HM-20/P/20/I según EHE.

1.9.4 CÁLCULOS MECÁNICOS

A continuación se resumen los valores obtenidos en los cálculos mecánicos realizados de acuerdo a lo indicado en el proyecto tipo y que comprenden:

- Tabla 1: Cálculo mecánico del conductor para los vanos ideales de regulación, de acuerdo con las hipótesis reglamentarias fijadas para la zona que corresponda
- Tabla 2: Tablas de tendido por cantones partiendo del cálculo mecánico realizado teniendo en cuenta en cada cantón los diferentes vanos y sus correspondientes desniveles.
- Tablas 3: Esfuerzos horizontales máximos en cada apoyo en las hipótesis reglamentarias de viento (H-1), desequilibrio de tracciones (H-3) y rotura de un conductor (H-4). Situaciones con los apoyos existentes y los sustituidos.
- Tabla 4: Tabla comparativa de coeficientes de seguridad.

TABLA 1: CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

LA 110

ZONA A

ZONA A		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.
		-5 °C			50 °C			-5 °C + Viento			-5 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			15 °C				Tmax/C.R.
CANTON	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5026 - 5027	80,1	639	1475	0,54	266	613	1,31	842	891	0,90	707	1172	0,68	677	717	1,12	435	1004	0,80	9,88	5,23
5027 - 5031	126,4	650	1502	1,33	359	829	2,41	970	1027	1,94	764	1267	1,58	837	886	2,25	502	1159	1,72	11,41	4,53
5031 - 5032	134,3	638	1473	1,53	368	849	2,65	977	1034	2,18	760	1259	1,79	851	901	2,50	502	1159	1,95	11,41	4,50
5032 - 5048	125,5	689	1591	1,24	369	853	2,31	1000	1058	1,86	799	1324	1,49	859	909	2,17	526	1215	1,62	11,96	4,40
5048 - 5055	122,8	588	1359	1,39	334	772	2,44	910	963	1,96	704	1167	1,61	787	833	2,26	459	1059	1,78	10,42	4,84
5055 - 5056	113,9	295	681	2,38	221	511	3,17	575	608	2,67	394	652	2,49	523	554	2,93	261	603	2,69	5,93	7,65
5056 - 5057	157,1	500	1154	2,67	348	804	3,84	884	935	3,30	638	1058	2,92	798	844	3,65	428	988	3,12	9,72	4,98
5057 - 5059	101,6	807	1863	0,69	357	825	1,56	1032	1092	1,18	881	1460	0,88	853	902	1,43	579	1337	0,97	13,16	4,26
5059 - 5065	119,7	592	1367	1,31	331	763	2,34	906	959	1,87	705	1168	1,53	781	827	2,17	458	1057	1,69	10,40	4,86
5065 - 5067	119,7	622	1437	1,25	339	784	2,28	932	986	1,82	732	1214	1,47	800	847	2,11	477	1101	1,63	10,83	4,72
5067 - 5074	122,3	701	1618	1,16	367	848	2,21	1002	1060	1,76	806	1337	1,40	857	907	2,06	530	1225	1,53	12,06	4,39
5074 - 5075	119,5	813	1879	0,95	396	915	1,95	1084	1147	1,56	905	1500	1,19	916	970	1,84	604	1396	1,28	13,74	4,06
5075 - 5076	126,4	602	1389	1,44	344	795	2,51	929	983	2,03	719	1192	1,68	806	853	2,34	471	1087	1,84	10,70	4,74
5076 - 5077	122,9	759	1753	1,08	386	891	2,12	1050	1111	1,70	859	1424	1,33	894	946	2,00	570	1317	1,43	12,96	4,19
5077 - 5078	123,2	819	1892	1,00	405	936	2,03	1098	1161	1,63	914	1515	1,25	932	986	1,92	613	1415	1,34	13,92	4,01
5078 - 5080	117,8	717	1657	1,05	364	840	2,06	1004	1063	1,63	817	1355	1,28	853	903	1,92	536	1239	1,40	12,19	4,38
5080 - 5082	114,4	918	2119	0,77	420	971	1,68	1152	1219	1,34	993	1647	0,99	963	1019	1,60	676	1561	1,05	15,36	3,82

ZONA A		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.
		-5 °C			50 °C			-5 °C + Viento			-5 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			15 °C				Tmax/C.R.
CANTON	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5082 - 5093	115,9	586	1354	1,24	323	745	2,25	893	945	1,78	696	1154	1,46	766	811	2,07	450	1039	1,62	10,22	4,93
5093 - 5094	105,3	306	707	1,96	219	505	2,74	583	617	2,25	404	670	2,07	523	553	2,50	265	611	2,27	6,01	7,55
5094 - 5095	112,0	393	907	1,73	258	596	2,63	699	739	2,12	503	834	1,88	617	653	2,40	326	753	2,08	7,41	6,30
5095 - 5097	128,2	434	1003	2,05	292	674	3,05	770	814	2,52	556	921	2,23	686	726	2,83	365	843	2,44	8,30	5,72
5097 - 5098	144,8	407	941	2,79	297	687	3,81	759	803	3,27	533	884	2,97	690	730	3,59	356	823	3,18	8,10	5,80
5098 - 5102	87,0	579	1337	0,71	267	617	1,53	815	862	1,10	661	1096	0,86	670	709	1,33	409	944	1,00	9,29	5,40
5102 - 5110	105,3	668	1542	0,90	326	753	1,84	934	988	1,40	760	1260	1,10	784	829	1,67	489	1129	1,23	11,11	4,71
5110 - 5116	116,0	379	875	1,92	258	595	2,83	688	728	2,31	490	813	2,07	613	648	2,59	320	739	2,28	7,27	6,39
5116 - 5117	111,0	299	691	2,23	221	510	3,02	579	612	2,51	398	660	2,33	524	555	2,78	263	607	2,54	5,97	7,60
5117 - 5118	114,2	380	878	1,86	256	591	2,76	687	727	2,24	491	813	2,00	610	646	2,52	320	738	2,21	7,26	6,40
5118 - 5119	100,0	306	707	1,77	213	493	2,54	577	611	2,05	403	668	1,87	514	544	2,30	262	604	2,07	5,94	7,62
5119 - 5120	94,3	248	573	1,94	185	426	2,61	489	518	2,15	333	552	2,01	443	469	2,37	219	505	2,20	4,97	8,99
5120 - 5121	103,1	245	567	2,35	190	439	3,03	491	520	2,56	331	549	2,42	450	476	2,79	220	509	2,61	5,01	8,95
5121 - 5122	111,7	358	827	1,88	245	567	2,75	658	696	2,24	466	772	2,02	586	620	2,52	304	701	2,22	6,90	6,69
5122 - 5124	107,1	359	828	1,73	240	555	2,58	652	690	2,08	464	769	1,86	577	610	2,35	301	694	2,07	6,83	6,75
5124 - 5125	108,8	418	966	1,53	262	606	2,44	721	763	1,94	528	875	1,69	631	667	2,22	339	784	1,89	7,72	6,10
5125 - 5130	109,1	378	872	1,71	249	576	2,58	677	717	2,08	486	805	1,85	598	633	2,35	314	726	2,05	7,14	6,50
5130 - 5138	113,6	315	728	2,22	230	531	3,04	604	639	2,53	418	692	2,33	546	577	2,79	275	636	2,54	6,26	7,29
5138 - 5141	110,5	362	836	1,82	245	567	2,69	661	699	2,18	469	778	1,96	587	621	2,46	305	705	2,16	6,94	6,66
5141 - 5143	122,0	317	733	2,54	238	550	3,38	615	650	2,86	422	700	2,66	560	593	3,14	281	649	2,87	6,39	7,16
5143 - 5154	112,9	338	780	2,04	239	551	2,89	633	670	2,38	443	735	2,17	568	601	2,65	291	671	2,37	6,60	6,95

ZONA A		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.
		-5 °C			50 °C			-5 °C + Viento			-5 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			15 °C				Tmax/C.R.
CANTON	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5154 - 5163	120,4	437	1008	1,80	283	654	2,77	760	804	2,25	554	918	1,97	671	710	2,55	361	833	2,18	8,20	5,79
5163 - 5164	129,8	407	940	2,24	283	654	3,22	740	783	2,69	527	873	2,41	664	703	3,00	348	803	2,62	7,90	5,94
5164 - 5166	114,4	334	771	2,12	239	551	2,97	630	666	2,45	439	728	2,25	567	600	2,73	289	667	2,45	6,56	6,99
5166 - 5167	57,7	559	1292	0,32	196	452	0,92	713	754	0,55	610	1010	0,41	542	574	0,73	347	801	0,52	7,88	6,18
5167 - 5168	134,1	357	825	2,73	266	614	3,66	681	721	3,12	472	783	2,87	621	657	3,42	315	728	3,09	7,16	6,46
5168 - 5169	137,0	385	890	2,64	281	649	3,61	722	764	3,07	506	838	2,80	655	693	3,38	337	778	3,02	7,66	6,09
5169 - 5170	83,0	250	577	1,49	175	403	2,13	481	509	1,69	332	550	1,57	427	452	1,91	213	493	1,75	4,85	9,14
5170 - 5170-1	112,3	464	1070	1,47	281	649	2,43	774	819	1,93	576	955	1,65	673	713	2,21	371	856	1,84	8,42	5,69
5171 - 5172	135,8	373	861	2,68	274	634	3,64	704	745	3,09	491	814	2,83	640	678	3,40	327	756	3,05	7,44	6,25
5172 - 5174	136,7	408	942	2,48	290	670	3,48	750	794	2,94	531	880	2,66	677	717	3,26	352	814	2,87	8,01	5,87
5174 - 5186	117,7	416	961	1,80	273	630	2,75	734	776	2,23	531	880	1,97	649	687	2,52	346	798	2,17	7,85	6,00
5186 - 5193	110,9	636	1469	1,05	328	757	2,03	922	976	1,58	737	1222	1,26	783	828	1,86	475	1098	1,40	10,81	4,77
5193 - 5194	146,7	336	775	3,47	265	612	4,40	661	699	3,85	450	746	3,61	612	648	4,15	304	703	3,83	6,92	6,66
5194 - 5197	146,6	447	1033	2,60	316	730	3,68	810	857	3,14	578	958	2,81	732	774	3,47	385	890	3,02	8,76	5,43
5197 - 5202	122,6	445	1029	1,83	289	667	2,82	773	818	2,30	564	935	2,01	683	723	2,60	368	850	2,21	8,36	5,69
5202 - 5203	347,5	497	1148	13,15	446	1030	14,65	1015	1074	14,05	676	1121	13,47	980	1037	14,56	477	1101	13,71	10,83	4,33
5203 - 5209	118,2	602	1391	1,26	331	765	2,28	912	965	1,81	713	1181	1,48	783	829	2,11	462	1068	1,64	10,51	4,83
5209 - 5210	260,0	644	1488	5,68	501	1158	7,30	1173	1242	6,81	835	1384	6,11	1094	1158	7,30	582	1343	6,29	13,22	3,75
5210 - 5214	129,0	521	1203	1,73	323	745	2,79	861	911	2,28	644	1068	1,95	756	800	2,60	422	974	2,14	9,59	5,11
5214 - 5218	131,0	421	973	2,21	290	669	3,21	759	803	2,67	543	900	2,38	680	719	2,98	358	827	2,59	8,14	5,80
5218 - 2218-1	59,5	571	1318	0,34	202	467	0,95	727	770	0,58	622	1031	0,43	556	589	0,75	357	825	0,54	8,12	6,05

ZONA A		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.
		-5 °C			50 °C			-5 °C + Viento			-5 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			15 °C				Tmax/C.R.
CANTON	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
2218-1 - 5219	59,5	579	1338	0,33	204	470	0,94	734	777	0,57	630	1044	0,42	561	594	0,75	362	837	0,53	8,24	5,99
5219 - 5225	117,8	377	871	1,99	259	598	2,90	688	729	2,38	489	811	2,14	614	650	2,67	320	739	2,35	7,27	6,39
5225 - 5235	119,5	432	997	1,79	280	648	2,76	753	797	2,24	548	908	1,96	665	704	2,54	357	824	2,17	8,11	5,84
5235 - 5239	111,9	335	773	2,02	237	546	2,87	628	665	2,35	440	729	2,15	563	596	2,63	288	665	2,35	6,54	7,00
5239 - 5256	118,0	733	1692	1,03	369	852	2,04	1017	1076	1,62	831	1377	1,26	863	913	1,91	547	1263	1,38	12,43	4,33
5256 - 5262	121,2	315	729	2,52	237	546	3,36	611	647	2,84	420	696	2,64	557	589	3,12	279	645	2,85	6,35	7,20
5262 - 5272	124,7	622	1436	1,35	348	803	2,42	943	998	1,95	737	1221	1,59	815	862	2,26	482	1113	1,75	10,95	4,67
5272 - 5282	123,3	573	1323	1,44	331	764	2,49	898	950	2,00	690	1144	1,66	779	824	2,31	449	1038	1,83	10,21	4,90
5282 - 5283	123,7	464	1072	1,78	297	685	2,79	795	841	2,27	584	968	1,97	701	742	2,58	381	880	2,17	8,66	5,54
5283 - 5293	127,3	567	1309	1,55	335	773	2,62	900	953	2,13	687	1139	1,78	785	831	2,44	449	1038	1,95	10,21	4,89
5293 - 5304	123,3	636	1470	1,29	350	808	2,35	952	1007	1,89	749	1241	1,53	820	868	2,19	490	1131	1,68	11,13	4,62
5304 - 5312	126,3	632	1460	1,37	353	816	2,44	955	1011	1,97	748	1239	1,61	826	874	2,28	490	1132	1,76	11,14	4,61
5312 - 5316	122,5	545	1260	1,49	321	741	2,53	871	922	2,03	663	1099	1,71	758	802	2,34	431	996	1,88	9,80	5,05
5316 - 5329	123,0	636	1468	1,29	349	806	2,35	951	1006	1,88	748	1240	1,53	819	866	2,18	489	1129	1,67	11,11	4,63
5329 - 5330	133,5	708	1634	1,36	389	897	2,48	1034	1094	2,04	823	1364	1,63	894	946	2,35	547	1263	1,76	12,43	4,26
5330 - 5331	92,5	493	1139	0,94	258	595	1,80	758	802	1,33	588	975	1,10	638	675	1,58	366	846	1,26	8,33	5,80
5331 - 5332	109,0	480	1109	1,34	281	650	2,29	783	829	1,79	590	978	1,52	677	716	2,07	378	872	1,70	8,58	5,62
5332 - 5333	101,2	480	1107	1,16	269	621	2,06	766	811	1,58	583	967	1,32	655	693	1,85	369	852	1,50	8,38	5,74
5333 - 5334	100,2	624	1441	0,87	305	704	1,78	886	937	1,34	716	1186	1,06	741	784	1,60	455	1050	1,20	10,33	4,97
5334 - 5334-1	151,5	602	1391	2,06	380	878	3,27	980	1037	2,77	739	1225	2,34	869	920	3,12	494	1140	2,52	11,22	4,49
5334-1 - 5335	71,3	434	1003	0,63	205	473	1,34	654	693	0,92	513	850	0,75	532	563	1,13	304	702	0,91	6,91	6,72

ZONA A		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.
		-5 °C			50 °C			-5 °C + Viento			-5 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			15 °C				Tmax/C.R.
CANTON	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5335 - 5343	115,4	657	1517	1,10	342	790	2,11	950	1005	1,66	760	1260	1,32	809	856	1,94	494	1141	1,46	11,23	4,63
5343 - 5348	129,3	601	1387	1,51	348	804	2,60	934	989	2,11	721	1195	1,75	813	860	2,43	473	1092	1,91	10,75	4,71
5348 - 5349	334,3	448	1035	13,50	407	939	14,88	926	980	14,25	612	1015	13,76	897	949	14,72	432	997	14,01	9,81	4,75
5349 - 5350	145,2	634	1464	1,80	383	884	2,98	996	1054	2,50	764	1267	2,08	877	928	2,84	509	1176	2,24	11,57	4,42
5350 - 5353	117,0	561	1295	1,32	317	732	2,34	873	924	1,85	673	1116	1,53	753	797	2,15	435	1005	1,70	9,89	5,04
5353 - 9000	45,0	985	2274	0,11	260	600	0,42	1036	1096	0,23	999	1655	0,15	756	800	0,32	664	1534	0,17	15,10	4,25
9000 - 9001	60,4	177	408	1,12	125	288	1,58	352	373	1,22	238	395	1,16	311	329	1,39	152	350	1,30	3,44	12,50
9001 - TRUJILLO	14,9	465	1074	0,03	56	129	0,22	490	519	0,05	472	782	0,04	247	261	0,11	173	400	0,07	3,94	8,98
5143 - 1	20,8	676	1561	0,03	95	219	0,25	700	741	0,07	682	1131	0,05	418	442	0,12	355	820	0,07	8,07	6,29
1 - 4	112,0	670	1548	1,01	340	784	2,00	953	1008	1,56	769	1275	1,23	807	854	1,84	499	1152	1,36	11,34	4,62

FOADK 80

ZONA A		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DES. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.
		-5 °C			50 °C			-5 °C + Viento			-5 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			15 °C				Tmax/C.R.
CANTON	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5026 - 5027	80,1	755	3594	0,22	742	3532	0,23	867	882	0,91	788	1505	0,53	863	878	0,91	750	3571	0,22	15,00	5,77
5027 - 5031	126,4	755	3593	0,56	742	3533	0,56	972	990	2,02	829	1582	1,26	969	986	2,02	750	3571	0,56	15,00	5,14
5031 - 5032	134,3	755	3593	0,63	742	3533	0,64	991	1008	2,24	837	1597	1,41	988	1005	2,24	750	3571	0,63	15,00	5,05
5032 - 5048	125,5	755	3594	0,55	742	3533	0,56	970	987	1,99	828	1581	1,25	967	984	2,00	750	3571	0,55	15,00	5,15
5048 - 5055	122,8	755	3594	0,52	742	3533	0,53	964	981	1,92	826	1576	1,20	961	978	1,93	750	3571	0,53	15,00	5,19
5055 - 5056	114,9	755	3594	0,46	742	3533	0,47	946	962	1,71	818	1562	1,06	942	959	1,72	750	3571	0,46	15,00	5,29
5056 - 5057	157,5	755	3593	0,86	742	3534	0,88	1044	1063	2,92	860	1641	1,89	1041	1060	2,93	750	3571	0,87	15,00	4,79
5057 - 5059	101,1	755	3594	0,36	742	3532	0,36	914	930	1,37	806	1538	0,83	910	927	1,38	750	3571	0,36	15,00	5,47
5059 - 5065	119,8	755	3594	0,50	742	3533	0,51	957	974	1,84	823	1570	1,14	954	971	1,85	750	3571	0,50	15,00	5,22
5065 - 5067	119,2	755	3594	0,49	742	3533	0,50	956	973	1,83	822	1569	1,13	952	969	1,83	750	3571	0,50	15,00	5,23
5067 - 5068	122,3	755	3594	0,52	742	3533	0,53	963	980	1,91	825	1575	1,19	960	977	1,91	750	3571	0,52	15,00	5,19
5074 - 5075	119,5	755	3594	0,50	742	3533	0,51	956	973	1,83	822	1570	1,14	953	970	1,84	750	3571	0,50	15,00	5,23
5075 - 5076	126,4	755	3593	0,56	742	3533	0,57	972	990	2,02	829	1582	1,26	969	986	2,02	750	3571	0,56	15,00	5,14
5076 - 5077	122,9	755	3594	0,53	742	3533	0,53	964	981	1,92	826	1576	1,20	961	978	1,93	750	3571	0,53	15,00	5,18
5077 - 5078	123,2	755	3594	0,53	742	3533	0,54	965	982	1,93	826	1576	1,20	962	979	1,94	750	3571	0,53	15,00	5,18
5078 - 5080	117,8	755	3594	0,48	742	3533	0,49	953	969	1,79	821	1567	1,11	949	966	1,80	750	3571	0,49	15,00	5,25
5080 - 5082	114,4	755	3594	0,46	742	3533	0,46	945	961	1,70	818	1561	1,05	941	958	1,71	750	3571	0,46	15,00	5,29
5082 - 5093	115,9	755	3594	0,47	742	3533	0,48	948	965	1,74	819	1563	1,07	945	961	1,75	750	3571	0,47	15,00	5,27
5093 - 5094	105,3	755	3594	0,39	742	3532	0,39	924	940	1,47	809	1545	0,90	920	936	1,48	750	3571	0,39	15,00	5,41
5094 - 5095	112,0	755	3594	0,44	742	3532	0,44	939	956	1,64	815	1556	1,01	936	952	1,65	750	3571	0,44	15,00	5,32

		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.
ZONA A		-5 °C			50 °C			-5 °C + Viento			-5 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			15 °C				Tmax/C.R.
CANTON	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5095 - 5097	128,2	755	3593	0,57	742	3533	0,58	977	994	2,07	831	1586	1,30	973	991	2,07	750	3571	0,58	15,00	5,12
5097 - 5098	144,8	755	3593	0,73	742	3533	0,74	1015	1033	2,54	847	1617	1,62	1012	1030	2,55	750	3571	0,73	15,00	4,93
5098 - 5102	87,0	755	3594	0,26	742	3532	0,27	882	898	1,05	794	1515	0,62	878	894	1,06	750	3571	0,26	15,00	5,67
5102 - 5110	105,4	755	3594	0,39	742	3532	0,39	924	940	1,48	810	1545	0,90	920	937	1,48	750	3571	0,39	15,00	5,41
5110 - 5116	115,9	755	3594	0,47	742	3533	0,48	948	965	1,74	819	1563	1,07	945	961	1,75	750	3571	0,47	15,00	5,27
5116 - 5117	111,0	755	3594	0,43	742	3532	0,44	937	953	1,62	815	1555	0,99	933	950	1,62	750	3571	0,43	15,00	5,34
5117 - 5118	114,2	755	3594	0,45	742	3533	0,46	944	961	1,70	817	1560	1,04	941	957	1,70	750	3571	0,46	15,00	5,30
5118 - 5119	100,0	755	3594	0,35	742	3532	0,35	911	928	1,35	805	1536	0,81	908	924	1,35	750	3571	0,35	15,00	5,49
5119 - 5120	94,3	755	3594	0,31	742	3532	0,31	898	914	1,22	800	1527	0,73	895	911	1,22	750	3571	0,31	15,00	5,56
5120 - 5121	103,1	755	3594	0,37	742	3532	0,38	919	935	1,42	807	1541	0,86	915	931	1,43	750	3571	0,37	15,00	5,44
5121 - 5122	111,7	755	3594	0,43	742	3532	0,44	938	955	1,63	815	1556	1,00	935	951	1,64	750	3571	0,44	15,00	5,33
5122 - 5124	107,1	755	3594	0,40	742	3532	0,41	928	944	1,52	811	1548	0,93	924	941	1,52	750	3571	0,40	15,00	5,39
5124 - 5125	108,8	755	3594	0,41	742	3532	0,42	932	948	1,56	813	1551	0,95	928	945	1,57	750	3571	0,41	15,00	5,37
5125 - 5130	109,1	755	3594	0,41	742	3532	0,42	932	949	1,57	813	1551	0,96	929	945	1,57	750	3571	0,42	15,00	5,36
5130 - 5138	113,6	755	3594	0,45	742	3533	0,46	943	959	1,68	817	1559	1,03	939	956	1,69	750	3571	0,45	15,00	5,30
5138 - 5141	110,5	755	3594	0,42	742	3532	0,43	936	952	1,60	814	1554	0,98	932	949	1,61	750	3571	0,43	15,00	5,34
5141 - 5143	122,0	755	3594	0,52	742	3533	0,53	962	979	1,90	825	1574	1,18	959	976	1,91	750	3571	0,52	15,00	5,20
5143 - 5154	112,9	755	3594	0,44	742	3532	0,45	941	958	1,66	816	1558	1,02	938	954	1,67	750	3571	0,45	15,00	5,31
5154 - 5161	120,4	755	3594	0,50	742	3533	0,51	959	975	1,86	823	1571	1,15	955	972	1,86	750	3571	0,51	15,00	5,22
5161 - 5163	129,7	755	3593	0,59	742	3533	0,60	980	997	2,11	832	1588	1,32	977	994	2,12	750	3571	0,59	15,00	5,10
5163 - 5164	129,9	755	3593	0,59	742	3533	0,60	981	998	2,11	832	1589	1,33	977	995	2,12	750	3571	0,59	15,00	5,10
5164 - 5166	114,4	755	3594	0,46	742	3533	0,46	945	961	1,70	818	1561	1,05	941	958	1,71	750	3571	0,46	15,00	5,29

		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.
ZONA A		-5 °C			50 °C			-5 °C + Viento			-5 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			15 °C				Tmax/C.R.
CANTON	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5166 - 5167	57,7	755	3594	0,12	742	3531	0,12	820	835	0,50	773	1476	0,28	816	830	0,50	750	3571	0,12	15,00	6,10
5167 - 5168	134,1	755	3593	0,63	742	3533	0,64	990	1008	2,23	836	1596	1,41	987	1005	2,24	750	3571	0,63	15,00	5,05
5168 - 5169	137,0	755	3593	0,65	742	3533	0,66	997	1015	2,31	839	1602	1,46	994	1011	2,32	750	3571	0,66	15,00	5,01
5169 - 5170	83,0	755	3594	0,24	742	3532	0,24	873	889	0,97	791	1509	0,57	869	885	0,97	750	3571	0,24	15,00	5,73
5170 - 5170-1	112,3	755	3594	0,44	742	3532	0,45	940	956	1,65	816	1557	1,01	936	953	1,65	750	3571	0,44	15,00	5,32
5171 - 5172	135,8	755	3593	0,64	742	3533	0,65	994	1012	2,28	838	1600	1,44	991	1009	2,29	750	3571	0,65	15,00	5,03
5172 - 5174	136,7	755	3593	0,65	742	3533	0,66	996	1014	2,30	839	1601	1,46	993	1011	2,31	750	3571	0,65	15,00	5,02
5174 - 5186	117,7	755	3594	0,48	742	3533	0,49	952	969	1,79	821	1567	1,11	949	966	1,79	750	3571	0,48	15,00	5,25
5186 - 5193	110,9	755	3594	0,43	742	3532	0,44	937	953	1,61	814	1555	0,99	933	950	1,62	750	3571	0,43	15,00	5,34
5193 - 5194	146,7	755	3593	0,75	742	3533	0,76	1019	1037	2,59	849	1620	1,66	1016	1034	2,60	750	3571	0,75	15,00	4,90
5194 - 5197	146,6	755	3593	0,75	742	3533	0,76	1019	1037	2,59	849	1620	1,66	1016	1034	2,60	750	3571	0,75	15,00	4,91
5197 - 5202	122,8	755	3594	0,52	742	3533	0,53	964	981	1,92	826	1576	1,20	961	978	1,93	750	3571	0,53	15,00	5,19
5202 - 5203	346,5	316	1504	9,98	314	1493	10,05	1055	1073	13,98	656	1252	11,99	1053	1072	14,00	315	1500	10,01	6,30	4,74
5203 - 5209	118,4	755	3594	0,49	742	3533	0,50	954	971	1,81	821	1568	1,12	951	967	1,81	750	3571	0,49	15,00	5,24
5209 - 5210	258,0	754	3591	2,32	743	3538	2,35	1262	1285	6,48	964	1839	4,52	1260	1282	6,49	750	3571	2,33	15,00	3,96
5210 - 5214	129,1	755	3593	0,58	742	3533	0,59	979	996	2,09	832	1587	1,31	976	993	2,10	750	3571	0,58	15,00	5,11
5214 - 5218	131,0	755	3593	0,60	742	3533	0,61	983	1000	2,14	833	1591	1,35	980	997	2,15	750	3571	0,60	15,00	5,09
5218 - 2218-1	60,5	755	3594	0,13	742	3531	0,13	826	840	0,54	775	1479	0,31	822	836	0,55	750	3571	0,13	15,00	6,06
2218-1 - 5219	59,5	755	3594	0,12	742	3531	0,13	824	838	0,53	774	1478	0,30	820	834	0,53	750	3571	0,12	15,00	6,07
5219 - 5225	117,7	755	3594	0,48	742	3533	0,49	952	969	1,79	821	1567	1,11	949	966	1,79	750	3571	0,49	15,00	5,25
5225 - 5235	119,5	755	3594	0,50	742	3533	0,51	956	973	1,83	822	1570	1,14	953	970	1,84	750	3571	0,50	15,00	5,23
5235 - 5239	111,9	755	3594	0,44	742	3532	0,44	939	955	1,64	815	1556	1,01	935	952	1,64	750	3571	0,44	15,00	5,33

		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.
ZONA A		-5 °C			50 °C			-5 °C + Viento			-5 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			15 °C				Tmax/C.R.
CANTON	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5239 - 5256	118,0	755	3594	0,48	742	3533	0,49	953	970	1,79	821	1567	1,11	950	966	1,80	750	3571	0,49	15,00	5,25
5256 - 5262	121,2	755	3594	0,51	742	3533	0,52	960	977	1,88	824	1573	1,17	957	974	1,89	750	3571	0,51	15,00	5,21
5262 - 5272	124,7	755	3594	0,54	742	3533	0,55	969	986	1,97	827	1579	1,23	965	982	1,98	750	3571	0,54	15,00	5,16
5272 - 5282	123,3	755	3594	0,53	742	3533	0,54	965	982	1,93	826	1577	1,21	962	979	1,94	750	3571	0,53	15,00	5,18
5282 - 5283	124,7	755	3594	0,54	742	3533	0,55	968	985	1,97	827	1579	1,23	965	982	1,98	750	3571	0,54	15,00	5,16
5283 - 5293	127,1	755	3593	0,56	742	3533	0,57	974	991	2,04	830	1584	1,28	971	988	2,04	750	3571	0,57	15,00	5,13
5293 - 5304	123,4	755	3594	0,53	742	3533	0,54	966	983	1,94	826	1577	1,21	962	979	1,94	750	3571	0,53	15,00	5,18
5304 - 5312	126,2	755	3593	0,55	742	3533	0,56	972	989	2,01	829	1582	1,26	969	986	2,02	750	3571	0,56	15,00	5,14
5312 - 5316	122,5	755	3594	0,52	742	3533	0,53	963	980	1,91	825	1575	1,19	960	977	1,92	750	3571	0,53	15,00	5,19
5316 - 5329	123,1	755	3594	0,53	742	3533	0,54	965	982	1,93	826	1576	1,20	962	978	1,94	750	3571	0,53	15,00	5,18
5329 - 5330	132,5	755	3593	0,61	742	3533	0,62	987	1004	2,19	835	1593	1,38	983	1001	2,19	750	3571	0,61	15,00	5,07
5330 - 5331	92,5	755	3594	0,30	742	3532	0,30	894	910	1,18	798	1524	0,70	891	906	1,18	750	3571	0,30	15,00	5,59
5331 - 5332	109,0	755	3594	0,41	742	3532	0,42	932	949	1,57	813	1551	0,96	929	945	1,57	750	3571	0,42	15,00	5,36
5332 - 5333	101,2	755	3594	0,36	742	3532	0,36	914	930	1,38	806	1538	0,83	911	927	1,38	750	3571	0,36	15,00	5,47
5333 - 5334	101,2	755	3594	0,36	742	3532	0,36	914	930	1,38	806	1538	0,83	911	927	1,38	750	3571	0,36	15,00	5,47
5334 - 5334-1	151,7	755	3593	0,80	742	3534	0,81	1031	1049	2,74	854	1630	1,76	1028	1046	2,75	750	3571	0,81	15,00	4,85
5334-1 - 5335	70,3	755	3594	0,17	742	3532	0,17	846	861	0,72	781	1491	0,41	842	857	0,72	750	3571	0,17	15,00	5,91
5335 - 5343	115,4	755	3594	0,46	742	3533	0,47	947	964	1,73	819	1562	1,07	944	960	1,73	750	3571	0,47	15,00	5,28
5343 - 5348	129,4	755	3593	0,58	742	3533	0,59	979	997	2,10	832	1588	1,32	976	993	2,11	750	3571	0,59	15,00	5,10
5348 - 5349	334,3	210	1001	13,95	209	998	14,00	835	850	16,44	485	926	15,09	835	849	16,45	210	1000	13,97	4,20	5,99
5349 - 5350	144,2	755	3593	0,72	742	3533	0,74	1014	1032	2,52	846	1616	1,61	1011	1028	2,53	750	3571	0,73	15,00	4,93
5350 - 5353	117,0	755	3594	0,48	742	3533	0,48	951	967	1,77	820	1565	1,09	947	964	1,77	750	3571	0,48	15,00	5,26

ZONA A		FLECHA MINIMA			FLECHA MAXIMA			TRACCION MAXIMA			DESV. DE CADENAS			FLECHA MAXIMA			EDS				C.S.
		-5 °C			50 °C			-5 °C + Viento			-5 °C + Viento mitad			15 °C + Viento			15 °C				Tmax/C.R.
CANTON	Vano Ideal	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T 2 (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	T (daN)	p (m)	flecha (m)	%	
5353 - 9000	46,0	755	3594	0,07	742	3531	0,07	799	813	0,33	767	1463	0,18	794	808	0,33	750	3571	0,07	15,00	6,26
9000 - 9001	60,6	755	3594	0,13	742	3531	0,13	826	840	0,55	775	1479	0,31	822	836	0,55	750	3571	0,13	15,00	6,05
9001 - TRUJILLO	15,1	215	1022	0,03	202	961	0,03	259	264	0,11	229	437	0,07	255	260	0,11	210	1000	0,03	4,20	19,31
5143 - 1	20,8	755	3594	0,02	741	3531	0,02	765	778	0,07	757	1445	0,04	760	773	0,07	750	3571	0,02	15,00	6,54
1 - 4	112,0	755	3593	0,44	742	3532	0,44	939	956	1,64	815	1556	1,01	936	952	1,65	750	3571	0,44	15,00	5,32

TABLA 2: TABLA DE TENDIDO

LA 110

ZONA A

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
80,1	5026	5027	80,06	477	0,73	435	0,80	399	0,87	367	0,95	340	1,02	317	1,10	298	1,17	266	1,31
126,4	5027	5028	130,51	533	1,73	502	1,84	474	1,95	449	2,06	427	2,16	407	2,27	390	2,37	359	2,58
126,4	5028	5029	125,59	533	1,60	502	1,70	474	1,80	449	1,90	427	2,00	407	2,10	390	2,19	359	2,38
126,4	5029	5030	123,52	533	1,55	502	1,65	474	1,74	449	1,84	427	1,93	407	2,03	390	2,12	359	2,30
126,4	5030	5031	125,50	533	1,60	502	1,70	474	1,80	449	1,90	427	2,00	407	2,10	390	2,19	359	2,38
134,3	5031	5032	134,34	531	1,84	502	1,95	476	2,05	453	2,16	433	2,26	414	2,36	397	2,46	368	2,66
125,5	5032	5033	130,41	560	1,64	526	1,75	495	1,86	468	1,97	444	2,08	422	2,18	402	2,29	369	2,50
125,5	5033	5034	131,68	560	1,68	526	1,78	495	1,90	468	2,01	444	2,12	422	2,23	402	2,33	369	2,54
125,5	5034	5035	133,37	560	1,72	526	1,83	495	1,95	468	2,06	444	2,17	422	2,29	402	2,40	369	2,61
125,5	5035	5036	118,12	560	1,35	526	1,44	495	1,53	468	1,61	444	1,70	422	1,79	402	1,88	369	2,05
125,5	5036	5037	123,69	560	1,48	526	1,57	495	1,67	468	1,77	444	1,87	422	1,96	402	2,06	369	2,24
125,5	5037	5038	125,70	560	1,53	526	1,63	495	1,73	468	1,83	444	1,93	422	2,03	402	2,13	369	2,32
125,5	5038	5039	118,62	560	1,36	526	1,45	495	1,54	468	1,63	444	1,72	422	1,81	402	1,90	369	2,07
125,5	5039	5040	126,75	560	1,55	526	1,65	495	1,76	468	1,86	444	1,96	422	2,06	402	2,16	369	2,36
125,5	5040	5041	121,82	560	1,43	526	1,53	495	1,62	468	1,72	444	1,81	422	1,90	402	2,00	369	2,18
125,5	5041	5042	122,45	560	1,45	526	1,54	495	1,64	468	1,73	444	1,83	422	1,92	402	2,02	369	2,20

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
125,5	5042	5043	130,38	560	1,64	526	1,75	495	1,86	468	1,97	444	2,08	422	2,18	402	2,29	369	2,49
125,5	5043	5044	123,98	560	1,49	526	1,58	495	1,68	468	1,78	444	1,88	422	1,97	402	2,07	369	2,26
125,5	5044	5045	119,74	560	1,39	526	1,48	495	1,57	468	1,66	444	1,75	422	1,84	402	1,93	369	2,10
125,5	5045	5046	128,26	560	1,59	526	1,69	495	1,80	468	1,90	444	2,01	422	2,11	402	2,21	369	2,41
125,5	5046	5047	127,55	560	1,57	526	1,67	495	1,78	468	1,88	444	1,99	422	2,09	402	2,19	369	2,39
125,5	5047	5048	121,95	560	1,44	526	1,53	495	1,63	468	1,72	444	1,82	422	1,91	402	2,00	369	2,18
122,8	5048	5049	141,04	486	2,22	459	2,35	435	2,48	413	2,61	394	2,73	377	2,86	361	2,98	335	3,22
122,8	5049	5050	108,16	486	1,30	459	1,38	435	1,46	413	1,53	394	1,61	377	1,68	361	1,75	335	1,89
122,8	5050	5051	124,24	486	1,72	459	1,82	435	1,92	413	2,02	394	2,12	377	2,22	361	2,32	335	2,50
122,8	5051	5052	123,93	486	1,71	459	1,81	435	1,91	413	2,01	394	2,11	377	2,21	361	2,30	335	2,49
122,8	5052	5053	125,29	486	1,75	459	1,85	435	1,95	413	2,06	394	2,16	377	2,25	361	2,35	335	2,54
122,8	5053	5054	116,12	486	1,50	459	1,59	435	1,68	413	1,77	394	1,86	377	1,94	361	2,02	335	2,19
122,8	5054	5055	111,67	486	1,39	459	1,47	435	1,55	413	1,63	394	1,71	377	1,79	361	1,87	335	2,02
113,9	5055	5056	113,94	268	2,62	261	2,69	254	2,77	248	2,84	242	2,91	236	2,98	231	3,05	221	3,18
157,1	5056	5057	157,13	444	3,01	428	3,12	414	3,23	401	3,34	388	3,44	377	3,55	367	3,65	348	3,84
101,6	5057	5058	102,16	629	0,90	579	0,98	534	1,06	494	1,14	459	1,23	429	1,32	402	1,41	357	1,58
101,6	5058	5059	101,05	629	0,88	579	0,95	534	1,03	494	1,12	459	1,20	429	1,29	402	1,38	357	1,55
119,7	5059	5060	95,02	486	1,01	458	1,07	433	1,13	411	1,19	391	1,25	374	1,31	358	1,37	331	1,48
119,7	5060	5061	123,50	486	1,70	458	1,80	433	1,91	411	2,01	391	2,11	374	2,21	358	2,31	331	2,50
119,7	5061	5062	122,81	486	1,68	458	1,78	433	1,89	411	1,99	391	2,09	374	2,19	358	2,28	331	2,47

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
119,7	5062	5063	123,86	486	1,71	458	1,82	433	1,92	411	2,02	391	2,12	374	2,22	358	2,32	331	2,51
119,7	5063	5064	123,87	486	1,71	458	1,81	433	1,92	411	2,02	391	2,12	374	2,22	358	2,32	331	2,51
119,7	5064	5065	121,07	486	1,64	458	1,74	433	1,83	411	1,93	391	2,03	374	2,13	358	2,22	331	2,40
119,7	5065	5066	125,94	507	1,70	477	1,80	450	1,91	426	2,02	405	2,13	386	2,23	369	2,33	340	2,53
119,7	5066	5067	112,37	507	1,35	477	1,43	450	1,52	426	1,60	405	1,69	386	1,77	369	1,85	340	2,01
122,3	5067	5068	129,05	566	1,59	530	1,70	498	1,81	469	1,92	444	2,03	421	2,14	401	2,25	367	2,46
122,3	5068	5069	122,35	566	1,43	530	1,53	498	1,63	469	1,73	444	1,83	421	1,92	401	2,02	367	2,21
122,3	5069	5070	125,33	566	1,50	530	1,60	498	1,71	469	1,81	444	1,92	421	2,02	401	2,12	367	2,32
122,3	5070	5071	123,79	566	1,47	530	1,57	498	1,67	469	1,77	444	1,87	421	1,97	401	2,07	367	2,26
122,3	5071	5072	116,03	566	1,29	530	1,38	498	1,46	469	1,55	444	1,64	421	1,73	401	1,82	367	1,99
122,3	5072	5073	124,33	566	1,48	530	1,58	498	1,68	469	1,78	444	1,88	421	1,99	401	2,09	367	2,28
122,3	5073	5074	112,86	566	1,22	530	1,30	498	1,39	469	1,47	444	1,55	421	1,64	401	1,72	367	1,88
119,5	5074	5075	119,47	649	1,19	604	1,28	563	1,37	526	1,47	494	1,56	465	1,66	439	1,76	396	1,95
126,4	5075	5076	126,40	498	1,74	471	1,84	447	1,94	425	2,04	405	2,14	388	2,23	372	2,33	344	2,51
122,9	5076	5077	122,88	610	1,34	570	1,43	534	1,53	501	1,63	473	1,73	447	1,83	424	1,93	386	2,12
123,2	5077	5078	123,18	658	1,25	613	1,34	572	1,44	536	1,54	504	1,63	475	1,73	449	1,83	406	2,03
117,8	5078	5079	109,33	574	1,13	536	1,21	502	1,29	471	1,37	445	1,46	421	1,54	400	1,62	364	1,78
117,8	5079	5080	124,83	574	1,47	536	1,57	502	1,68	471	1,79	445	1,90	421	2,01	400	2,11	364	2,32
114,4	5080	5081	117,36	730	1,02	676	1,10	626	1,19	581	1,28	541	1,38	505	1,48	473	1,58	420	1,77
114,4	5081	5082	111,14	730	0,92	676	0,99	626	1,07	581	1,15	541	1,24	505	1,32	473	1,41	420	1,59
115,9	5082	5083	103,95	478	1,22	450	1,30	425	1,38	403	1,45	383	1,53	365	1,60	350	1,67	323	1,81
115,9	5083	5084	110,82	478	1,39	450	1,48	425	1,56	403	1,65	383	1,74	365	1,82	350	1,90	323	2,06

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
115,9	5084	5085	105,69	478	1,26	450	1,34	425	1,42	403	1,50	383	1,58	365	1,65	350	1,73	323	1,87
115,9	5085	5086	109,04	478	1,35	450	1,43	425	1,51	403	1,60	383	1,68	365	1,76	350	1,84	323	2,00
115,9	5086	5087	111,25	478	1,40	450	1,49	425	1,58	403	1,66	383	1,75	365	1,83	350	1,92	323	2,08
115,9	5087	5088	111,29	478	1,40	450	1,49	425	1,58	403	1,66	383	1,75	365	1,84	350	1,92	323	2,08
115,9	5088	5089	108,60	478	1,34	450	1,42	425	1,50	403	1,59	383	1,67	365	1,75	350	1,83	323	1,98
115,9	5089	5090	107,43	478	1,31	450	1,39	425	1,47	403	1,55	383	1,63	365	1,71	350	1,79	323	1,94
115,9	5090	5091	109,33	478	1,35	450	1,44	425	1,52	403	1,61	383	1,69	365	1,77	350	1,85	323	2,01
115,9	5091	5092	108,91	478	1,34	450	1,43	425	1,51	403	1,59	383	1,68	365	1,76	350	1,84	323	1,99
115,9	5092	5093	156,86	478	2,79	450	2,96	425	3,14	403	3,31	383	3,48	365	3,65	350	3,81	323	4,13
105,3	5093	5094	105,29	274	2,19	265	2,27	257	2,34	249	2,41	242	2,48	236	2,55	230	2,61	219	2,74
112,0	5094	5095	112,01	340	2,00	326	2,08	313	2,17	302	2,25	292	2,33	282	2,41	273	2,49	258	2,64
128,2	5095	5096	128,32	380	2,35	365	2,44	352	2,54	339	2,63	328	2,72	318	2,81	308	2,89	292	3,06
128,2	5096	5097	128,06	380	2,34	365	2,43	352	2,53	339	2,62	328	2,71	318	2,79	308	2,88	292	3,05
144,8	5097	5098	144,83	367	3,09	356	3,19	346	3,29	336	3,38	327	3,47	319	3,56	311	3,65	297	3,82
87,0	5098	5099	94,33	443	1,09	409	1,18	379	1,27	353	1,36	331	1,46	312	1,55	295	1,64	267	1,81
87,0	5099	5102	77,09	443	0,73	409	0,79	379	0,85	353	0,91	331	0,97	312	1,03	295	1,09	267	1,21
105,3	5102	5103	46,23	526	0,22	489	0,24	456	0,25	427	0,27	401	0,29	379	0,31	359	0,32	326	0,35
105,3	5103	5104	106,55	526	1,17	489	1,26	456	1,35	427	1,44	401	1,53	379	1,62	359	1,71	326	1,88
105,3	5104	5105	109,10	526	1,22	489	1,32	456	1,41	427	1,51	401	1,61	379	1,70	359	1,79	326	1,98
105,3	5105	5106	109,79	526	1,24	489	1,33	456	1,43	427	1,53	401	1,63	379	1,72	359	1,82	326	2,00
105,3	5106	5107	112,46	526	1,30	489	1,40	456	1,50	427	1,60	401	1,71	379	1,81	359	1,91	326	2,10
105,3	5107	5108	107,89	526	1,20	489	1,29	456	1,38	427	1,48	401	1,57	379	1,66	359	1,75	326	1,93
105,3	5108	5109	108,66	526	1,21	489	1,31	456	1,40	427	1,50	401	1,59	379	1,69	359	1,78	326	1,96

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
105,3	5109	5110	98,93	526	1,01	489	1,09	456	1,16	427	1,24	401	1,32	379	1,40	359	1,48	326	1,63
116,0	5110	5111	111,79	333	2,04	320	2,12	309	2,19	298	2,27	289	2,34	280	2,42	272	2,49	258	2,63
116,0	5111	5112	137,24	333	3,07	320	3,19	309	3,31	298	3,42	289	3,53	280	3,64	272	3,75	258	3,96
116,0	5112	5113	111,03	333	2,01	320	2,09	309	2,16	298	2,24	289	2,31	280	2,38	272	2,46	258	2,59
116,0	5113	5114	108,37	333	1,91	320	1,99	309	2,06	298	2,13	289	2,20	280	2,27	272	2,34	258	2,47
116,0	5114	5115	105,61	333	1,82	320	1,89	309	1,96	298	2,03	289	2,09	280	2,16	272	2,22	258	2,35
116,0	5115	5116	113,23	333	2,09	320	2,17	309	2,25	298	2,33	289	2,40	280	2,48	272	2,55	258	2,70
111,0	5116	5117	110,97	271	2,46	263	2,54	256	2,61	249	2,68	242	2,75	237	2,82	231	2,89	221	3,02
114,2	5117	5118	114,19	333	2,12	320	2,21	308	2,29	298	2,37	288	2,45	279	2,53	271	2,61	256	2,76
100,0	5118	5119	100,02	272	1,99	262	2,07	253	2,14	245	2,21	238	2,28	231	2,34	225	2,41	214	2,54
94,3	5119	5120	94,31	225	2,14	219	2,20	213	2,26	207	2,32	202	2,38	197	2,44	193	2,50	185	2,61
103,1	5120	5121	103,11	226	2,55	220	2,62	215	2,68	210	2,74	205	2,80	201	2,86	197	2,92	190	3,04
111,7	5121	5122	111,69	316	2,14	304	2,22	293	2,30	284	2,38	275	2,46	267	2,53	259	2,61	246	2,75
107,1	5122	5123	102,27	313	1,81	301	1,88	290	1,96	280	2,03	271	2,10	262	2,16	254	2,23	241	2,36
107,1	5123	5124	111,31	313	2,14	301	2,23	290	2,32	280	2,40	271	2,48	262	2,56	254	2,64	241	2,79
108,8	5124	5125	108,84	355	1,81	339	1,89	324	1,98	311	2,06	300	2,14	289	2,22	279	2,30	262	2,45
109,1	5125	5126	108,40	327	1,95	314	2,03	302	2,11	291	2,19	281	2,27	272	2,34	264	2,42	249	2,56
109,1	5126	5127	111,57	327	2,06	314	2,15	302	2,23	291	2,32	281	2,40	272	2,48	264	2,56	249	2,71
109,1	5127	5128	109,11	327	1,97	314	2,05	302	2,14	291	2,22	281	2,29	272	2,37	264	2,45	249	2,59
109,1	5128	5129	107,81	327	1,92	314	2,00	302	2,08	291	2,16	281	2,24	272	2,31	264	2,39	249	2,53
109,1	5129	5130	108,72	327	1,96	314	2,04	302	2,12	291	2,20	281	2,28	272	2,35	264	2,43	249	2,57
113,6	5130	5131	109,31	284	2,28	275	2,35	267	2,42	260	2,49	253	2,56	246	2,63	241	2,69	230	2,82
113,6	5131	5132	107,29	284	2,20	275	2,27	267	2,33	260	2,40	253	2,47	246	2,53	241	2,59	230	2,71

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
113,6	5132	5133	110,74	284	2,34	275	2,42	267	2,49	260	2,56	253	2,63	246	2,70	241	2,76	230	2,89
113,6	5133	5134	107,64	284	2,21	275	2,28	267	2,35	260	2,42	253	2,48	246	2,55	241	2,61	230	2,73
113,6	5134	5135	107,24	284	2,20	275	2,27	267	2,34	260	2,40	253	2,47	246	2,53	241	2,60	230	2,72
113,6	5135	5136	105,92	284	2,14	275	2,21	267	2,28	260	2,34	253	2,40	246	2,47	241	2,53	230	2,64
113,6	5136	5137	121,67	284	2,83	275	2,92	267	3,00	260	3,09	253	3,17	246	3,25	241	3,33	230	3,49
113,6	5137	5138	131,34	284	3,30	275	3,40	267	3,50	260	3,60	253	3,70	246	3,79	241	3,89	230	4,07
110,5	5138	5139	105,23	317	1,89	305	1,97	294	2,04	284	2,11	275	2,18	267	2,25	259	2,32	245	2,45
110,5	5139	5140	117,68	317	2,37	305	2,46	294	2,55	284	2,64	275	2,73	267	2,81	259	2,90	245	3,06
110,5	5140	5141	107,30	317	1,97	305	2,04	294	2,12	284	2,19	275	2,27	267	2,34	259	2,41	245	2,54
122,0	5141	5142	101,92	289	1,95	281	2,00	274	2,06	267	2,11	260	2,16	254	2,21	248	2,26	238	2,36
122,0	5142	5143	135,25	289	3,43	281	3,53	274	3,62	267	3,72	260	3,81	254	3,90	248	3,99	238	4,16
112,9	5143	5144	107,91	301	2,09	291	2,17	282	2,24	273	2,31	265	2,38	258	2,45	251	2,51	239	2,64
112,9	5144	5145	116,73	301	2,45	291	2,54	282	2,62	273	2,70	265	2,78	258	2,86	251	2,94	239	3,09
112,9	5145	5146	108,93	301	2,13	291	2,21	282	2,28	273	2,35	265	2,42	258	2,49	251	2,56	239	2,69
112,9	5146	5147	116,26	301	2,43	291	2,52	282	2,60	273	2,68	265	2,76	258	2,84	251	2,92	239	3,07
112,9	5147	5148	116,57	301	2,44	291	2,53	282	2,61	273	2,70	265	2,78	258	2,85	251	2,93	239	3,08
112,9	5148	5149	105,88	301	2,02	291	2,09	282	2,16	273	2,22	265	2,29	258	2,35	251	2,42	239	2,54
112,9	5149	5150	124,25	301	2,78	291	2,87	282	2,97	273	3,06	265	3,15	258	3,24	251	3,33	239	3,50
112,9	5150	5151	114,92	301	2,37	291	2,46	282	2,54	273	2,62	265	2,70	258	2,77	251	2,85	239	2,99
112,9	5151	5152	111,70	301	2,25	291	2,33	282	2,40	273	2,48	265	2,55	258	2,62	251	2,70	239	2,83
112,9	5152	5153	111,34	301	2,23	291	2,31	282	2,38	273	2,46	265	2,53	258	2,60	251	2,67	239	2,81
112,9	5153	5154	103,13	301	1,91	291	1,98	282	2,05	273	2,11	265	2,17	258	2,23	251	2,29	239	2,41
120,4	5154	5155	127,83	377	2,35	361	2,45	347	2,55	334	2,65	322	2,75	311	2,85	301	2,94	283	3,12

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
120,4	5155	5156	118,14	377	2,00	361	2,09	347	2,18	334	2,27	322	2,35	311	2,43	301	2,51	283	2,67
120,4	5156	5157	109,44	377	1,72	361	1,80	347	1,87	334	1,94	322	2,02	311	2,09	301	2,16	283	2,29
120,4	5157	5158	115,83	377	1,93	361	2,01	347	2,10	334	2,18	322	2,26	311	2,34	301	2,42	283	2,57
120,4	5158	5159	121,18	377	2,11	361	2,20	347	2,30	334	2,39	322	2,47	311	2,56	301	2,64	283	2,81
120,4	5159	5160	130,75	377	2,46	361	2,56	347	2,67	334	2,78	322	2,88	311	2,98	301	3,08	283	3,27
120,4	5160	5163	115,46	377	1,92	361	2,00	347	2,08	334	2,17	322	2,25	311	2,32	301	2,40	283	2,55
129,8	5163	5162	135,67	361	2,76	348	2,86	336	2,96	326	3,06	316	3,16	307	3,25	298	3,34	283	3,52
129,8	5162	5161	122,80	361	2,26	348	2,35	336	2,43	326	2,51	316	2,59	307	2,66	298	2,74	283	2,88
129,8	5161	5164	129,86	361	2,53	348	2,63	336	2,72	326	2,81	316	2,89	307	2,98	298	3,06	283	3,23
114,4	5164	5165	125,60	299	2,86	289	2,96	280	3,05	272	3,14	264	3,24	257	3,32	251	3,41	239	3,58
114,4	5165	5166	98,38	299	1,75	289	1,81	280	1,87	272	1,93	264	1,98	257	2,04	251	2,09	239	2,20
57,7	5166	5167	57,66	389	0,46	347	0,52	312	0,58	282	0,64	258	0,70	238	0,76	222	0,82	196	0,92
134,1	5167	5168	134,06	324	3,00	315	3,09	306	3,18	299	3,26	291	3,35	284	3,43	278	3,51	266	3,66
137,0	5168	5169	136,96	348	2,92	337	3,01	327	3,11	318	3,19	310	3,28	302	3,37	294	3,45	281	3,61
83,0	5169	5170	83,03	221	1,69	213	1,75	206	1,81	200	1,87	194	1,93	188	1,98	183	2,04	174	2,14
112,3	5170	5170-1	69,76	390	0,68	371	0,71	354	0,75	339	0,78	325	0,81	312	0,85	301	0,88	281	0,94
112,3	5170-1	5171	129,60	390	2,33	371	2,45	354	2,57	339	2,69	325	2,80	312	2,92	301	3,02	281	3,24
135,8	5171	5172	135,84	337	2,97	327	3,06	318	3,15	309	3,23	301	3,32	294	3,40	287	3,48	274	3,65
136,7	5172	5173	141,44	364	2,98	352	3,08	341	3,18	331	3,28	321	3,37	313	3,47	305	3,56	290	3,74
136,7	5173	5174	131,37	364	2,57	352	2,66	341	2,74	331	2,83	321	2,91	313	2,99	305	3,07	290	3,23
117,7	5174	5175	129,95	361	2,53	346	2,64	333	2,75	320	2,86	309	2,96	299	3,06	290	3,16	273	3,35
117,7	5175	5176	101,02	361	1,53	346	1,60	333	1,66	320	1,73	309	1,79	299	1,85	290	1,91	273	2,02
117,7	5176	5177	103,20	361	1,60	346	1,67	333	1,73	320	1,80	309	1,87	299	1,93	290	1,99	273	2,11

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
117,7	5177	5178	98,98	361	1,47	346	1,53	333	1,60	320	1,66	309	1,72	299	1,77	290	1,83	273	1,94
117,7	5178	5179	133,22	361	2,66	346	2,78	333	2,89	320	3,00	309	3,11	299	3,22	290	3,32	273	3,52
117,7	5179	5180	118,50	361	2,11	346	2,20	333	2,29	320	2,37	309	2,46	299	2,54	290	2,63	273	2,79
117,7	5180	5181	144,52	361	3,14	346	3,28	333	3,41	320	3,54	309	3,67	299	3,80	290	3,92	273	4,16
117,7	5181	5182	109,46	361	1,80	346	1,88	333	1,95	320	2,03	309	2,10	299	2,17	290	2,24	273	2,38
117,7	5182	5183	101,15	361	1,54	346	1,60	333	1,67	320	1,73	309	1,79	299	1,85	290	1,91	273	2,03
117,7	5183	5184	113,39	361	1,93	346	2,01	333	2,09	320	2,17	309	2,25	299	2,33	290	2,40	273	2,55
117,7	5184	5185	116,27	361	2,03	346	2,12	333	2,20	320	2,29	309	2,37	299	2,45	290	2,53	273	2,68
117,7	5185	5186	113,11	361	1,92	346	2,00	333	2,09	320	2,17	309	2,24	299	2,32	290	2,39	273	2,54
110,9	5186	5187	60,48	508	0,39	475	0,42	446	0,44	420	0,47	397	0,50	376	0,53	358	0,55	328	0,60
110,9	5187	5188	54,37	508	0,31	475	0,34	446	0,36	420	0,38	397	0,40	376	0,43	358	0,45	328	0,49
110,9	5188	5189	128,88	508	1,77	475	1,89	446	2,02	420	2,14	397	2,27	376	2,39	358	2,51	328	2,74
110,9	5189	5190	103,06	508	1,13	475	1,21	446	1,29	420	1,37	397	1,45	376	1,53	358	1,60	328	1,75
110,9	5190	5191	111,47	508	1,33	475	1,42	446	1,51	420	1,61	397	1,70	376	1,79	358	1,88	328	2,06
110,9	5191	5192	106,12	508	1,20	475	1,28	446	1,37	420	1,45	397	1,54	376	1,62	358	1,70	328	1,86
110,9	5192	5193	133,74	508	1,91	475	2,05	446	2,18	420	2,32	397	2,45	376	2,58	358	2,72	328	2,97
146,7	5193	5194	146,73	311	3,75	304	3,84	297	3,92	291	4,01	285	4,09	280	4,17	274	4,25	265	4,41
146,6	5194	5195	166,84	398	3,79	385	3,92	373	4,05	361	4,17	351	4,30	341	4,42	332	4,54	316	4,78
146,6	5195	5196	128,41	398	2,24	385	2,32	373	2,40	361	2,47	351	2,55	341	2,62	332	2,69	316	2,83
146,6	5196	5197	135,89	398	2,51	385	2,60	373	2,69	361	2,77	351	2,85	341	2,94	332	3,01	316	3,17
122,6	5197	5198	132,53	384	2,48	368	2,59	353	2,69	340	2,80	328	2,90	317	3,00	307	3,10	289	3,30
122,6	5198	5199	131,11	384	2,42	368	2,53	353	2,64	340	2,74	328	2,84	317	2,94	307	3,04	289	3,22
122,6	5199	5200	102,52	384	1,49	368	1,55	353	1,62	340	1,68	328	1,74	317	1,80	307	1,86	289	1,98

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
122,6	5200	5201	95,48	384	1,28	368	1,34	353	1,40	340	1,45	328	1,51	317	1,56	307	1,61	289	1,71
122,6	5201	5202	134,30	384	2,54	368	2,65	353	2,76	340	2,87	328	2,98	317	3,08	307	3,18	289	3,38
347,5	5202	5203	347,51	482	13,61	477	13,75	472	13,89	468	14,02	463	14,16	459	14,30	454	14,43	446	14,70
118,2	5203	5204	140,59	491	2,19	462	2,33	436	2,46	413	2,60	393	2,73	375	2,87	359	3,00	331	3,25
118,2	5204	5205	60,03	491	0,40	462	0,42	436	0,45	413	0,47	393	0,50	375	0,52	359	0,54	331	0,59
118,2	5205	5206	115,61	491	1,47	462	1,57	436	1,66	413	1,75	393	1,84	375	1,93	359	2,02	331	2,19
118,2	5206	5207	66,73	491	0,49	462	0,52	436	0,55	413	0,58	393	0,61	375	0,64	359	0,67	331	0,73
118,2	5207	5208	138,69	491	2,12	462	2,25	436	2,39	413	2,52	393	2,65	375	2,78	359	2,90	331	3,15
118,2	5208	5209	109,58	491	1,33	462	1,41	436	1,49	413	1,58	393	1,66	375	1,74	359	1,82	331	1,97
260,0	5209	5210	260,01	596	6,14	582	6,29	569	6,44	556	6,59	544	6,74	532	6,88	522	7,02	502	7,30
129,0	5210	5211	94,72	443	1,10	422	1,15	403	1,20	386	1,26	371	1,31	357	1,36	345	1,41	323	1,51
129,0	5211	5212	123,13	443	1,85	422	1,95	403	2,04	386	2,12	371	2,21	357	2,30	345	2,38	323	2,55
129,0	5212	5213	161,00	443	3,18	422	3,33	403	3,49	386	3,64	371	3,79	357	3,94	345	4,08	323	4,36
129,0	5213	5214	105,27	443	1,37	422	1,44	403	1,51	386	1,57	371	1,64	357	1,70	345	1,76	323	1,88
131,0	5214	5215	98,64	372	1,42	358	1,47	346	1,53	334	1,58	324	1,63	314	1,68	306	1,73	290	1,82
131,0	5215	5216	155,98	372	3,55	358	3,68	346	3,81	334	3,94	324	4,07	314	4,19	306	4,31	290	4,55
131,0	5216	5217	129,25	372	2,44	358	2,53	346	2,62	334	2,71	324	2,79	314	2,88	306	2,96	290	3,12
131,0	5217	5218	120,28	372	2,13	358	2,21	346	2,29	334	2,37	324	2,44	314	2,52	306	2,59	290	2,73
59,5	5218	2218-1	59,53	400	0,48	357	0,54	321	0,60	291	0,66	267	0,72	246	0,78	229	0,84	202	0,95
59,5	2218-1	5219	59,53	406	0,47	362	0,53	325	0,59	295	0,65	269	0,71	249	0,77	231	0,83	204	0,94
117,8	5219	5220	97,59	332	1,56	320	1,62	309	1,68	299	1,74	289	1,79	281	1,85	273	1,90	259	2,01
117,8	5220	5221	123,48	332	2,49	320	2,58	309	2,67	299	2,76	289	2,85	281	2,94	273	3,03	259	3,19
117,8	5221	5222	128,66	332	2,72	320	2,83	309	2,93	299	3,03	289	3,12	281	3,22	273	3,31	259	3,49

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
117,8	5222	5223	138,14	332	3,11	320	3,23	309	3,35	299	3,46	289	3,57	281	3,68	273	3,79	259	4,00
117,8	5223	5224	89,25	332	1,31	320	1,36	309	1,41	299	1,45	289	1,50	281	1,55	273	1,59	259	1,68
117,8	5224	5225	106,10	332	1,85	320	1,92	309	1,99	299	2,05	289	2,12	281	2,18	273	2,25	259	2,37
119,5	5225	5226	111,16	373	1,81	357	1,89	343	1,96	330	2,04	318	2,12	308	2,19	298	2,26	280	2,40
119,5	5226	5227	109,39	373	1,74	357	1,81	343	1,89	330	1,96	318	2,04	308	2,11	298	2,18	280	2,31
119,5	5227	5228	109,31	373	1,74	357	1,82	343	1,89	330	1,97	318	2,04	308	2,11	298	2,18	280	2,31
119,5	5228	5229	91,35	373	1,21	357	1,27	343	1,32	330	1,37	318	1,42	308	1,47	298	1,52	280	1,61
119,5	5229	5230	95,89	373	1,34	357	1,40	343	1,45	330	1,51	318	1,57	308	1,62	298	1,67	280	1,78
119,5	5230	5231	126,53	373	2,33	357	2,43	343	2,53	330	2,63	318	2,73	308	2,82	298	2,91	280	3,09
119,5	5231	5232	139,65	373	2,84	357	2,96	343	3,08	330	3,20	318	3,32	308	3,44	298	3,55	280	3,77
119,5	5232	5233	123,13	373	2,20	357	2,30	343	2,40	330	2,49	318	2,58	308	2,67	298	2,76	280	2,93
119,5	5233	5234	125,58	373	2,29	357	2,40	343	2,49	330	2,59	318	2,69	308	2,78	298	2,87	280	3,05
119,5	5234	5235	134,19	373	2,63	357	2,75	343	2,86	330	2,98	318	3,09	308	3,19	298	3,30	280	3,50
111,9	5235	5236	103,98	298	1,98	288	2,05	279	2,12	270	2,18	263	2,25	255	2,31	249	2,37	237	2,49
111,9	5236	5237	145,13	298	3,84	288	3,98	279	4,11	270	4,24	263	4,37	255	4,49	249	4,61	237	4,85
111,9	5237	5238	71,91	298	0,94	288	0,97	279	1,00	270	1,04	263	1,07	255	1,10	249	1,13	237	1,18
111,9	5238	5239	57,61	298	0,60	288	0,63	279	0,65	270	0,67	263	0,69	255	0,71	249	0,72	237	0,76
118,0	5239	5240	115,09	587	1,22	547	1,31	512	1,40	480	1,49	452	1,59	428	1,68	406	1,77	369	1,95
118,0	5240	5241	129,33	587	1,54	547	1,66	512	1,77	480	1,89	452	2,00	428	2,12	406	2,23	369	2,46
118,0	5241	5242	71,61	587	0,47	547	0,51	512	0,54	480	0,58	452	0,61	428	0,65	406	0,68	369	0,75
118,0	5242	5243	45,70	587	0,19	547	0,21	512	0,22	480	0,24	452	0,25	428	0,26	406	0,28	369	0,31
118,0	5243	5244	131,05	587	1,59	547	1,70	512	1,82	480	1,94	452	2,06	428	2,17	406	2,29	369	2,52
118,0	5244	5245	136,84	587	1,73	547	1,86	512	1,98	480	2,11	452	2,24	428	2,37	406	2,50	369	2,75

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
118,0	5245	5246	116,78	587	1,26	547	1,35	512	1,45	480	1,54	452	1,64	428	1,73	406	1,82	369	2,01
118,0	5246	5247	133,24	587	1,64	547	1,76	512	1,88	480	2,01	452	2,13	428	2,25	406	2,37	369	2,61
118,0	5247	5248	112,18	587	1,17	547	1,25	512	1,34	480	1,42	452	1,51	428	1,60	406	1,68	369	1,85
118,0	5248	5249	123,27	587	1,41	547	1,51	512	1,61	480	1,72	452	1,83	428	1,93	406	2,04	369	2,24
118,0	5249	5250	110,52	587	1,13	547	1,21	512	1,29	480	1,38	452	1,46	428	1,55	406	1,63	369	1,79
118,0	5250	5251	72,07	587	0,48	547	0,51	512	0,55	480	0,59	452	0,62	428	0,66	406	0,69	369	0,76
118,0	5251	5252	65,90	587	0,40	547	0,43	512	0,46	480	0,49	452	0,52	428	0,55	406	0,58	369	0,64
118,0	5252	5253	123,41	587	1,41	547	1,51	512	1,61	480	1,72	452	1,82	428	1,93	406	2,03	369	2,24
118,0	5253	5254	123,49	587	1,41	547	1,51	512	1,61	480	1,72	452	1,83	428	1,93	406	2,04	369	2,24
118,0	5254	5255	123,69	587	1,41	547	1,52	512	1,62	480	1,73	452	1,83	428	1,94	406	2,04	369	2,25
118,0	5255	5256	126,44	587	1,48	547	1,58	512	1,69	480	1,80	452	1,92	428	2,03	406	2,14	369	2,35
121,2	5256	5257	68,38	287	0,88	279	0,91	272	0,93	265	0,96	258	0,98	252	1,00	247	1,03	236	1,07
121,2	5257	5258	56,88	287	0,61	279	0,63	272	0,65	265	0,66	258	0,68	252	0,70	247	0,71	236	0,74
121,2	5258	5259	142,79	287	3,85	279	3,96	272	4,07	265	4,17	258	4,28	252	4,38	247	4,48	236	4,67
121,2	5259	5260	136,44	287	3,52	279	3,62	272	3,72	265	3,82	258	3,91	252	4,00	247	4,10	236	4,27
121,2	5260	5261	127,37	287	3,07	279	3,15	272	3,24	265	3,33	258	3,41	252	3,49	247	3,57	236	3,72
121,2	5261	5262	113,32	287	2,43	279	2,50	272	2,57	265	2,64	258	2,70	252	2,77	247	2,83	236	2,95
124,7	5262	5263	128,53	511	1,75	482	1,86	456	1,96	433	2,07	412	2,17	393	2,27	376	2,38	348	2,57
124,7	5263	5264	125,57	511	1,67	482	1,77	456	1,87	433	1,98	412	2,08	393	2,17	376	2,27	348	2,46
124,7	5264	5265	122,55	511	1,59	482	1,69	456	1,78	433	1,88	412	1,97	393	2,07	376	2,16	348	2,34
124,7	5265	5266	123,30	511	1,61	482	1,71	456	1,81	433	1,90	412	2,00	393	2,09	376	2,19	348	2,37
124,7	5266	5267	126,55	511	1,70	482	1,80	456	1,90	433	2,01	412	2,11	393	2,21	376	2,30	348	2,50
124,7	5267	5268	123,92	511	1,63	482	1,73	456	1,82	433	1,92	412	2,02	393	2,12	376	2,21	348	2,39

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
124,7	5268	5269	121,47	511	1,56	482	1,66	456	1,75	433	1,85	412	1,94	393	2,03	376	2,12	348	2,30
124,7	5269	5270	125,91	511	1,68	482	1,78	456	1,88	433	1,98	412	2,08	393	2,18	376	2,28	348	2,47
124,7	5270	5271	123,61	511	1,62	482	1,72	456	1,82	433	1,91	412	2,01	393	2,11	376	2,20	348	2,38
124,7	5271	5272	125,11	511	1,66	482	1,76	456	1,86	433	1,96	412	2,06	393	2,16	376	2,25	348	2,44
123,3	5272	5273	122,74	475	1,72	449	1,82	426	1,91	406	2,01	387	2,11	371	2,20	356	2,29	330	2,47
123,3	5273	5274	123,93	475	1,75	449	1,85	426	1,95	406	2,05	387	2,15	371	2,24	356	2,34	330	2,52
123,3	5274	5275	125,04	475	1,78	449	1,89	426	1,99	406	2,09	387	2,19	371	2,28	356	2,38	330	2,56
123,3	5275	5276	119,05	475	1,62	449	1,71	426	1,80	406	1,89	387	1,98	371	2,07	356	2,16	330	2,32
123,3	5276	5277	122,21	475	1,71	449	1,80	426	1,90	406	2,00	387	2,09	371	2,18	356	2,28	330	2,45
123,3	5277	5278	122,43	475	1,71	449	1,81	426	1,90	406	2,00	387	2,10	371	2,19	356	2,28	330	2,46
123,3	5278	5279	125,12	475	1,79	449	1,89	426	1,99	406	2,09	387	2,19	371	2,29	356	2,38	330	2,57
123,3	5279	5280	122,30	475	1,71	449	1,80	426	1,90	406	2,00	387	2,09	371	2,18	356	2,28	330	2,45
123,3	5280	5281	128,03	475	1,87	449	1,98	426	2,09	406	2,19	387	2,29	371	2,40	356	2,50	330	2,69
123,3	5281	5282	121,83	475	1,70	449	1,79	426	1,89	406	1,98	387	2,08	371	2,17	356	2,26	330	2,44
123,7	5282	5283	123,65	398	2,08	381	2,17	365	2,27	351	2,36	338	2,45	326	2,54	316	2,62	297	2,79
127,3	5283	5284	139,02	473	2,21	449	2,33	427	2,45	407	2,57	390	2,69	374	2,80	360	2,91	335	3,13
127,3	5284	5285	136,62	473	2,13	449	2,25	427	2,37	407	2,48	390	2,59	374	2,70	360	2,81	335	3,02
127,3	5285	5286	126,00	473	1,82	449	1,91	427	2,01	407	2,11	390	2,21	374	2,30	360	2,39	335	2,57
127,3	5286	5287	122,56	473	1,72	449	1,81	427	1,90	407	2,00	390	2,09	374	2,17	360	2,26	335	2,43
127,3	5287	5288	124,79	473	1,78	449	1,88	427	1,97	407	2,07	390	2,16	374	2,26	360	2,35	335	2,52
127,3	5288	5289	123,80	473	1,75	449	1,85	427	1,94	407	2,04	390	2,13	374	2,22	360	2,31	335	2,48
127,3	5289	5290	124,07	473	1,76	449	1,86	427	1,95	407	2,05	390	2,14	374	2,23	360	2,32	335	2,49
127,3	5290	5291	121,89	473	1,70	449	1,79	427	1,88	407	1,97	390	2,06	374	2,15	360	2,24	335	2,40

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
127,3	5291	5292	123,64	473	1,75	449	1,84	427	1,94	407	2,03	390	2,12	374	2,21	360	2,30	335	2,48
127,3	5292	5293	126,41	473	1,83	449	1,93	427	2,03	407	2,13	390	2,22	374	2,32	360	2,41	335	2,59
123,3	5293	5294	129,29	521	1,74	490	1,85	463	1,96	438	2,07	417	2,17	397	2,28	380	2,38	350	2,59
123,3	5294	5295	122,73	521	1,57	490	1,66	463	1,76	438	1,86	417	1,96	397	2,05	380	2,15	350	2,33
123,3	5295	5296	122,65	521	1,56	490	1,66	463	1,76	438	1,86	417	1,96	397	2,05	380	2,15	350	2,33
123,3	5296	5297	126,58	521	1,67	490	1,77	463	1,88	438	1,98	417	2,08	397	2,18	380	2,29	350	2,48
123,3	5297	5298	122,44	521	1,56	490	1,66	463	1,75	438	1,85	417	1,95	397	2,04	380	2,14	350	2,32
123,3	5298	5299	126,40	521	1,66	490	1,77	463	1,87	438	1,97	417	2,08	397	2,18	380	2,28	350	2,47
123,3	5299	5300	124,38	521	1,61	490	1,71	463	1,81	438	1,91	417	2,01	397	2,11	380	2,21	350	2,40
123,3	5300	5301	122,72	521	1,57	490	1,66	463	1,76	438	1,86	417	1,96	397	2,05	380	2,15	350	2,33
123,3	5301	5302	125,64	521	1,64	490	1,74	463	1,85	438	1,95	417	2,05	397	2,15	380	2,25	350	2,44
123,3	5302	5303	121,29	521	1,53	490	1,63	463	1,72	438	1,82	417	1,91	397	2,01	380	2,10	350	2,28
123,3	5303	5304	109,55	521	1,25	490	1,33	463	1,40	438	1,48	417	1,56	397	1,64	380	1,71	350	1,86
126,3	5304	5305	131,87	520	1,81	490	1,92	463	2,03	440	2,14	419	2,25	400	2,36	383	2,46	353	2,67
126,3	5305	5306	125,57	520	1,64	490	1,74	463	1,84	440	1,94	419	2,04	400	2,14	383	2,23	353	2,42
126,3	5306	5307	126,51	520	1,67	490	1,77	463	1,87	440	1,97	419	2,07	400	2,17	383	2,27	353	2,45
126,3	5307	5308	125,21	520	1,63	490	1,73	463	1,83	440	1,93	419	2,03	400	2,12	383	2,22	353	2,40
126,3	5308	5309	120,82	520	1,52	490	1,61	463	1,71	440	1,80	419	1,89	400	1,98	383	2,07	353	2,24
126,3	5309	5310	125,89	520	1,65	490	1,75	463	1,85	440	1,95	419	2,05	400	2,15	383	2,24	353	2,43
126,3	5310	5311	126,33	520	1,66	490	1,77	463	1,87	440	1,97	419	2,07	400	2,16	383	2,26	353	2,45
126,3	5311	5312	127,79	520	1,70	490	1,81	463	1,91	440	2,01	419	2,11	400	2,21	383	2,31	353	2,51
122,5	5312	5313	120,54	455	1,73	431	1,83	410	1,92	391	2,01	374	2,10	359	2,19	345	2,28	321	2,45
122,5	5313	5314	123,51	455	1,82	431	1,92	410	2,02	391	2,11	374	2,21	359	2,30	345	2,40	321	2,57

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
122,5	5314	5315	121,62	455	1,76	431	1,86	410	1,95	391	2,05	374	2,14	359	2,23	345	2,32	321	2,50
122,5	5315	5316	124,09	455	1,83	431	1,93	410	2,03	391	2,13	374	2,23	359	2,33	345	2,42	321	2,60
123,0	5316	5317	137,66	520	1,98	489	2,10	462	2,23	437	2,35	416	2,47	396	2,59	379	2,71	349	2,94
123,0	5317	5318	113,94	520	1,35	489	1,44	462	1,52	437	1,61	416	1,69	396	1,77	379	1,86	349	2,01
123,0	5318	5319	124,10	520	1,60	489	1,71	462	1,81	437	1,91	416	2,01	396	2,11	379	2,20	349	2,39
123,0	5319	5320	112,88	520	1,33	489	1,41	462	1,50	437	1,58	416	1,66	396	1,74	379	1,82	349	1,98
123,0	5320	5321	133,42	520	1,86	489	1,97	462	2,09	437	2,20	416	2,32	396	2,43	379	2,55	349	2,76
123,0	5321	5322	127,62	520	1,70	489	1,80	462	1,91	437	2,02	416	2,12	396	2,23	379	2,33	349	2,53
123,0	5322	5323	116,21	520	1,41	489	1,50	462	1,59	437	1,68	416	1,76	396	1,85	379	1,94	349	2,10
123,0	5323	5324	122,43	520	1,56	489	1,66	462	1,76	437	1,86	416	1,96	396	2,05	379	2,15	349	2,33
123,0	5324	5325	120,85	520	1,52	489	1,62	462	1,71	437	1,81	416	1,90	396	2,00	379	2,09	349	2,27
123,0	5325	5326	120,74	520	1,52	489	1,61	462	1,71	437	1,81	416	1,90	396	1,99	379	2,08	349	2,26
123,0	5326	5327	123,56	520	1,59	489	1,69	462	1,79	437	1,89	416	1,99	396	2,09	379	2,18	349	2,37
123,0	5327	5328	122,83	520	1,57	489	1,67	462	1,77	437	1,87	416	1,97	396	2,06	379	2,16	349	2,34
123,0	5328	5329	115,50	520	1,39	489	1,48	462	1,56	437	1,65	416	1,74	396	1,82	379	1,91	349	2,07
133,5	5329	5330	133,47	581	1,66	547	1,77	516	1,87	489	1,98	464	2,08	442	2,18	423	2,29	389	2,49
92,5	5330	5331	92,49	391	1,19	366	1,27	344	1,35	325	1,43	308	1,51	293	1,59	280	1,66	257	1,80
109,0	5331	5332	109,03	399	1,61	378	1,70	359	1,79	343	1,88	328	1,96	314	2,05	302	2,13	281	2,29
101,2	5332	5333	101,17	391	1,42	369	1,50	349	1,59	332	1,67	316	1,75	303	1,83	290	1,91	269	2,06
100,2	5333	5334	100,21	490	1,12	455	1,20	424	1,29	397	1,37	374	1,46	353	1,55	335	1,63	305	1,79
151,5	5334	5334-1	151,49	517	2,40	494	2,52	473	2,63	454	2,74	436	2,85	421	2,96	406	3,06	380	3,27
71,3	5334-1	5335	71,34	329	0,84	304	0,91	283	0,97	265	1,04	249	1,11	236	1,17	224	1,23	205	1,35
115,4	5335	5336	121,22	528	1,51	494	1,61	464	1,72	437	1,82	413	1,92	392	2,03	374	2,13	342	2,33

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
115,4	5336	5337	123,66	528	1,57	494	1,68	464	1,79	437	1,90	413	2,01	392	2,11	374	2,22	342	2,43
115,4	5337	5338	114,26	528	1,34	494	1,43	464	1,53	437	1,62	413	1,71	392	1,80	374	1,90	342	2,07
115,4	5338	5339	119,95	528	1,48	494	1,58	464	1,68	437	1,78	413	1,89	392	1,99	374	2,09	342	2,28
115,4	5339	5340	122,69	528	1,54	494	1,65	464	1,76	437	1,87	413	1,97	392	2,08	374	2,18	342	2,38
115,4	5340	5341	121,54	528	1,52	494	1,63	464	1,73	437	1,84	413	1,94	392	2,05	374	2,15	342	2,35
115,4	5341	5342	101,70	528	1,06	494	1,14	464	1,21	437	1,28	413	1,36	392	1,43	374	1,50	342	1,64
115,4	5342	5343	69,36	528	0,49	494	0,53	464	0,56	437	0,60	413	0,63	392	0,66	374	0,70	342	0,76
129,3	5343	5344	145,49	500	2,30	473	2,43	449	2,56	428	2,68	408	2,81	391	2,93	375	3,06	348	3,29
129,3	5344	5345	120,46	500	1,57	473	1,66	449	1,75	428	1,84	408	1,92	391	2,01	375	2,09	348	2,26
129,3	5345	5346	119,98	500	1,56	473	1,65	449	1,74	428	1,83	408	1,91	391	2,00	375	2,08	348	2,24
129,3	5346	5347	131,57	500	1,88	473	1,98	449	2,09	428	2,19	408	2,29	391	2,40	375	2,50	348	2,69
129,3	5347	5348	123,37	500	1,66	473	1,76	449	1,85	428	1,94	408	2,03	391	2,12	375	2,21	348	2,38
334,3	5348	5349	334,28	436	13,91	432	14,04	428	14,16	424	14,29	421	14,41	417	14,54	414	14,66	407	14,91
145,2	5349	5350	145,19	535	2,15	509	2,26	485	2,37	464	2,48	444	2,59	427	2,69	411	2,80	382	3,00
117,0	5350	5351	122,06	461	1,75	435	1,85	412	1,96	392	2,06	373	2,16	357	2,26	342	2,36	317	2,55
117,0	5351	5352	130,83	461	2,01	435	2,13	412	2,25	392	2,37	373	2,48	357	2,60	342	2,71	317	2,93
117,0	5352	5353	76,80	461	0,69	435	0,73	412	0,78	392	0,82	373	0,86	357	0,89	342	0,93	317	1,01
45,0	5353	9000	44,95	742	0,15	664	0,17	589	0,19	517	0,21	450	0,25	390	0,28	338	0,33	260	0,43
60,4	9000	9001	60,36	157	1,25	152	1,30	147	1,34	143	1,38	138	1,43	135	1,47	131	1,50	125	1,58
14,9	9001	TRUJILLO	14,89	233	0,06	173	0,08	130	0,10	103	0,13	86	0,16	75	0,18	67	0,20	56	0,24
20,8	5143	1	20,80	432	0,05	355	0,07	284	0,08	224	0,10	177	0,13	144	0,16	122	0,19	20,8	5143
112,0	1	2	76,06	535	0,59	499	0,63	467	0,67	439	0,71	414	0,76	392	0,80	373	0,84	112,0	1
112,0	2	3	124,88	535	1,58	499	1,69	467	1,81	439	1,92	414	2,04	392	2,15	373	2,27	112,0	2

V.I.R. (m)	Vano entre apoyos		Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
112,0	3	4	117,05	535	1,39	499	1,49	467	1,59	439	1,69	414	1,79	392	1,89	373	1,99	112,0	3

FOADK 80

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
80,1	5026	5027	80,06	751	0,22	750	0,23	749	0,23	748	0,23	746	0,23	745	0,23	744	0,23	742	0,23
126,4	5027	5028	130,51	751	0,60	750	0,60	749	0,60	748	0,60	747	0,60	745	0,60	744	0,60	742	0,60
126,4	5028	5029	125,59	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,56	744	0,56	742	0,56
126,4	5029	5030	123,52	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
126,4	5030	5031	125,50	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,56	744	0,56	742	0,56
134,3	5031	5032	134,34	751	0,63	750	0,63	749	0,63	748	0,63	747	0,63	745	0,64	744	0,64	742	0,64
125,5	5032	5033	130,41	751	0,59	750	0,60	749	0,60	748	0,60	747	0,60	745	0,60	744	0,60	742	0,60
125,5	5033	5034	131,68	751	0,61	750	0,61	749	0,61	748	0,61	747	0,61	745	0,61	744	0,61	742	0,61
125,5	5034	5035	133,37	751	0,62	750	0,62	749	0,62	748	0,63	747	0,63	745	0,63	744	0,63	742	0,63
125,5	5035	5036	118,12	751	0,49	750	0,49	749	0,49	748	0,49	747	0,49	745	0,49	744	0,49	742	0,49
125,5	5036	5037	123,69	751	0,53	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
125,5	5037	5038	125,70	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,56
125,5	5038	5039	118,62	751	0,49	750	0,49	749	0,49	748	0,50	747	0,50	745	0,50	744	0,50	742	0,50
125,5	5039	5040	126,75	751	0,56	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,57	745	0,57	744	0,57	742	0,57
125,5	5040	5041	121,82	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,53
125,5	5041	5042	122,45	751	0,52	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
125,5	5042	5043	130,38	751	0,59	750	0,60	749	0,60	748	0,60	747	0,60	745	0,60	744	0,60	742	0,60
125,5	5043	5044	123,98	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
125,5	5044	5045	119,74	751	0,50	750	0,50	749	0,50	748	0,50	747	0,50	745	0,51	744	0,51	742	0,51

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
125,5	5045	5046	128,26	751	0,57	750	0,58	749	0,58	748	0,58	747	0,58	745	0,58	744	0,58	742	0,58
125,5	5046	5047	127,55	751	0,57	750	0,57	749	0,57	748	0,57	747	0,57	745	0,57	744	0,57	742	0,58
125,5	5047	5048	121,95	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,53
122,8	5048	5049	141,04	751	0,70	750	0,70	749	0,70	748	0,70	747	0,70	745	0,70	744	0,70	742	0,70
122,8	5049	5050	108,16	751	0,41	750	0,41	749	0,41	748	0,41	747	0,41	745	0,41	744	0,41	742	0,41
122,8	5050	5051	124,24	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,55
122,8	5051	5052	123,93	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
122,8	5052	5053	125,29	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,56
122,8	5053	5054	116,12	751	0,47	750	0,47	749	0,47	748	0,47	747	0,48	745	0,48	744	0,48	742	0,48
122,8	5054	5055	111,67	751	0,44	750	0,44	749	0,44	748	0,44	747	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44
114,9	5055	5056	114,94	751	0,46	750	0,46	749	0,46	748	0,46	746	0,46	745	0,47	744	0,47	742	0,47
157,5	5056	5057	157,47	751	0,87	750	0,87	749	0,87	748	0,87	747	0,87	745	0,87	744	0,87	742	0,88
101,1	5057	5058	101,22	751	0,36	750	0,36	749	0,36	748	0,36	746	0,36	745	0,36	744	0,36	742	0,36
101,1	5058	5059	101,05	751	0,36	750	0,36	749	0,36	748	0,36	746	0,36	745	0,36	744	0,36	742	0,36
119,8	5059	5060	95,02	751	0,32	750	0,32	749	0,32	748	0,32	747	0,32	745	0,32	744	0,32	742	0,32
119,8	5060	5061	123,50	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
119,8	5061	5062	122,81	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
119,8	5062	5063	123,86	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
119,8	5063	5064	123,87	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
119,8	5064	5065	122,07	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,53	744	0,53	742	0,53

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
119,2	5065	5066	124,94	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,55
119,2	5066	5067	112,37	751	0,44	750	0,44	749	0,44	748	0,44	747	0,44	745	0,44	744	0,45	742	0,45
122,3	5067	5068	129,05	751	0,58	750	0,58	749	0,58	748	0,59	747	0,59	745	0,59	744	0,59	742	0,59
122,3	5068	5069	122,35	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
122,3	5069	5070	125,33	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,56
122,3	5070	5071	123,79	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
122,3	5071	5072	116,03	751	0,47	750	0,47	749	0,47	748	0,47	747	0,47	745	0,47	744	0,47	742	0,48
122,3	5072	5073	124,33	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,55	742	0,55
122,3	5073	5074	112,86	751	0,45	750	0,45	749	0,45	748	0,45	747	0,45	745	0,45	744	0,45	742	0,45
119,5	5074	5075	119,47	751	0,50	750	0,50	749	0,50	748	0,50	747	0,50	745	0,50	744	0,50	742	0,51
126,4	5075	5076	126,40	751	0,56	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,57
122,9	5076	5077	122,88	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
123,2	5077	5078	123,18	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,54	744	0,54	742	0,54
117,8	5078	5079	109,33	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	747	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
117,8	5079	5080	124,83	751	0,54	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,55
114,4	5080	5081	117,36	751	0,48	750	0,48	749	0,48	748	0,48	746	0,48	745	0,49	744	0,49	742	0,49
114,4	5081	5082	111,14	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	746	0,43	745	0,44	744	0,44	742	0,44
115,9	5082	5083	103,95	751	0,38	750	0,38	749	0,38	748	0,38	747	0,38	745	0,38	744	0,38	742	0,38
115,9	5083	5084	110,82	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	747	0,43	745	0,43	744	0,43	742	0,43
115,9	5084	5085	105,69	751	0,39	750	0,39	749	0,39	748	0,39	747	0,39	745	0,39	744	0,39	742	0,40
115,9	5085	5086	109,04	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	747	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
115,9	5086	5087	111,25	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	747	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44
115,9	5087	5088	111,29	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	747	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
115,9	5088	5089	108,60	751	0,41	750	0,41	749	0,41	748	0,41	747	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
115,9	5089	5090	107,43	751	0,40	750	0,40	749	0,41	748	0,41	747	0,41	745	0,41	744	0,41	742	0,41
115,9	5090	5091	109,33	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	747	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
115,9	5091	5092	108,91	751	0,41	750	0,42	749	0,42	748	0,42	747	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
115,9	5092	5093	156,86	751	0,86	750	0,86	749	0,86	748	0,86	747	0,87	745	0,87	744	0,87	742	0,87
105,3	5093	5094	105,29	751	0,39	750	0,39	749	0,39	748	0,39	746	0,39	745	0,39	744	0,39	742	0,39
112,0	5094	5095	112,01	751	0,44	750	0,44	749	0,44	748	0,44	746	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44
128,2	5095	5096	128,32	751	0,58	750	0,58	749	0,58	748	0,58	747	0,58	745	0,58	744	0,58	742	0,58
128,2	5096	5097	128,06	751	0,57	750	0,57	749	0,58	748	0,58	747	0,58	745	0,58	744	0,58	742	0,58
144,8	5097	5098	144,83	751	0,73	750	0,73	749	0,74	748	0,74	747	0,74	745	0,74	744	0,74	742	0,74
87,0	5098	5099	94,33	751	0,31	750	0,31	749	0,31	748	0,31	746	0,31	745	0,31	744	0,31	742	0,32
87,0	5099	5102	77,09	751	0,21	750	0,21	749	0,21	748	0,21	746	0,21	745	0,21	744	0,21	742	0,21
105,4	5102	5103	46,23	751	0,07	750	0,07	749	0,07	748	0,08	746	0,08	745	0,08	744	0,08	742	0,08
105,4	5103	5104	106,55	751	0,40	750	0,40	749	0,40	748	0,40	746	0,40	745	0,40	744	0,40	742	0,40
105,4	5104	5105	109,10	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	746	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
105,4	5105	5106	109,79	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	746	0,42	745	0,42	744	0,43	742	0,43
105,4	5106	5107	112,46	751	0,44	750	0,44	749	0,44	748	0,44	746	0,44	745	0,45	744	0,45	742	0,45
105,4	5107	5108	107,89	751	0,41	750	0,41	749	0,41	748	0,41	746	0,41	745	0,41	744	0,41	742	0,41
105,4	5108	5109	108,66	751	0,41	750	0,41	749	0,41	748	0,41	746	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
105,4	5109	5110	99,93	751	0,35	750	0,35	749	0,35	748	0,35	746	0,35	745	0,35	744	0,35	742	0,35
115,9	5110	5111	110,80	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	747	0,43	745	0,43	744	0,43	742	0,43
115,9	5111	5112	137,24	751	0,66	750	0,66	749	0,66	748	0,66	747	0,66	745	0,66	744	0,66	742	0,67
115,9	5112	5113	111,03	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	747	0,43	745	0,43	744	0,43	742	0,44

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
115,9	5113	5114	108,37	751	0,41	750	0,41	749	0,41	748	0,41	747	0,41	745	0,41	744	0,41	742	0,42
115,9	5114	5115	105,61	751	0,39	750	0,39	749	0,39	748	0,39	747	0,39	745	0,39	744	0,39	742	0,40
115,9	5115	5116	113,23	751	0,45	750	0,45	749	0,45	748	0,45	747	0,45	745	0,45	744	0,45	742	0,45
111,0	5116	5117	110,97	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	746	0,43	745	0,43	744	0,43	742	0,44
114,2	5117	5118	114,19	751	0,46	750	0,46	749	0,46	748	0,46	746	0,46	745	0,46	744	0,46	742	0,46
100,0	5118	5119	100,02	751	0,35	750	0,35	749	0,35	748	0,35	746	0,35	745	0,35	744	0,35	742	0,35
94,3	5119	5120	94,31	751	0,31	750	0,31	749	0,31	748	0,31	746	0,31	745	0,31	744	0,31	742	0,31
103,1	5120	5121	103,11	751	0,37	750	0,37	749	0,37	748	0,37	746	0,37	745	0,37	744	0,38	742	0,38
111,7	5121	5122	111,69	751	0,44	750	0,44	749	0,44	748	0,44	746	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44
107,1	5122	5123	102,27	751	0,37	750	0,37	749	0,37	748	0,37	746	0,37	745	0,37	744	0,37	742	0,37
107,1	5123	5124	111,31	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,44	746	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44
108,8	5124	5125	108,84	751	0,41	750	0,41	749	0,42	748	0,42	746	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
109,1	5125	5126	108,40	751	0,41	750	0,41	749	0,41	748	0,41	746	0,41	745	0,41	744	0,42	742	0,42
109,1	5126	5127	111,57	751	0,44	750	0,44	749	0,44	748	0,44	746	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44
109,1	5127	5128	109,11	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	746	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
109,1	5128	5129	107,81	751	0,41	750	0,41	749	0,41	748	0,41	746	0,41	745	0,41	744	0,41	742	0,41
109,1	5129	5130	108,72	751	0,41	750	0,41	749	0,41	748	0,42	746	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
113,6	5130	5131	109,31	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	746	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
113,6	5131	5132	107,29	751	0,40	750	0,40	749	0,40	748	0,40	746	0,40	745	0,41	744	0,41	742	0,41
113,6	5132	5133	110,74	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	746	0,43	745	0,43	744	0,43	742	0,43
113,6	5133	5134	107,64	751	0,41	750	0,41	749	0,41	748	0,41	746	0,41	745	0,41	744	0,41	742	0,41
113,6	5134	5135	107,24	751	0,40	750	0,40	749	0,40	748	0,40	746	0,41	745	0,41	744	0,41	742	0,41
113,6	5135	5136	105,92	751	0,39	750	0,39	749	0,39	748	0,39	746	0,39	745	0,40	744	0,40	742	0,40

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
113,6	5136	5137	121,67	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	746	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,52
113,6	5137	5138	131,34	751	0,60	750	0,60	749	0,60	748	0,61	746	0,61	745	0,61	744	0,61	742	0,61
110,5	5138	5139	105,23	751	0,39	750	0,39	749	0,39	748	0,39	746	0,39	745	0,39	744	0,39	742	0,39
110,5	5139	5140	117,68	751	0,48	750	0,48	749	0,49	748	0,49	746	0,49	745	0,49	744	0,49	742	0,49
110,5	5140	5141	107,30	751	0,40	750	0,40	749	0,40	748	0,40	746	0,40	745	0,41	744	0,41	742	0,41
122,0	5141	5142	101,92	751	0,36	750	0,36	749	0,36	748	0,36	747	0,37	745	0,37	744	0,37	742	0,37
122,0	5142	5143	135,25	751	0,64	750	0,64	749	0,64	748	0,64	747	0,64	745	0,64	744	0,65	742	0,65
112,9	5143	5144	107,91	751	0,41	750	0,41	749	0,41	748	0,41	746	0,41	745	0,41	744	0,41	742	0,41
112,9	5144	5145	116,73	751	0,48	750	0,48	749	0,48	748	0,48	746	0,48	745	0,48	744	0,48	742	0,48
112,9	5145	5146	108,93	751	0,41	750	0,42	749	0,42	748	0,42	746	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
112,9	5146	5147	116,26	751	0,47	750	0,47	749	0,47	748	0,47	746	0,48	745	0,48	744	0,48	742	0,48
112,9	5147	5148	116,57	751	0,47	750	0,48	749	0,48	748	0,48	746	0,48	745	0,48	744	0,48	742	0,48
112,9	5148	5149	105,88	751	0,39	750	0,39	749	0,39	748	0,39	746	0,39	745	0,39	744	0,40	742	0,40
112,9	5149	5150	124,25	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	746	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,55
112,9	5150	5151	114,92	751	0,46	750	0,46	749	0,46	748	0,46	746	0,46	745	0,47	744	0,47	742	0,47
112,9	5151	5152	111,70	751	0,44	750	0,44	749	0,44	748	0,44	746	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44
112,9	5152	5153	111,34	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,44	746	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44
112,9	5153	5154	103,13	751	0,37	750	0,37	749	0,37	748	0,37	746	0,37	745	0,37	744	0,38	742	0,38
120,4	5154	5155	127,83	751	0,57	750	0,57	749	0,57	748	0,57	747	0,57	745	0,58	744	0,58	742	0,58
120,4	5155	5156	118,14	751	0,49	750	0,49	749	0,49	748	0,49	747	0,49	745	0,49	744	0,49	742	0,49
120,4	5156	5157	109,44	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	747	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
120,4	5157	5158	115,83	751	0,47	750	0,47	749	0,47	748	0,47	747	0,47	745	0,47	744	0,47	742	0,47
120,4	5158	5159	121,18	751	0,51	750	0,51	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,52

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
120,4	5159	5160	130,75	751	0,60	750	0,60	749	0,60	748	0,60	747	0,60	745	0,60	744	0,60	742	0,60
120,4	5160	5161	115,46	751	0,47	750	0,47	749	0,47	748	0,47	747	0,47	745	0,47	744	0,47	742	0,47
129,7	5161	5162	135,67	751	0,64	750	0,64	749	0,65	748	0,65	747	0,65	745	0,65	744	0,65	742	0,65
129,7	5162	5163	122,80	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
129,9	5163	5164	129,86	751	0,59	750	0,59	749	0,59	748	0,59	747	0,59	745	0,59	744	0,59	742	0,60
114,4	5164	5165	125,60	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	746	0,55	745	0,56	744	0,56	742	0,56
114,4	5165	5166	98,38	751	0,34	750	0,34	749	0,34	748	0,34	746	0,34	745	0,34	744	0,34	742	0,34
57,7	5166	5167	57,66	751	0,12	750	0,12	749	0,12	748	0,12	746	0,12	745	0,12	744	0,12	742	0,12
134,1	5167	5168	134,06	751	0,63	750	0,63	749	0,63	748	0,63	747	0,63	745	0,63	744	0,63	742	0,64
137,0	5168	5169	136,96	751	0,66	750	0,66	749	0,66	748	0,66	747	0,66	745	0,66	744	0,66	742	0,66
83,0	5169	5170	83,03	751	0,24	750	0,24	749	0,24	748	0,24	746	0,24	745	0,24	744	0,24	742	0,24
112,3	5170	5170-1	69,76	751	0,17	750	0,17	749	0,17	748	0,17	746	0,17	745	0,17	744	0,17	742	0,17
112,3	5170-1	5171	129,60	751	0,59	750	0,59	749	0,59	748	0,59	746	0,59	745	0,59	744	0,59	742	0,59
135,8	5171	5172	135,84	751	0,64	750	0,65	749	0,65	748	0,65	747	0,65	745	0,65	744	0,65	742	0,65
136,7	5172	5173	141,44	751	0,70	750	0,70	749	0,70	748	0,70	747	0,70	745	0,70	744	0,71	742	0,71
136,7	5173	5174	131,37	751	0,60	750	0,60	749	0,61	748	0,61	747	0,61	745	0,61	744	0,61	742	0,61
117,7	5174	5175	129,95	751	0,59	750	0,59	749	0,59	748	0,59	747	0,59	745	0,59	744	0,60	742	0,60
117,7	5175	5176	101,02	751	0,36	750	0,36	749	0,36	748	0,36	747	0,36	745	0,36	744	0,36	742	0,36
117,7	5176	5177	103,20	751	0,37	750	0,37	749	0,37	748	0,37	747	0,37	745	0,38	744	0,38	742	0,38
117,7	5177	5178	98,98	751	0,34	750	0,34	749	0,34	748	0,34	747	0,34	745	0,35	744	0,35	742	0,35
117,7	5178	5179	133,22	751	0,62	750	0,62	749	0,62	748	0,62	747	0,62	745	0,63	744	0,63	742	0,63
117,7	5179	5180	118,50	751	0,49	750	0,49	749	0,49	748	0,49	747	0,49	745	0,49	744	0,50	742	0,50
117,7	5180	5181	144,52	751	0,73	750	0,73	749	0,73	748	0,74	747	0,74	745	0,74	744	0,74	742	0,74

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
117,7	5181	5182	109,46	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	747	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
117,7	5182	5183	101,15	751	0,36	750	0,36	749	0,36	748	0,36	747	0,36	745	0,36	744	0,36	742	0,36
117,7	5183	5184	113,39	751	0,45	750	0,45	749	0,45	748	0,45	747	0,45	745	0,45	744	0,45	742	0,46
117,7	5184	5185	116,27	751	0,47	750	0,47	749	0,47	748	0,47	747	0,48	745	0,48	744	0,48	742	0,48
117,7	5185	5186	113,11	751	0,45	750	0,45	749	0,45	748	0,45	747	0,45	745	0,45	744	0,45	742	0,45
110,9	5186	5187	60,48	751	0,13	750	0,13	749	0,13	748	0,13	746	0,13	745	0,13	744	0,13	742	0,13
110,9	5187	5188	54,37	751	0,10	750	0,10	749	0,10	748	0,10	746	0,10	745	0,10	744	0,10	742	0,10
110,9	5188	5189	128,88	751	0,58	750	0,58	749	0,58	748	0,58	746	0,58	745	0,59	744	0,59	742	0,59
110,9	5189	5190	103,06	751	0,37	750	0,37	749	0,37	748	0,37	746	0,37	745	0,37	744	0,37	742	0,38
110,9	5190	5191	111,47	751	0,44	750	0,44	749	0,44	748	0,44	746	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44
110,9	5191	5192	106,12	751	0,39	750	0,39	749	0,39	748	0,40	746	0,40	745	0,40	744	0,40	742	0,40
110,9	5192	5193	133,74	751	0,63	750	0,63	749	0,63	748	0,63	746	0,63	745	0,63	744	0,63	742	0,64
146,7	5193	5194	146,73	751	0,75	750	0,75	749	0,75	748	0,76	747	0,76	745	0,76	744	0,76	742	0,76
146,6	5194	5195	166,84	751	0,97	750	0,97	749	0,98	748	0,98	747	0,98	745	0,98	744	0,98	742	0,98
146,6	5195	5196	128,41	751	0,58	750	0,58	749	0,58	748	0,58	747	0,58	745	0,58	744	0,58	742	0,58
146,6	5196	5197	135,89	751	0,65	750	0,65	749	0,65	748	0,65	747	0,65	745	0,65	744	0,65	742	0,65
122,8	5197	5198	132,53	751	0,62	750	0,62	749	0,62	748	0,62	747	0,62	745	0,62	744	0,62	742	0,62
122,8	5198	5199	131,11	751	0,60	750	0,60	749	0,60	748	0,60	747	0,61	745	0,61	744	0,61	742	0,61
122,8	5199	5200	102,52	751	0,37	750	0,37	749	0,37	748	0,37	747	0,37	745	0,37	744	0,37	742	0,37
122,8	5200	5201	95,48	751	0,32	750	0,32	749	0,32	748	0,32	747	0,32	745	0,32	744	0,32	742	0,32
122,8	5201	5202	135,30	751	0,64	750	0,64	749	0,64	748	0,64	747	0,64	745	0,64	744	0,65	742	0,65
346,5	5202	5203	346,51	315	10,02	315	10,03	315	10,03	315	10,04	314	10,05	314	10,05	314	10,06	314	10,07
118,4	5203	5204	140,59	751	0,69	750	0,69	749	0,70	748	0,70	747	0,70	745	0,70	744	0,70	742	0,70

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
118,4	5204	5205	60,03	751	0,13	750	0,13	749	0,13	748	0,13	747	0,13	745	0,13	744	0,13	742	0,13
118,4	5205	5206	115,61	751	0,47	750	0,47	749	0,47	748	0,47	747	0,47	745	0,47	744	0,47	742	0,47
118,4	5206	5207	66,73	751	0,16	750	0,16	749	0,16	748	0,16	747	0,16	745	0,16	744	0,16	742	0,16
118,4	5207	5208	138,69	751	0,67	750	0,67	749	0,67	748	0,68	747	0,68	745	0,68	744	0,68	742	0,68
118,4	5208	5209	110,58	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	747	0,43	745	0,43	744	0,43	742	0,43
258,0	5209	5210	258,01	751	2,33	750	2,33	749	2,33	748	2,34	747	2,34	746	2,34	745	2,35	743	2,35
129,1	5210	5211	95,72	751	0,32	750	0,32	749	0,32	748	0,32	747	0,32	745	0,32	744	0,32	742	0,32
129,1	5211	5212	123,13	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,54
129,1	5212	5213	161,00	751	0,91	750	0,91	749	0,91	748	0,91	747	0,91	745	0,91	744	0,92	742	0,92
129,1	5213	5214	105,27	751	0,39	750	0,39	749	0,39	748	0,39	747	0,39	745	0,39	744	0,39	742	0,40
131,0	5214	5215	98,64	751	0,34	750	0,34	749	0,34	748	0,34	747	0,34	745	0,34	744	0,34	742	0,34
131,0	5215	5216	155,98	751	0,85	750	0,85	749	0,85	748	0,85	747	0,86	745	0,86	744	0,86	742	0,86
131,0	5216	5217	129,25	751	0,58	750	0,58	749	0,59	748	0,59	747	0,59	745	0,59	744	0,59	742	0,59
131,0	5217	5218	120,28	751	0,51	750	0,51	749	0,51	748	0,51	747	0,51	745	0,51	744	0,51	742	0,52
60,5	5218	2218-1	60,53	751	0,13	750	0,13	749	0,13	748	0,13	746	0,13	745	0,13	744	0,13	742	0,13
59,5	2218-1	5219	59,53	751	0,12	750	0,12	749	0,12	748	0,12	746	0,12	745	0,12	744	0,13	742	0,13
117,7	5219	5220	96,59	751	0,33	750	0,33	749	0,33	748	0,33	747	0,33	745	0,33	744	0,33	742	0,33
117,7	5220	5221	123,48	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
117,7	5221	5222	128,66	751	0,58	750	0,58	749	0,59	748	0,59	747	0,59	745	0,59	744	0,59	742	0,59
117,7	5222	5223	138,14	751	0,67	750	0,67	749	0,67	748	0,67	747	0,67	745	0,67	744	0,67	742	0,68
117,7	5223	5224	89,25	751	0,28	750	0,28	749	0,28	748	0,28	747	0,28	745	0,28	744	0,28	742	0,28
117,7	5224	5225	106,10	751	0,40	750	0,40	749	0,40	748	0,40	747	0,40	745	0,40	744	0,40	742	0,40
119,5	5225	5226	111,16	751	0,43	750	0,44	749	0,44	748	0,44	747	0,44	745	0,44	744	0,44	742	0,44

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
119,5	5226	5227	109,39	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	747	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
119,5	5227	5228	109,31	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	747	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
119,5	5228	5229	91,35	751	0,29	750	0,29	749	0,29	748	0,29	747	0,29	745	0,29	744	0,29	742	0,30
119,5	5229	5230	95,89	751	0,32	750	0,32	749	0,32	748	0,32	747	0,32	745	0,32	744	0,32	742	0,33
119,5	5230	5231	126,53	751	0,56	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,57	742	0,57
119,5	5231	5232	139,65	751	0,68	750	0,68	749	0,69	748	0,69	747	0,69	745	0,69	744	0,69	742	0,69
119,5	5232	5233	123,13	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,54	742	0,54
119,5	5233	5234	125,58	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,56
119,5	5234	5235	134,19	751	0,63	750	0,63	749	0,64	748	0,64	747	0,64	745	0,64	744	0,64	742	0,64
111,9	5235	5236	103,98	751	0,38	750	0,38	749	0,38	748	0,38	746	0,38	745	0,38	744	0,39	742	0,39
111,9	5236	5237	145,13	751	0,74	750	0,74	749	0,74	748	0,74	746	0,74	745	0,74	744	0,74	742	0,75
111,9	5237	5238	71,91	751	0,18	750	0,18	749	0,18	748	0,18	746	0,18	745	0,18	744	0,18	742	0,18
111,9	5238	5239	57,61	751	0,12	750	0,12	749	0,12	748	0,12	746	0,12	745	0,12	744	0,12	742	0,12
118,0	5239	5240	115,09	751	0,46	750	0,46	749	0,46	748	0,47	747	0,47	745	0,47	744	0,47	742	0,47
118,0	5240	5241	129,33	751	0,58	750	0,59	749	0,59	748	0,59	747	0,59	745	0,59	744	0,59	742	0,59
118,0	5241	5242	71,61	751	0,18	750	0,18	749	0,18	748	0,18	747	0,18	745	0,18	744	0,18	742	0,18
118,0	5242	5243	45,70	751	0,07	750	0,07	749	0,07	748	0,07	747	0,07	745	0,07	744	0,07	742	0,07
118,0	5243	5244	131,05	751	0,60	750	0,60	749	0,60	748	0,60	747	0,60	745	0,61	744	0,61	742	0,61
118,0	5244	5245	136,84	751	0,65	750	0,66	749	0,66	748	0,66	747	0,66	745	0,66	744	0,66	742	0,66
118,0	5245	5246	116,78	751	0,48	750	0,48	749	0,48	748	0,48	747	0,48	745	0,48	744	0,48	742	0,48
118,0	5246	5247	133,24	751	0,62	750	0,62	749	0,62	748	0,62	747	0,63	745	0,63	744	0,63	742	0,63
118,0	5247	5248	112,18	751	0,44	750	0,44	749	0,44	748	0,44	747	0,44	745	0,44	744	0,45	742	0,45
118,0	5248	5249	123,27	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
118,0	5249	5250	110,52	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	747	0,43	745	0,43	744	0,43	742	0,43
118,0	5250	5251	72,07	751	0,18	750	0,18	749	0,18	748	0,18	747	0,18	745	0,18	744	0,18	742	0,18
118,0	5251	5252	65,90	751	0,15	750	0,15	749	0,15	748	0,15	747	0,15	745	0,15	744	0,15	742	0,15
118,0	5252	5253	123,41	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
118,0	5253	5254	123,49	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
118,0	5254	5255	123,69	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
118,0	5255	5256	126,44	751	0,56	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,57
121,2	5256	5257	68,38	751	0,16	750	0,16	749	0,16	748	0,16	747	0,16	745	0,16	744	0,17	742	0,17
121,2	5257	5258	56,88	751	0,11	750	0,11	749	0,11	748	0,11	747	0,11	745	0,11	744	0,11	742	0,11
121,2	5258	5259	142,79	751	0,71	750	0,71	749	0,71	748	0,72	747	0,72	745	0,72	744	0,72	742	0,72
121,2	5259	5260	136,44	751	0,65	750	0,65	749	0,65	748	0,65	747	0,66	745	0,66	744	0,66	742	0,66
121,2	5260	5261	127,37	751	0,57	750	0,57	749	0,57	748	0,57	747	0,57	745	0,57	744	0,57	742	0,57
121,2	5261	5262	113,32	751	0,45	750	0,45	749	0,45	748	0,45	747	0,45	745	0,45	744	0,45	742	0,46
124,7	5262	5263	128,53	751	0,58	750	0,58	749	0,58	748	0,58	747	0,58	745	0,58	744	0,58	742	0,58
124,7	5263	5264	125,57	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,56
124,7	5264	5265	122,55	751	0,52	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
124,7	5265	5266	123,30	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,54	744	0,54	742	0,54
124,7	5266	5267	126,55	751	0,56	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,57	742	0,57
124,7	5267	5268	123,92	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
124,7	5268	5269	121,47	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,52
124,7	5269	5270	125,91	751	0,55	750	0,55	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,56
124,7	5270	5271	123,61	751	0,53	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
124,7	5271	5272	125,11	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,55

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
123,3	5272	5273	122,74	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
123,3	5273	5274	123,93	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
123,3	5274	5275	125,04	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,55
123,3	5275	5276	119,05	751	0,50	750	0,50	749	0,50	748	0,50	747	0,50	745	0,50	744	0,50	742	0,50
123,3	5276	5277	122,21	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
123,3	5277	5278	122,43	751	0,52	750	0,52	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
123,3	5278	5279	125,12	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,55
123,3	5279	5280	122,30	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
123,3	5280	5281	128,03	751	0,57	750	0,57	749	0,58	748	0,58	747	0,58	745	0,58	744	0,58	742	0,58
123,3	5281	5282	121,83	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,53
124,7	5282	5283	124,65	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,55
127,1	5283	5284	138,12	751	0,67	750	0,67	749	0,67	748	0,67	747	0,67	745	0,67	744	0,67	742	0,68
127,1	5284	5285	136,62	751	0,65	750	0,65	749	0,65	748	0,66	747	0,66	745	0,66	744	0,66	742	0,66
127,1	5285	5286	126,00	751	0,55	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,56
127,1	5286	5287	122,56	751	0,52	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
127,1	5287	5288	124,79	751	0,54	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,55
127,1	5288	5289	123,80	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
127,1	5289	5290	124,07	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
127,1	5290	5291	121,89	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,53
127,1	5291	5292	123,64	751	0,53	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
127,1	5292	5293	126,41	751	0,56	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,57
123,4	5293	5294	129,29	751	0,58	750	0,59	749	0,59	748	0,59	747	0,59	745	0,59	744	0,59	742	0,59
123,4	5294	5295	122,73	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
123,4	5295	5296	122,65	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
123,4	5296	5297	126,58	751	0,56	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,57	742	0,57
123,4	5297	5298	122,44	751	0,52	750	0,52	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
123,4	5298	5299	126,40	751	0,56	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,57
123,4	5299	5300	124,38	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,55	744	0,55	742	0,55
123,4	5300	5301	122,72	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
123,4	5301	5302	125,64	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,56
123,4	5302	5303	121,29	751	0,51	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,52
123,4	5303	5304	110,55	751	0,43	750	0,43	749	0,43	748	0,43	747	0,43	745	0,43	744	0,43	742	0,43
126,2	5304	5305	130,87	751	0,60	750	0,60	749	0,60	748	0,60	747	0,60	745	0,60	744	0,60	742	0,61
126,2	5305	5306	125,57	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,56	744	0,56	742	0,56
126,2	5306	5307	126,51	751	0,56	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,57
126,2	5307	5308	125,21	751	0,55	750	0,55	749	0,55	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,55
126,2	5308	5309	120,82	751	0,51	750	0,51	749	0,51	748	0,51	747	0,51	745	0,51	744	0,51	742	0,52
126,2	5309	5310	125,89	751	0,55	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,56
126,2	5310	5311	126,33	751	0,56	750	0,56	749	0,56	748	0,56	747	0,56	745	0,56	744	0,56	742	0,57
126,2	5311	5312	127,79	751	0,57	750	0,57	749	0,57	748	0,57	747	0,57	745	0,58	744	0,58	742	0,58
122,5	5312	5313	120,54	751	0,51	750	0,51	749	0,51	748	0,51	747	0,51	745	0,51	744	0,51	742	0,51
122,5	5313	5314	123,51	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
122,5	5314	5315	121,62	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,52
122,5	5315	5316	124,09	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
123,1	5316	5317	137,66	751	0,66	750	0,66	749	0,67	748	0,67	747	0,67	745	0,67	744	0,67	742	0,67
123,1	5317	5318	113,94	751	0,45	750	0,45	749	0,46	748	0,46	747	0,46	745	0,46	744	0,46	742	0,46

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
123,1	5318	5319	124,10	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,55
123,1	5319	5320	112,88	751	0,45	750	0,45	749	0,45	748	0,45	747	0,45	745	0,45	744	0,45	742	0,45
123,1	5320	5321	133,42	751	0,62	750	0,62	749	0,62	748	0,63	747	0,63	745	0,63	744	0,63	742	0,63
123,1	5321	5322	127,62	751	0,57	750	0,57	749	0,57	748	0,57	747	0,57	745	0,57	744	0,57	742	0,58
123,1	5322	5323	116,21	751	0,47	750	0,47	749	0,47	748	0,47	747	0,48	745	0,48	744	0,48	742	0,48
123,1	5323	5324	122,43	751	0,52	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
123,1	5324	5325	120,85	751	0,51	750	0,51	749	0,51	748	0,51	747	0,51	745	0,51	744	0,52	742	0,52
123,1	5325	5326	120,74	751	0,51	750	0,51	749	0,51	748	0,51	747	0,51	745	0,51	744	0,51	742	0,52
123,1	5326	5327	123,56	751	0,53	750	0,53	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
123,1	5327	5328	122,83	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53
123,1	5328	5329	116,50	751	0,47	750	0,48	749	0,48	748	0,48	747	0,48	745	0,48	744	0,48	742	0,48
132,5	5329	5330	132,50	751	0,61	750	0,62	749	0,62	748	0,62	747	0,62	745	0,62	744	0,62	742	0,62
92,5	5330	5331	92,49	751	0,30	750	0,30	749	0,30	748	0,30	746	0,30	745	0,30	744	0,30	742	0,30
109,0	5331	5332	109,03	751	0,42	750	0,42	749	0,42	748	0,42	746	0,42	745	0,42	744	0,42	742	0,42
101,2	5332	5333	101,17	751	0,36	750	0,36	749	0,36	748	0,36	746	0,36	745	0,36	744	0,36	742	0,36
101,2	5333	5334	101,21	751	0,36	750	0,36	749	0,36	748	0,36	746	0,36	745	0,36	744	0,36	742	0,36
151,7	5334	5334-1	151,73	751	0,80	750	0,81	749	0,81	748	0,81	747	0,81	745	0,81	744	0,81	742	0,81
70,3	5334-1	5335	70,34	751	0,17	750	0,17	749	0,17	748	0,17	746	0,17	745	0,17	744	0,17	742	0,18
115,4	5335	5336	121,22	751	0,51	750	0,51	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,52
115,4	5336	5337	123,66	751	0,53	750	0,54	749	0,54	748	0,54	747	0,54	745	0,54	744	0,54	742	0,54
115,4	5337	5338	114,26	751	0,46	750	0,46	749	0,46	748	0,46	747	0,46	745	0,46	744	0,46	742	0,46
115,4	5338	5339	119,95	751	0,50	750	0,50	749	0,50	748	0,51	747	0,51	745	0,51	744	0,51	742	0,51
115,4	5339	5340	122,69	751	0,53	750	0,53	749	0,53	748	0,53	747	0,53	745	0,53	744	0,53	742	0,53

V.I.R. (m)	Apoyo	Apoyo	Vano Adelante(m)	Temperatura 10 °C		Temperatura 15 °C		Temperatura 20 °C		Temperatura 25 °C		Temperatura 30 °C		Temperatura 35 °C		Temperatura 40 °C		Temperatura 50 °C	
				tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)	tensión (daN)	flecha (m)
115,4	5340	5341	121,54	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,52	742	0,52
115,4	5341	5342	101,70	751	0,36	750	0,36	749	0,36	748	0,36	747	0,36	745	0,37	744	0,37	742	0,37
115,4	5342	5343	69,36	751	0,17	750	0,17	749	0,17	748	0,17	747	0,17	745	0,17	744	0,17	742	0,17
129,4	5343	5344	145,49	751	0,74	750	0,74	749	0,74	748	0,74	747	0,75	745	0,75	744	0,75	742	0,75
129,4	5344	5345	120,46	751	0,51	750	0,51	749	0,51	748	0,51	747	0,51	745	0,51	744	0,51	742	0,51
129,4	5345	5346	119,98	751	0,50	750	0,51	749	0,51	748	0,51	747	0,51	745	0,51	744	0,51	742	0,51
129,4	5346	5347	131,57	751	0,60	750	0,61	749	0,61	748	0,61	747	0,61	745	0,61	744	0,61	742	0,61
129,4	5347	5348	124,37	751	0,54	750	0,54	749	0,54	748	0,55	747	0,55	745	0,55	744	0,55	742	0,55
334,3	5348	5349	334,28	210	14,00	210	14,00	210	14,01	210	14,01	210	14,02	210	14,02	210	14,03	209	14,04
144,2	5349	5350	144,20	751	0,73	750	0,73	749	0,73	748	0,73	747	0,74	745	0,74	744	0,74	742	0,74
117,0	5350	5351	122,06	751	0,52	750	0,52	749	0,52	748	0,52	747	0,52	745	0,52	744	0,53	742	0,53
117,0	5351	5352	130,83	751	0,60	750	0,60	749	0,60	748	0,60	747	0,60	745	0,60	744	0,60	742	0,61
117,0	5352	5353	76,80	751	0,21	750	0,21	749	0,21	748	0,21	747	0,21	745	0,21	744	0,21	742	0,21
46,0	5353	9000	45,95	751	0,07	750	0,07	749	0,07	748	0,07	746	0,07	745	0,07	744	0,07	742	0,08
60,6	9000	9001	60,59	751	0,13	750	0,13	749	0,13	748	0,13	746	0,13	745	0,13	744	0,13	742	0,13
15,1	9001	TRUJILLO	15,09	211	0,03	210	0,03	209	0,03	208	0,03	206	0,03	205	0,03	204	0,03	202	0,03
20,8	5143	1	20,80	751	0,02	750	0,02	749	0,02	748	0,02	746	0,02	745	0,02	744	0,02	20,8	5143
112,0	1	2	76,06	751	0,20	750	0,20	749	0,20	748	0,20	746	0,20	745	0,20	744	0,20	112,0	1
112,0	2	3	124,88	751	0,54	750	0,55	749	0,55	748	0,55	746	0,55	745	0,55	744	0,55	112,0	2
112,0	3	4	117,05	751	0,48	750	0,48	749	0,48	748	0,48	746	0,48	745	0,48	744	0,48	112,0	3

TABLA 3: ESFUERZOS HORIZONTALES, APOYOS PROYECTADOS Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5026	FL	52E230 - - CA	437,8	1,000	8.513,4	905,4	0,700	633,8	9.147,2	11400	1,87
5027	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	216,9	1,326	862,7	206,5	0,460	95,0	957,7	4.500,0	7,05
5028	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	107,6	1,031	332,6	122,9	0,640	78,7	411,2	450,0	2,74
5029	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,6	1,025	321,8	119,6	0,540	64,6	386,4	450,0	2,91
5030	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,6	1,031	323,4	119,5	0,640	76,5	399,9	450,0	2,81
5031	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	118,0	1,326	469,3	145,6	0,600	87,3	556,6	2.000,0	5,39
5032	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	136,1	1,326	541,2	149,9	0,580	87,0	628,2	2.000,0	4,78
5033	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	110,1	1,030	340,1	125,8	0,620	78,0	418,1	450,0	2,69
5034	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	111,3	1,020	340,6	127,2	0,580	73,8	414,4	450,0	2,71
5035	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,6	1,030	326,4	120,7	0,640	77,3	403,6	450,0	2,79
5036	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	101,6	1,030	313,8	116,1	0,640	74,3	388,1	450,0	2,90
5037	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,7	1,030	323,7	119,7	0,620	74,2	397,9	450,0	2,83
5038	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	102,6	1,030	317,1	117,3	0,580	68,0	385,1	450,0	2,92
5039	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,1	1,020	315,3	117,8	0,540	63,6	378,9	450,0	2,97
5040	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	104,4	1,030	322,6	119,3	0,960	114,5	437,1	1.000,0	3,43
5041	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	102,6	1,030	317,0	117,2	0,700	82,1	399,1	1.000,0	3,76
5042	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	106,2	1,030	328,1	121,4	0,620	75,2	403,4	450,0	2,79
5043	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	106,8	1,030	330,1	122,1	0,800	97,7	427,8	1.000,0	3,51
5044	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	102,4	1,030	316,3	117,0	0,680	79,5	395,8	450,0	2,84

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5045	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	104,2	1,030	321,8	119,0	0,640	76,2	398,0	1.000,0	3,77
5046	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	107,4	1,030	332,0	122,8	0,620	76,1	408,1	450,0	2,76
5047	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,8	1,030	323,8	119,8	0,640	76,6	400,4	450,0	2,81
5048	AG	C - 1000 - RECTA - CA	201,1	1,000	603,2	132,8	0,620	82,4	685,5	1.000,0	2,19
5049	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,7	1,030	323,4	119,6	0,640	76,6	400,0	450,0	2,81
5050	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	97,6	1,030	301,6	111,6	0,860	95,9	397,6	1.000,0	3,77
5051	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,2	1,030	322,1	119,1	0,620	73,9	395,9	450,0	2,84
5052	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,7	1,030	323,4	119,6	0,540	64,6	388,0	450,0	2,90
5053	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	101,4	1,030	313,3	115,9	0,620	71,8	385,1	450,0	2,92
5054	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	95,7	1,020	292,8	109,3	0,600	65,6	358,4	450,0	3,14
5055	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	785,0	1,330	3.132,3	597,1	0,520	310,5	3.442,8	4.500,0	1,96
5056	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	422,8	1,330	1.687,2	1.032,4	0,460	474,9	2.162,1	4.500,0	3,12
5057	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	256,9	1,330	1.025,0	588,2	0,580	341,2	1.366,2	3.000,0	3,29
5058	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	91,7	1,030	283,3	102,7	0,540	55,4	338,7	450,0	3,32
5059	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	354,3	1,000	1.063,0	278,2	0,880	244,9	1.307,9	2.000,0	2,29
5060	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	91,8	1,030	283,6	104,9	0,540	56,6	340,2	450,0	3,31
5061	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,5	1,030	319,7	118,2	0,640	75,7	395,3	450,0	2,85
5062	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,6	1,030	320,1	118,4	0,540	63,9	384,1	450,0	2,93
5063	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,0	1,030	321,5	118,9	0,620	73,7	395,2	450,0	2,85
5064	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	102,9	1,030	317,9	118,1	0,720	85,0	402,9	450,0	2,79

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5065	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	129,7	1,330	517,7	119,7	0,560	67,0	584,7	3.000,0	7,70
5066	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	100,1	1,030	309,3	113,9	0,640	72,9	382,2	450,0	2,94
5067	AG	HV - 2000 - RECTA - CA	171,9	1,000	515,6	123,3	0,640	78,9	594,5	2.000,0	5,05
5068	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,6	1,030	326,3	120,7	0,640	77,2	403,5	450,0	2,79
5069	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,0	1,030	321,4	118,9	0,660	78,5	399,9	450,0	2,81
5070	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,6	1,030	323,3	119,6	0,640	76,5	399,8	450,0	2,81
5071	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	100,7	1,030	311,2	115,1	0,620	71,4	382,6	450,0	2,94
5072	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	100,9	1,030	311,9	115,4	0,640	73,8	385,8	450,0	2,92
5073	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	99,6	1,030	307,8	113,9	0,620	70,6	378,4	450,0	2,97
5074	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	182,9	1,330	729,6	121,5	0,620	75,4	805,0	1.000,0	1,86
5075	AG	Celosía 4 patas - CA	262,5	1,000	3.787,6	138,1	0,880	121,5	3.909,1	4.500,0	1,73
5076	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	226,5	1,330	903,6	128,4	0,600	77,0	980,7	1.000,0	1,53
5077	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	155,9	1,030	481,7	123,2	0,760	93,6	575,4	1.000,0	2,61
5078	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	288,5	1,330	1.151,1	212,0	0,580	123,0	1.274,0	3.000,0	3,53
5079	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	98,3	1,020	300,9	112,4	0,600	67,4	368,4	630,0	4,28
5080	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	324,1	1,330	1.293,0	189,8	0,740	140,4	1.433,4	3.000,0	3,14
5081	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	96,0	1,030	296,5	109,7	0,540	59,2	355,8	630,0	4,43
5082	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	449,6	1,330	1.793,8	199,3	0,520	103,6	1.897,4	3.000,0	2,37
5083	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	90,2	1,030	278,7	103,1	0,660	68,0	346,8	450,0	3,24
5084	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	90,9	1,030	281,0	103,9	0,620	64,4	345,4	450,0	3,26

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5085	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	92,1	1,030	284,7	105,2	0,640	67,3	352,0	630,0	4,47
5086	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	92,5	1,030	285,9	105,7	0,700	74,0	359,9	630,0	4,38
5087	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	93,5	1,030	288,8	106,8	0,640	68,4	357,2	630,0	4,41
5088	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	92,4	1,030	285,4	105,5	0,620	65,4	350,8	630,0	4,49
5089	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	90,7	1,030	280,4	103,7	0,640	66,4	346,7	630,0	4,54
5090	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	91,0	1,030	281,3	104,0	0,640	66,6	347,9	630,0	4,53
5091	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	91,7	1,030	283,2	104,8	0,640	67,0	350,3	630,0	4,50
5092	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	111,6	1,030	344,9	127,6	0,700	89,3	434,2	630,0	3,63
5093	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	602,9	1,330	2.405,5	384,7	0,540	207,7	2.613,3	4.500,0	2,58
5094	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	336,9	1,330	1.344,0	308,6	0,540	166,6	1.510,7	3.000,0	2,98
5095	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	211,8	1,330	845,0	205,4	0,760	156,1	1.001,1	3.000,0	4,49
5096	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	107,7	1,020	329,5	123,1	0,660	81,2	410,7	630,0	3,83
5097	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	281,0	1,330	1.121,3	371,5	0,520	193,2	1.314,5	3.000,0	3,42
5098	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	320,2	1,330	1.277,6	444,8	0,520	231,3	1.508,9	3.000,0	2,98
5099	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	72,0	1,030	222,5	82,3	0,560	46,1	268,5	630,0	5,87
5102	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	171,6	1,330	684,8	102,0	0,520	53,1	737,8	3.000,0	6,10
5103	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	64,2	1,020	196,3	73,3	0,500	36,7	233,0	630,0	6,76
5104	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	90,6	1,030	279,9	103,5	0,620	64,2	344,0	630,0	4,58
5105	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	91,9	1,030	284,1	105,1	0,640	67,2	351,3	630,0	4,48
5106	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	93,3	1,030	288,4	106,7	0,560	59,7	348,2	450,0	3,23

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5107	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	92,5	1,030	286,0	105,8	0,620	65,6	351,5	450,0	3,20
5108	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	91,0	1,030	281,0	103,9	0,580	60,3	341,3	450,0	3,30
5109	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	87,2	1,030	269,4	100,1	0,620	62,1	331,5	450,0	3,39
5110	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	334,5	1,330	1.334,7	261,0	0,600	156,6	1.491,3	2.000,0	2,01
5111	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	104,6	1,030	323,2	119,1	0,540	64,3	387,5	630,0	4,06
5112	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	104,3	1,020	319,1	119,2	0,480	57,2	376,3	630,0	4,19
5113	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	92,1	1,020	282,0	105,3	0,460	48,4	330,4	630,0	4,77
5114	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	89,9	1,030	277,7	102,7	0,540	55,5	333,2	630,0	4,73
5115	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	91,9	1,020	281,3	105,0	0,540	56,7	338,0	630,0	4,66
5116	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	543,9	1,330	2.170,3	632,7	0,540	341,6	2.511,9	3.000,0	1,79
5117	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	340,8	1,330	1.359,6	321,5	0,540	173,6	1.533,2	2.000,0	1,96
5118	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	546,0	1,330	2.178,7	650,0	0,540	351,0	2.529,7	4.500,0	2,67
5119	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	550,1	1,330	2.194,7	764,6	0,540	412,9	2.607,6	4.500,0	2,59
5120	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	175,7	1,330	701,0	284,3	0,520	147,8	848,9	2.000,0	3,53
5121	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	463,4	1,330	1.848,9	460,3	0,520	239,3	2.088,2	3.000,0	2,15
5122	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	299,7	1,330	1.195,9	403,4	0,600	242,0	1.437,9	3.000,0	3,13
5123	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	89,7	1,020	274,5	102,5	0,540	55,4	329,9	630,0	4,77
5124	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	249,2	1,330	994,2	228,7	0,540	123,5	1.117,7	2.000,0	2,68
5125	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	188,2	1,330	750,8	174,9	0,600	104,9	855,7	2.000,0	3,51
5126	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	92,4	1,020	282,7	105,6	0,540	57,0	339,7	630,0	4,64

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5127	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	92,7	1,030	286,4	105,9	0,540	57,2	343,6	630,0	4,58
5128	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	91,1	1,020	278,8	104,1	0,540	56,2	335,0	630,0	4,70
5129	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	90,9	1,020	278,3	103,9	0,480	49,9	328,2	630,0	4,80
5130	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	203,0	1,330	810,1	172,0	0,460	79,1	889,2	2.000,0	3,37
5131	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	91,0	1,020	278,4	104,0	0,480	49,9	328,3	630,0	4,80
5132	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	91,6	1,030	282,9	104,6	0,560	58,6	341,6	630,0	4,61
5133	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	91,7	1,030	283,4	104,8	0,540	56,6	340,0	630,0	4,63
5134	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	90,2	1,030	278,9	103,1	0,540	55,7	334,6	630,0	4,71
5135	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	89,5	1,020	273,9	102,3	0,460	47,1	321,0	630,0	4,91
5136	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	95,6	1,030	295,4	109,2	0,580	63,4	358,7	630,0	4,39
5137	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	106,3	1,020	325,2	121,4	0,540	65,6	390,7	630,0	4,03
5138	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	168,1	1,330	2.770,6	138,0	0,520	71,7	2.842,4	4.500,0	2,37
5139	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	93,6	1,020	286,5	107,0	0,460	49,2	335,7	630,0	4,69
5140	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	94,5	1,020	289,1	108,0	0,460	49,7	338,8	630,0	4,65
5141	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	248,3	1,330	990,8	297,0	0,520	154,4	1.145,2	3.000,0	3,93
5142	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	99,6	1,020	304,8	113,8	0,480	54,6	359,5	630,0	4,38
5143	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	232,3	1,330	3.026,9	308,9	0,520	160,7	3.187,5	4.500,0	2,12
5144	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	94,3	1,020	288,7	107,8	0,460	49,6	338,3	630,0	4,66
5145	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	94,8	1,020	290,0	108,3	0,460	49,8	339,8	630,0	4,63
5146	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	94,6	1,030	292,2	108,1	0,540	58,4	350,6	630,0	4,49

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5147	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	97,8	1,020	299,2	111,8	0,460	51,4	350,6	630,0	4,49
5148	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	93,4	1,020	285,9	106,8	0,480	51,3	337,1	630,0	4,67
5149	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	96,7	1,020	295,8	110,5	0,500	55,2	351,0	630,0	4,49
5150	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	100,4	1,020	307,4	114,8	0,480	55,1	362,5	630,0	4,35
5151	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	95,2	1,030	294,1	108,8	0,540	58,7	352,8	630,0	4,46
5152	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	93,7	1,020	286,6	107,1	0,540	57,8	344,4	630,0	4,57
5153	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	90,1	1,020	275,6	102,9	0,460	47,4	323,0	630,0	4,88
5154	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	227,2	1,330	1.806,4	133,2	0,640	85,2	1.891,7	4.500,0	3,57
5155	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	103,3	1,020	316,1	118,1	0,660	77,9	394,0	630,0	4,00
5156	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	95,6	1,030	295,3	109,2	0,540	59,0	354,3	630,0	4,44
5157	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	94,6	1,020	289,5	108,1	0,460	49,7	339,2	630,0	4,64
5158	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	99,5	1,020	304,6	113,8	0,460	52,3	356,9	630,0	4,41
5159	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	105,8	1,030	327,0	120,9	0,540	65,3	392,3	630,0	4,02
5160	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	103,4	1,020	316,4	118,2	0,460	54,4	370,8	630,0	4,25
5163	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	172,4	1,330	687,9	202,2	0,460	93,0	781,0	1.000,0	1,92
5162	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	108,6	1,020	332,2	124,1	0,460	57,1	389,3	630,0	4,05
5161	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	106,1	1,020	324,7	122,3	0,500	61,1	385,9	630,0	4,08
5164	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	343,7	1,330	1.371,3	336,9	0,520	175,2	1.546,5	2.000,0	1,94
5165	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	94,1	1,020	287,9	107,5	0,460	49,5	337,3	630,0	4,67
5166	AG	HV - 630 - BPA-2500 - CA	148,6	1,030	459,3	200,0	0,540	108,0	567,3	630,0	2,78

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5167	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	114,4	1,330	2.556,4	264,4	0,400	105,8	2.662,2	4.500,0	2,54
5168	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	317,1	1,330	1.265,4	367,5	0,600	220,5	1.485,9	2.000,0	2,02
5169	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	333,6	1,330	3.431,0	229,9	0,580	133,3	3.564,3	4.500,0	1,89
5170	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	357,5	1,330	1.426,3	140,8	0,520	73,2	1.499,5	4.500,0	4,50
5170-1	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	83,7	1,020	256,2	95,7	0,480	45,9	302,1	630,0	5,21
5171	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	302,4	1,330	1.206,5	339,8	0,520	176,7	1.383,2	2.000,0	2,17
5172	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	180,6	1,330	720,6	159,9	0,500	80,0	800,6	2.000,0	3,75
5173	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	114,6	1,020	350,6	131,0	0,520	68,1	418,7	630,0	3,76
5174	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	166,8	1,330	665,7	223,4	0,580	129,6	795,3	2.000,0	3,77
5175	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	97,0	1,020	296,8	110,9	0,520	57,7	354,5	630,0	4,44
5176	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	92,8	1,020	284,0	107,1	0,540	57,9	341,9	630,0	4,61
5177	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	84,9	1,020	259,9	97,0	0,600	58,2	318,1	630,0	4,95
5178	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	97,5	1,020	298,4	111,5	0,600	66,9	365,3	630,0	4,31
5179	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	105,7	1,020	323,5	120,8	0,580	70,1	393,6	630,0	4,00
5180	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	110,5	1,020	338,0	126,2	0,580	73,2	411,3	630,0	3,83
5181	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	106,7	1,020	326,4	121,9	0,480	58,5	384,9	630,0	4,09
5182	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	88,5	1,020	270,7	101,1	0,520	52,6	323,2	630,0	4,87
5183	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	90,1	1,030	278,4	103,0	0,540	55,6	334,0	630,0	4,72
5184	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	96,5	1,030	298,0	110,2	0,620	68,3	366,4	630,0	4,30
5185	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	96,3	1,030	297,7	110,1	0,640	70,5	368,1	630,0	4,28

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5186	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	307,2	1,330	1.225,8	151,2	0,520	78,6	1.304,5	2.000,0	2,30
5187	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	48,2	1,030	149,0	55,1	0,620	34,2	183,2	450,0	6,14
5188	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	79,0	1,030	244,1	90,0	0,660	59,4	303,5	450,0	3,71
5189	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	97,4	1,030	301,0	111,3	0,640	71,3	372,3	450,0	3,02
5190	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	90,1	1,030	278,4	103,0	0,640	65,9	344,3	450,0	3,27
5191	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	91,4	1,030	282,4	104,4	0,620	64,8	347,1	450,0	3,24
5192	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	100,7	1,030	311,3	115,1	0,620	71,4	382,7	450,0	2,94
5193	AG	C - 4500 - 18E – BC-20 – CA (Reforzado)	923,6	1,326	3.674,1	906,7	0,700	634,7	4.319,8	5.800,0	2,02
5194	AG	C - 4500 - 18E – BC-20 – CA (Reforzado)	933,2	1,326	3.712,2	1.081,9	0,680	735,7	4.459,1	5.800,0	1,96
5195	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	124,0	1,020	379,5	141,7	0,640	90,7	470,2	630,0	3,35
5196	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	111,0	1,020	339,7	126,9	0,560	71,0	410,7	630,0	3,83
5197	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	332,0	1,330	1.324,5	412,1	0,600	247,3	1.571,8	2.000,0	1,91
5198	AL	C - 1000 - 16E - CBCA-2270 - CS	110,7	1,030	342,1	126,5	0,720	91,1	433,3	1.000,0	3,46
5199	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	98,1	1,030	303,2	112,1	0,620	69,5	372,7	450,0	3,02
5200	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	83,2	1,020	254,5	95,0	0,480	45,6	300,1	630,0	5,25
5201	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	96,5	1,020	295,3	110,8	0,520	57,6	352,9	450,0	3,19
5202	AG	PORTICO 2x (C-4500-18E-RC2-20)	444,4	1,000	1.333,1	322,4	0,940	303,1	1.636,2	4.500,0	4,13
5203	AG	PORTICO 2x (C-4500-18E-RC2-20)	423,9	1,000	1.271,7	455,6	0,600	273,4	1.545,1	4.500,0	4,37
5204	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	84,3	1,030	260,4	96,3	0,860	82,8	343,2	1.000,0	4,37
5205	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	73,8	1,030	227,9	84,3	0,660	55,6	283,6	450,0	3,97

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5206	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,6	1,030	236,6	87,5	0,640	56,0	292,7	450,0	3,84
5207	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	86,3	1,030	266,6	98,6	0,620	61,1	327,7	450,0	3,43
5208	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,3	1,030	322,2	119,6	0,620	74,2	396,4	450,0	2,84
5209	AG	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	416,2	1,000	1.248,7	484,9	0,860	417,0	1.665,7	2.000,0	1,80
5210	AG	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	461,0	1,000	1.383,0	453,8	0,580	263,2	1.646,2	2.000,0	1,82
5211	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	91,5	1,020	280,0	105,0	0,600	63,0	343,0	450,0	3,28
5212	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	119,3	1,030	368,7	136,4	0,580	79,1	447,8	630,0	3,52
5213	AL	HV - 800 - BPA-2500 - CS	111,8	1,020	342,2	127,8	0,640	81,8	424,0	800,0	4,72
5214	AG	C - 1000 - 12E - CBCA-2270 - CA	188,4	1,000	565,2	102,8	0,820	84,3	649,5	1.000,0	2,31
5215	AL	HV - 800 - BPA-2500 - CS	106,9	1,020	327,2	122,2	0,460	56,2	383,5	800,0	5,22
5216	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	119,8	1,030	370,2	136,9	0,580	79,4	449,6	450,0	2,50
5217	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,8	1,030	323,8	119,8	0,680	81,4	405,3	450,0	2,78
5218	AG	C - 4500 - 14E - CBCA-2270 - CA	108,0	1,030	1.833,7	244,4	0,660	161,3	1.995,0	4.500,0	3,38
2218-1	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	57,0	1,330	1.127,5	60,4	0,640	38,7	1.166,1	2.000,0	2,57
5219	AG	C - 4500 - 12E - CBCA-2270 - CA	112,0	1,030	1.846,0	205,6	0,720	148,0	1.994,1	4.500,0	3,39
5220	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	92,8	1,030	286,9	105,6	0,580	61,3	348,2	450,0	3,23
5221	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,9	1,030	327,2	121,0	0,640	77,5	404,7	450,0	2,78
5222	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	112,1	1,020	342,9	128,1	0,480	61,5	404,4	630,0	3,90
5223	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	95,5	1,020	292,2	109,1	0,520	56,8	349,0	630,0	4,51
5224	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	82,0	1,020	251,1	93,8	0,680	63,8	314,8	450,0	3,57

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5225	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	156,5	1,330	624,3	108,6	0,500	54,3	678,6	3.000,0	6,63
5226	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	92,6	1,030	286,2	105,9	0,580	61,4	347,6	450,0	3,24
5227	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	91,9	1,030	283,8	105,0	0,560	58,8	342,6	450,0	3,28
5228	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	84,3	1,030	260,4	96,3	0,640	61,6	322,0	450,0	3,49
5229	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	78,6	1,020	240,6	89,9	0,520	46,7	287,4	450,0	3,91
5230	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	93,4	1,020	285,9	106,8	0,560	59,8	345,6	450,0	3,25
5231	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	111,8	1,030	345,4	127,8	0,620	79,2	424,7	450,0	2,65
5232	AL	C - 2000 - 18E - CBCA-2270 - CS	110,4	1,020	337,7	126,1	0,700	88,3	426,0	2.000,0	7,04
5233	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,5	1,030	322,8	119,4	0,660	78,8	401,6	450,0	2,80
5234	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	109,1	1,030	337,1	124,7	0,600	74,8	412,0	450,0	2,73
5235	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	225,1	1,330	2.398,3	131,5	0,640	84,1	2.482,5	3.000,0	1,81
5236	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,6	1,030	323,3	119,6	0,580	69,4	392,6	450,0	2,87
5237	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	91,2	1,030	281,7	104,2	0,580	60,4	342,1	1.000,0	4,38
5238	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	54,4	1,030	168,1	62,2	0,800	49,7	217,8	450,0	5,16
5239	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	461,7	1,330	2.892,0	97,0	0,580	56,3	2.948,3	3.000,0	1,53
5240	AL	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CS	102,7	1,030	1.367,2	117,3	0,600	70,4	1.437,6	2.000,0	2,09
5241	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	84,4	1,030	260,8	96,4	0,600	57,9	318,6	450,0	3,53
5242	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	49,3	1,030	152,2	56,3	0,600	33,8	186,0	450,0	6,05
5243	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	74,2	1,030	229,4	84,8	0,580	49,2	278,6	450,0	4,04
5244	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	112,5	1,030	347,7	128,6	0,580	74,6	422,2	450,0	2,66

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5245	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	106,5	1,030	329,1	121,7	0,800	97,4	426,5	1.000,0	3,52
5246	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,0	1,020	321,3	120,0	0,680	81,6	402,9	450,0	2,79
5247	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,1	1,020	315,4	117,8	0,560	66,0	381,4	450,0	2,95
5248	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	98,9	1,030	305,6	113,0	0,600	67,8	373,4	450,0	3,01
5249	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	98,2	1,030	303,4	112,2	0,580	65,1	368,5	450,0	3,05
5250	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,7	1,030	237,0	87,6	0,660	57,8	294,8	450,0	3,82
5251	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	57,9	1,030	179,0	66,2	0,640	42,4	221,4	450,0	5,08
5252	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	79,5	1,030	245,7	90,9	0,600	54,5	300,2	450,0	3,75
5253	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,7	1,030	320,4	118,5	0,660	78,2	398,7	450,0	2,82
5254	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,8	1,030	320,8	118,6	0,700	83,1	403,8	450,0	2,79
5255	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,1	1,030	324,6	120,1	0,600	72,0	396,6	450,0	2,84
5256	AG	C - 4500 - 12E - CBCA-2270 - CA	741,1	1,000	3.273,2	404,1	0,700	282,9	3.556,1	4.500,0	1,90
5257	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	52,6	1,030	162,6	60,1	0,600	36,1	198,6	450,0	5,66
5258	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	83,9	1,030	259,1	95,8	0,600	57,5	316,6	450,0	3,55
5259	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	117,3	1,020	358,9	134,0	0,520	69,7	428,6	450,0	2,63
5260	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	110,8	1,020	339,1	126,6	0,500	63,3	402,4	450,0	2,80
5261	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	101,1	1,030	312,4	115,5	0,600	69,3	381,7	450,0	2,95
5262	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	434,3	1,330	2.782,9	126,0	0,620	78,1	2.861,0	3.000,0	1,57
5263	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	106,7	1,030	329,8	122,0	0,600	73,2	403,0	450,0	2,79
5264	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,2	1,030	322,0	119,1	0,640	76,2	398,2	450,0	2,82

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5265	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,3	1,030	319,1	118,0	0,620	73,2	392,2	450,0	2,87
5266	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,9	1,030	324,2	119,9	0,600	72,0	396,2	450,0	2,84
5267	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,2	1,030	325,1	120,2	0,640	76,9	402,0	450,0	2,80
5268	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,1	1,030	318,5	117,8	0,620	73,0	391,5	450,0	2,87
5269	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,9	1,030	321,0	118,7	0,600	71,2	392,3	450,0	2,87
5270	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,8	1,030	323,8	119,8	0,740	88,6	412,5	450,0	2,73
5271	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,5	1,030	322,8	119,4	0,620	74,0	396,8	450,0	2,84
5272	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	149,2	1,330	595,5	123,1	0,500	61,6	657,0	3.000,0	6,85
5273	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,6	1,030	320,1	118,4	0,680	80,5	400,6	450,0	2,81
5274	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	104,6	1,030	323,1	119,5	0,800	95,6	418,7	1.000,0	3,58
5275	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	102,8	1,030	317,6	117,5	0,700	82,2	399,9	450,0	2,81
5276	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	101,3	1,030	313,1	115,8	0,640	74,1	387,2	450,0	2,91
5277	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	102,7	1,030	317,5	117,4	0,680	79,8	397,3	1.000,0	3,78
5278	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,0	1,030	321,3	118,8	0,740	87,9	409,2	450,0	2,75
5279	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,9	1,030	321,1	118,8	0,600	71,3	392,4	450,0	2,87
5280	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,1	1,030	324,9	120,2	0,600	72,1	397,0	450,0	2,83
5281	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,9	1,030	324,3	119,9	0,600	72,0	396,2	450,0	2,84
5282	AG	C - 4500 - 12E - CBCA-2270 - CA	209,7	1,030	2.148,0	125,4	0,700	87,8	2.235,7	4.500,0	3,02
5283	AG	C - 2000 - 14E - CBCA-2270 - CA	215,3	1,000	646,0	550,4	0,980	539,4	1.185,3	2.000,0	2,53
5284	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	115,8	1,030	357,7	131,9	0,620	81,8	439,5	450,0	2,56

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5285	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	110,3	1,030	340,8	126,1	0,620	78,2	419,0	450,0	2,69
5286	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,4	1,030	322,6	119,3	0,620	74,0	396,5	450,0	2,84
5287	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,9	1,020	317,9	118,7	0,660	78,4	396,2	450,0	2,84
5288	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,4	1,030	322,6	119,3	0,620	74,0	396,6	450,0	2,84
5289	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,1	1,030	321,7	119,0	0,620	73,8	395,5	450,0	2,84
5290	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,3	1,030	322,3	119,1	0,640	76,2	398,5	450,0	2,82
5291	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,1	1,030	318,7	117,9	0,680	80,1	398,8	450,0	2,82
5292	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,0	1,020	321,4	120,0	0,540	64,8	386,2	450,0	2,91
5293	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	159,5	1,330	636,6	130,9	0,500	65,4	702,0	3.000,0	6,41
5294	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,9	1,020	323,9	121,0	0,600	72,6	396,5	450,0	2,84
5295	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,1	1,030	318,5	117,8	0,680	80,1	398,5	450,0	2,82
5296	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,7	1,030	323,4	119,6	0,620	74,2	397,6	450,0	2,83
5297	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,6	1,030	323,2	119,5	0,620	74,1	397,3	450,0	2,83
5298	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,5	1,030	322,9	119,4	0,620	74,1	397,0	450,0	2,83
5299	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,3	1,030	325,5	120,4	0,640	77,0	402,5	450,0	2,80
5300	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,8	1,030	320,7	118,6	0,620	73,5	394,2	450,0	2,85
5301	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	104,3	1,030	322,3	119,2	0,620	73,9	396,2	450,0	2,84
5302	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,7	1,030	320,5	118,5	0,600	71,1	391,6	450,0	2,87
5303	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	97,0	1,020	296,7	111,3	0,620	69,0	365,7	450,0	3,08
5304	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	104,4	1,380	432,2	122,5	0,680	83,3	515,5	2.000,0	5,82

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5305	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	108,1	1,030	334,1	123,1	0,660	81,2	415,3	450,0	2,71
5306	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,9	1,030	327,2	121,0	0,620	75,0	402,2	450,0	2,80
5307	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,7	1,030	326,7	120,8	0,620	74,9	401,6	450,0	2,80
5308	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,3	1,030	319,3	118,1	0,600	70,9	390,1	450,0	2,88
5309	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,6	1,030	320,2	118,4	0,600	71,1	391,2	450,0	2,88
5310	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,9	1,030	327,3	121,1	0,600	72,6	400,0	450,0	2,81
5311	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	106,7	1,030	329,8	122,0	0,600	73,2	403,0	450,0	2,79
5312	AG	C - 4500 - RECTA - CS	188,4	1,000	2.065,3	128,3	0,580	74,4	2.139,8	4.500,0	3,15
5313	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	102,5	1,030	316,7	117,1	0,600	70,3	387,0	450,0	2,91
5314	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,0	1,030	318,1	117,7	0,620	72,9	391,1	450,0	2,88
5315	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,2	1,030	318,9	117,9	0,600	70,8	389,6	450,0	2,89
5316	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	189,9	1,330	757,8	127,6	0,500	63,8	821,7	3.000,0	5,48
5317	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,7	1,030	326,5	120,8	0,600	72,5	399,0	450,0	2,82
5318	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	100,0	1,030	308,9	114,3	0,660	75,4	384,3	450,0	2,93
5319	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	99,5	1,030	307,5	113,7	0,620	70,5	378,1	450,0	2,98
5320	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	103,4	1,030	319,6	118,2	0,620	73,3	392,9	450,0	2,86
5321	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	109,6	1,020	335,5	125,3	0,520	65,2	400,6	450,0	2,81
5322	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	102,4	1,030	316,4	117,0	0,800	93,6	410,1	1.000,0	3,66
5323	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	100,2	1,030	309,7	114,5	0,660	75,6	385,3	450,0	2,92
5324	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	102,2	1,030	315,7	116,8	0,700	81,7	397,5	450,0	2,83

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5325	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	101,5	1,030	313,5	116,0	0,780	90,5	404,0	1.000,0	3,71
5326	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	102,6	1,030	317,0	117,3	0,720	84,4	401,5	450,0	2,80
5327	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	103,5	1,030	319,8	118,3	0,660	78,1	397,8	1.000,0	3,77
5328	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	100,1	1,030	309,3	114,9	0,600	68,9	378,2	450,0	2,97
5329	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	187,6	1,380	776,5	363,8	0,640	232,8	1.009,3	2.000,0	2,97
5330	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	653,7	1,330	2.608,1	500,2	0,720	360,2	2.968,2	7.000,0	3,54
5331	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	177,5	1,330	708,3	215,2	0,620	133,4	841,7	1.000,0	1,78
5332	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	107,0	1,330	426,9	120,9	0,620	75,0	501,8	1.000,0	2,99
5333	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	205,4	1,330	819,4	98,0	0,600	58,8	878,2	1.000,0	1,71
5334	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	199,7	1,330	796,9	907,7	0,740	671,7	1.468,5	7.000,0	7,15
5334-1	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	419,6	1,330	1.674,2	313,0	0,720	225,3	1.899,5	7.000,0	5,53
5335	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	732,6	1,330	2.923,0	596,6	0,640	381,8	3.304,8	7.000,0	3,18
5336	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	102,8	1,030	317,8	117,5	0,660	77,6	395,4	450,0	2,85
5337	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	99,9	1,030	308,8	114,2	0,720	82,2	391,0	1.000,0	3,84
5338	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	98,4	1,030	304,0	112,4	0,600	67,5	371,4	450,0	3,03
5339	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	101,9	1,030	314,9	116,5	0,640	74,5	389,4	450,0	2,89
5340	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	102,6	1,030	317,0	117,2	0,620	72,7	389,6	450,0	2,89
5341	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	93,8	1,030	289,7	107,2	0,820	87,9	377,6	1.000,0	3,97
5342	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	71,8	1,030	222,0	82,1	0,580	47,6	269,6	450,0	4,17
5343	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	380,1	1,000	1.140,2	414,8	0,680	282,1	1.422,3	2.000,0	2,11

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	1ª HIPOTESIS : VIENTO						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5344	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	111,7	1,020	341,8	127,7	0,600	76,6	418,4	450,0	2,69
5345	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	101,0	1,030	312,0	115,4	0,600	69,2	381,3	450,0	2,95
5346	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	105,7	1,020	323,3	120,7	0,520	62,8	386,1	450,0	2,91
5347	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	107,1	1,030	330,9	122,8	0,620	76,2	407,0	450,0	2,76
5348	AG	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	200,2	1,000	600,6	382,9	0,880	337,0	937,6	2.000,0	3,20
5349	AG	PORTICO 2x (2X(C-2000-14E-RC2-20))	271,4	1,000	814,1	466,5	0,700	326,6	1.140,7	2.000,0	2,63
5350	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	277,3	1,330	1.106,5	235,0	0,560	131,6	1.238,1	3.000,0	3,63
5351	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	106,2	1,020	325,0	121,4	0,520	63,1	388,1	450,0	2,90
5352	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	87,2	1,030	269,5	99,7	0,620	61,8	331,3	450,0	3,40
5353	AG	HV - 630 - RECTA - CA	238,4	0,850	607,9	233,2	0,700	163,2	771,2	1.020,0	3,31
9000	AG	C - 3000 - RECTAS. D/C - CA	728,2	0,740	1.616,7	634,1	0,900	570,7	2.187,4	3.000,0	2,06
9001	AG	C - 3000 - RECTAS. D/C - CA	169,6	0,740	376,5	920,2	0,880	809,8	1.186,3	3.000,0	3,79
TRUJILLO	FL	PORTICO	496,3	1,000	1.488,8	266,2	0,620	165,1	1.653,8	1.000,0	1,51
5143	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	1.137,4	1,000	3.412,1	1.679,3	0,520	873,2	4.285,3	4.500,0	1,58
1	AG	PÓRTICO C-1000 - CA	503,4	1,000	1.510,3	437,4	0,584	255,4	1.765,7	2.000,0	1,70
2	AL	P400 - CS	84,4	1,280	324,1	96,5	0,684	65,9	390,0	400,0	1,54
3	AL	C - 1000 - 12E - CBCA-2270 - CS	101,6	1,030	314,0	116,1	0,586	68,1	382,1	1.000,0	3,93
4	FL	PÓRTICO C-3000 - CA	1.002,2	1,000	3.006,5	995,2	0,591	588,4	3.594,9	6.000,0	2,50

* Se toma un coeficiente de seguridad para apoyos metálicos Cs=1,5 y para apoyos de hormigón Cs=2,5

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5026	FL	52E230 - - CA	-	1,000	-	-	0,700	-	-	-	
5027	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	145,9	1,326	580,5	146,2	0,460	67,3	647,7	4.500,0	10,42
5028	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	77,6	1,031	239,9	77,8	0,640	49,8	289,7	250,0	2,16
5029	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	77,6	1,025	238,7	77,8	0,540	42,0	280,7	250,0	2,23
5030	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	77,6	1,031	239,9	77,8	0,640	49,8	289,7	250,0	2,16
5031	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	148,3	1,326	589,8	150,4	0,600	90,2	680,0	2.000,0	4,41
5032	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	151,7	1,326	603,6	150,4	0,580	87,2	690,9	2.000,0	4,34
5033	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,620	48,1	295,3	250,0	2,12
5034	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,020	244,8	77,6	0,580	45,0	289,8	250,0	2,16
5035	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,640	49,7	296,9	250,0	2,11
5036	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,640	49,7	296,9	250,0	2,11
5037	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,620	48,1	295,3	250,0	2,12
5038	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,580	45,0	292,2	250,0	2,14
5039	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,020	244,8	77,6	0,540	41,9	286,7	250,0	2,18
5040	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,960	74,5	321,7	1.000,0	4,66
5041	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,700	54,3	301,5	1.000,0	4,97
5042	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,620	48,1	295,3	250,0	2,12
5043	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,800	62,1	309,3	1.000,0	4,85
5044	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,680	52,8	300,0	250,0	2,08
5045	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,640	49,7	296,9	1.000,0	5,05

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5046	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,620	48,1	295,3	250,0	2,12
5047	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,0	1,030	247,2	77,6	0,640	49,7	296,9	250,0	2,11
5048	AG	C - 1000 - RECTA - CA	150,6	1,000	451,7	146,1	0,620	90,6	542,3	1.000,0	2,77
5049	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,8	1,030	225,0	77,1	0,640	49,4	274,3	250,0	2,28
5050	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	72,8	1,030	225,0	77,1	0,860	66,3	291,3	1.000,0	5,15
5051	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,8	1,030	225,0	77,1	0,620	47,8	272,8	250,0	2,29
5052	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,8	1,030	225,0	77,1	0,540	41,6	266,6	250,0	2,34
5053	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,8	1,030	225,0	77,1	0,620	47,8	272,8	250,0	2,29
5054	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,8	1,020	222,8	77,1	0,600	46,3	269,0	250,0	2,32
5055	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	550,3	1,330	2.195,5	582,9	0,520	303,1	2.498,6	4.500,0	2,70
5056	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	132,6	1,330	529,1	942,4	0,460	433,5	962,6	4.500,0	7,01
5057	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	154,8	1,330	617,7	487,5	0,580	282,8	900,4	3.000,0	5,00
5058	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	88,6	1,030	273,9	78,5	0,540	42,4	316,3	250,0	1,98
5059	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	298,8	1,000	896,3	277,1	0,880	243,8	1.140,1	2.000,0	2,63
5060	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,5	1,030	224,0	76,6	0,540	41,3	265,3	250,0	2,36
5061	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,5	1,030	224,0	76,6	0,640	49,0	273,0	250,0	2,29
5062	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,5	1,030	224,0	76,6	0,540	41,3	265,3	250,0	2,36
5063	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,5	1,030	224,0	76,6	0,620	47,5	271,4	250,0	2,30
5064	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,5	1,030	224,0	76,6	0,720	55,1	279,1	250,0	2,24
5065	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	139,8	1,330	557,8	143,7	0,560	80,5	638,3	3.000,0	7,05

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5066	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	74,6	1,030	230,4	76,5	0,640	48,9	279,3	250,0	2,24
5067	AG	HV - 2000 - RECTA - CA	150,7	1,000	452,2	144,9	0,640	92,7	544,9	2.000,0	9,18
5068	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,2	1,030	247,7	77,0	0,640	49,3	297,0	250,0	2,10
5069	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,2	1,030	247,7	77,0	0,660	50,8	298,5	250,0	2,09
5070	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,2	1,030	247,7	77,0	0,640	49,3	297,0	250,0	2,10
5071	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,2	1,030	247,7	77,0	0,620	47,8	295,5	250,0	2,12
5072	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,2	1,030	247,7	77,0	0,640	49,3	297,0	250,0	2,10
5073	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	80,2	1,030	247,7	77,0	0,620	47,8	295,5	250,0	2,12
5074	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	165,7	1,330	661,3	147,2	0,620	91,3	752,6	1.000,0	1,99
5075	AG	Celosía 4 patas - CA	166,9	1,000	3.500,6	149,6	0,880	131,7	3.632,2	4.500,0	1,86
5076	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	158,3	1,330	631,5	146,5	0,600	87,9	719,4	1.000,0	2,09
5077	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	169,0	1,030	522,2	148,5	0,760	112,9	635,1	1.000,0	2,36
5078	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	258,3	1,330	1.030,6	227,0	0,580	131,7	1.162,3	3.000,0	3,87
5079	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	80,3	1,020	245,8	76,2	0,600	45,7	291,5	360,0	3,09
5080	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	246,3	1,330	982,9	203,8	0,740	150,8	1.133,7	3.000,0	3,97
5081	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	92,2	1,030	284,8	75,6	0,540	40,8	325,6	360,0	2,76
5082	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	277,5	1,330	1.107,2	228,4	0,520	118,7	1.226,0	3.000,0	3,67
5083	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	71,4	1,030	220,7	75,8	0,660	50,1	270,8	250,0	2,31
5084	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	71,4	1,030	220,7	75,8	0,620	47,0	267,8	250,0	2,33
5085	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	73,3	1,030	226,6	77,8	0,640	49,8	276,4	360,0	3,26

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5086	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	71,4	1,030	220,7	75,8	0,700	53,1	273,8	360,0	3,29
5087	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	71,4	1,030	220,7	75,8	0,640	48,5	269,3	360,0	3,34
5088	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	71,4	1,030	220,7	75,8	0,620	47,0	267,8	360,0	3,36
5089	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	71,4	1,030	220,7	75,8	0,640	48,5	269,3	360,0	3,34
5090	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	71,4	1,030	220,7	75,8	0,640	48,5	269,3	360,0	3,34
5091	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	71,4	1,030	220,7	75,8	0,640	48,5	269,3	360,0	3,34
5092	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	71,4	1,030	220,7	75,8	0,700	53,1	273,8	360,0	3,29
5093	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	341,2	1,330	1.361,5	362,2	0,540	195,6	1.557,1	4.500,0	4,33
5094	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	236,1	1,330	942,1	317,2	0,540	171,3	1.113,3	3.000,0	4,04
5095	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	154,2	1,330	615,1	195,6	0,760	148,7	763,8	3.000,0	5,89
5096	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	61,6	1,020	188,5	78,2	0,660	51,6	240,1	360,0	3,75
5097	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	260,3	1,330	1.038,6	343,1	0,520	178,4	1.217,1	3.000,0	3,70
5098	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	279,3	1,330	1.114,3	347,8	0,520	180,9	1.295,1	3.000,0	3,47
5099	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	65,2	1,030	201,5	70,6	0,560	39,5	241,0	360,0	3,73
5102	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	140,9	1,330	562,2	139,4	0,520	72,5	634,7	3.000,0	7,09
5103	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	74,7	1,020	228,6	73,9	0,500	37,0	265,6	360,0	3,39
5104	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	74,7	1,030	230,9	73,9	0,620	45,8	276,7	360,0	3,25
5105	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	74,7	1,030	230,9	73,9	0,640	47,3	278,2	360,0	3,24
5106	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	74,7	1,030	230,9	73,9	0,560	41,4	272,3	250,0	2,30
5107	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	74,7	1,030	230,9	73,9	0,620	45,8	276,7	250,0	2,26

			3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES								
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5108	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	74,7	1,030	230,9	73,9	0,580	42,9	273,8	250,0	2,28
5109	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	74,7	1,030	230,9	73,9	0,620	45,8	276,7	250,0	2,26
5110	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	140,1	1,330	559,0	269,4	0,600	161,6	720,6	2.000,0	4,16
5111	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	55,0	1,030	170,1	75,8	0,540	41,0	211,0	360,0	4,26
5112	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	55,0	1,020	168,4	75,8	0,480	36,4	204,8	360,0	4,39
5113	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	55,0	1,020	168,4	75,8	0,460	34,9	203,3	360,0	4,43
5114	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	55,0	1,030	170,1	75,8	0,540	41,0	211,0	360,0	4,26
5115	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	55,0	1,020	168,4	75,8	0,540	41,0	209,4	360,0	4,30
5116	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	449,4	1,330	1.793,2	619,3	0,540	334,4	2.127,6	3.000,0	2,12
5117	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	242,4	1,330	967,1	333,1	0,540	179,9	1.147,0	2.000,0	2,62
5118	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	454,9	1,330	1.815,2	625,1	0,540	337,6	2.152,8	4.500,0	3,14
5119	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	473,4	1,330	1.888,7	747,4	0,540	403,6	2.292,2	4.500,0	2,94
5120	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	157,8	1,330	629,7	295,4	0,520	153,6	783,3	2.000,0	3,83
5121	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	320,1	1,330	1.277,0	456,2	0,520	237,2	1.514,3	3.000,0	2,97
5122	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	288,0	1,330	1.149,1	410,6	0,600	246,3	1.395,5	3.000,0	3,22
5123	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	52,2	1,020	159,6	74,2	0,540	40,1	199,7	360,0	4,51
5124	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	193,5	1,330	771,9	250,1	0,540	135,0	906,9	2.000,0	3,31
5125	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	158,7	1,330	633,1	205,1	0,600	123,1	756,1	2.000,0	3,97
5126	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	54,2	1,020	165,7	74,6	0,540	40,3	206,0	360,0	4,37
5127	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	54,2	1,030	167,4	74,6	0,540	40,3	207,6	360,0	4,33

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5128	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	54,2	1,020	165,7	74,6	0,540	40,3	206,0	360,0	4,37
5129	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	54,2	1,020	165,7	74,6	0,480	35,8	201,5	360,0	4,47
5130	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	139,2	1,330	555,3	193,9	0,460	89,2	644,5	2.000,0	4,65
5131	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	48,3	1,020	147,9	75,4	0,480	36,2	184,1	360,0	4,89
5132	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	48,3	1,030	149,3	75,4	0,560	42,2	191,6	360,0	4,70
5133	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	48,3	1,030	149,3	75,4	0,540	40,7	190,0	360,0	4,74
5134	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	48,3	1,030	149,3	75,4	0,540	40,7	190,0	360,0	4,74
5135	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	48,3	1,020	147,9	75,4	0,460	34,7	182,6	360,0	4,93
5136	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	48,3	1,030	149,3	75,4	0,580	43,8	193,1	360,0	4,66
5137	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	48,3	1,020	147,9	75,4	0,540	40,7	188,6	360,0	4,77
5138	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	110,5	1,330	440,8	157,6	0,520	82,0	522,8	4.500,0	12,91
5139	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	52,9	1,020	161,8	74,9	0,460	34,4	196,3	360,0	4,59
5140	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	52,9	1,020	161,8	74,9	0,460	34,4	196,3	360,0	4,59
5141	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	208,9	1,330	833,7	304,1	0,520	158,1	991,8	3.000,0	4,54
5142	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	49,2	1,020	150,6	77,0	0,480	36,9	187,5	360,0	4,80
5143	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	200,3	1,330	799,1	304,4	0,520	158,3	957,4	4.500,0	7,05
5144	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,6	1,020	155,0	75,3	0,460	34,6	189,6	360,0	4,75
5145	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,6	1,020	155,0	75,3	0,460	34,6	189,6	360,0	4,75
5146	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,6	1,030	156,5	75,3	0,540	40,7	197,1	360,0	4,57
5147	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,6	1,020	155,0	75,3	0,460	34,6	189,6	360,0	4,75

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5148	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,6	1,020	155,0	75,3	0,480	36,1	191,1	360,0	4,71
5149	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,6	1,020	155,0	75,3	0,500	37,6	192,6	360,0	4,67
5150	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,6	1,020	155,0	75,3	0,480	36,1	191,1	360,0	4,71
5151	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,6	1,030	156,5	75,3	0,540	40,7	197,1	360,0	4,57
5152	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,6	1,020	155,0	75,3	0,540	40,7	195,6	360,0	4,60
5153	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,6	1,020	155,0	75,3	0,460	34,6	189,6	360,0	4,75
5154	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	117,2	1,330	467,6	147,9	0,640	94,6	562,3	4.500,0	12,00
5155	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	60,8	1,020	186,0	76,7	0,660	50,6	236,7	360,0	3,80
5156	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	60,8	1,030	187,9	76,7	0,540	41,4	229,3	360,0	3,92
5157	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	60,8	1,020	186,0	76,7	0,460	35,3	221,3	360,0	4,07
5158	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	60,8	1,020	186,0	76,7	0,460	35,3	221,3	360,0	4,07
5159	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	60,8	1,030	187,9	76,7	0,540	41,4	229,3	360,0	3,92
5160	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	60,8	1,020	186,0	76,7	0,460	35,3	221,3	360,0	4,07
5163	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	158,0	1,330	630,4	203,7	0,460	93,7	724,1	1.000,0	2,07
5162	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	59,2	1,020	181,2	78,4	0,460	36,1	217,2	360,0	4,14
5161	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	59,2	1,020	181,2	147,2	0,500	73,6	254,7	360,0	3,53
5164	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	237,7	1,330	948,6	315,2	0,520	163,9	1.112,5	2.000,0	2,70
5165	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	50,4	1,020	154,2	75,6	0,460	34,8	189,0	360,0	4,76
5166	AG	HV - 630 - BPA-2500 - CA	107,1	1,030	330,8	141,9	0,540	76,6	407,4	360,0	2,21
5167	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	108,7	1,330	433,8	150,9	0,400	60,4	494,1	4.500,0	13,66

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5168	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	263,1	1,330	1.049,8	363,3	0,600	218,0	1.267,8	2.000,0	2,37
5169	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	108,5	1,330	433,0	149,8	0,580	86,9	519,9	4.500,0	12,98
5170	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	116,4	1,330	464,6	141,4	0,520	73,5	538,1	4.500,0	12,54
5170-1	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	61,9	1,020	189,5	75,2	0,480	36,1	225,6	360,0	3,99
5171	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	233,4	1,330	931,4	299,8	0,520	155,9	1.087,3	2.000,0	2,76
5172	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	129,8	1,330	518,0	172,4	0,500	86,2	604,2	2.000,0	4,97
5173	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	60,0	1,020	183,6	79,7	0,520	41,4	225,0	360,0	4,00
5174	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	150,9	1,330	602,2	200,4	0,580	116,2	718,4	2.000,0	4,18
5175	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	58,7	1,020	179,7	76,2	0,520	39,6	219,3	360,0	4,10
5176	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	65,5	1,020	200,3	84,9	0,540	45,9	246,2	360,0	3,66
5177	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	58,7	1,020	179,7	76,2	0,600	45,7	225,4	360,0	3,99
5178	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	58,7	1,020	179,7	76,2	0,600	45,7	225,4	360,0	3,99
5179	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	58,7	1,020	179,7	76,2	0,580	44,2	223,9	360,0	4,02
5180	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	58,7	1,020	179,7	76,2	0,580	44,2	223,9	360,0	4,02
5181	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	58,7	1,020	179,7	76,2	0,480	36,6	216,2	360,0	4,16
5182	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	58,7	1,020	179,7	76,2	0,520	39,6	219,3	360,0	4,10
5183	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	58,7	1,030	181,4	76,2	0,540	41,1	222,6	360,0	4,04
5184	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	58,7	1,030	181,4	76,2	0,620	47,2	228,7	360,0	3,94
5185	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	58,7	1,030	181,4	76,2	0,640	48,7	230,2	360,0	3,91
5186	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	186,1	1,330	742,4	192,1	0,520	99,9	842,3	2.000,0	3,56

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5187	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	73,8	1,030	227,9	75,0	0,620	46,5	274,4	250,0	2,28
5188	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	75,7	1,030	233,9	76,9	0,660	50,8	284,7	250,0	2,20
5189	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	73,8	1,030	227,9	75,0	0,640	48,0	275,9	250,0	2,27
5190	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	73,8	1,030	227,9	75,0	0,640	48,0	275,9	250,0	2,27
5191	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	73,8	1,030	227,9	75,0	0,620	46,5	274,4	250,0	2,28
5192	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	73,8	1,030	227,9	75,0	0,620	46,5	274,4	250,0	2,28
5193	AG	C - 4500 - 18E – BC-20 – CA (Reforzado)	743,5	1,326	2.957,4	821,7	0,700	575,2	3.532,6	5.800,0	2,46
5194	AG	C - 4500 - 18E – BC-20 – CA (Reforzado)	805,1	1,326	3.202,6	1.012,8	0,680	688,7	3.891,3	5.800,0	2,24
5195	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	64,8	1,020	198,3	81,5	0,640	52,2	250,5	360,0	3,59
5196	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	64,8	1,020	198,3	81,5	0,560	45,7	243,9	360,0	3,69
5197	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	294,1	1,330	1.173,6	370,0	0,600	222,0	1.395,6	2.000,0	2,15
5198	AL	C - 1000 - 16E - CBCA-2270 - CS	61,8	1,030	191,1	77,1	0,720	55,5	246,6	1.000,0	6,08
5199	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	61,8	1,030	191,1	77,1	0,620	47,8	238,9	250,0	2,62
5200	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	61,8	1,020	189,2	77,1	0,480	37,0	226,2	360,0	3,98
5201	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	61,8	1,020	189,2	77,1	0,520	40,1	229,3	250,0	2,73
5202	AG	PORTICO 2x (C-4500-18E-RC2-20)	152,3	1,000	456,8	158,4	0,940	148,9	605,6	4.500,0	11,15
5203	AG	PORTICO 2x (C-4500-18E-RC2-20)	265,5	1,000	796,4	275,9	0,600	165,6	961,9	4.500,0	7,02
5204	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	73,0	1,030	225,4	76,3	0,860	65,6	291,1	1.000,0	5,15
5205	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	73,0	1,030	225,4	76,3	0,660	50,4	275,8	250,0	2,27
5206	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	73,0	1,030	225,4	76,3	0,640	48,8	274,3	250,0	2,28

Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES						Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.					
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5207	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	73,0	1,030	225,4	76,3	0,620	47,3	272,8	250,0	2,29
5208	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	73,0	1,030	225,4	76,3	0,620	47,3	272,8	250,0	2,29
5209	AG	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	176,0	1,000	527,9	189,3	0,860	162,8	690,6	2.000,0	4,34
5210	AG	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	176,0	1,000	527,9	190,4	0,580	110,4	638,3	2.000,0	4,70
5211	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	68,9	1,020	210,8	78,3	0,600	47,0	257,8	250,0	2,42
5212	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	68,9	1,030	212,8	78,3	0,580	45,4	258,3	360,0	3,48
5213	AL	HV - 800 - BPA-2500 - CS	68,9	1,020	210,8	78,3	0,640	50,1	260,9	400,0	3,83
5214	AG	C - 1000 - 12E - CBCA-2270 - CA	129,9	1,000	389,7	148,3	0,820	121,6	511,3	1.000,0	2,93
5215	AL	HV - 800 - BPA-2500 - CS	60,7	1,020	185,8	78,6	0,460	36,2	222,0	400,0	4,50
5216	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	60,7	1,030	187,6	78,6	0,580	45,6	233,2	250,0	2,68
5217	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	60,7	1,030	187,6	78,6	0,680	53,5	241,1	250,0	2,59
5218	AG	C - 4500 - 14E - CBCA-2270 - CA	114,3	1,030	353,2	148,0	0,660	97,7	450,9	4.500,0	14,97
2218-1	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	110,1	1,330	439,3	124,6	0,640	79,8	519,1	2.000,0	5,78
5219	AG	C - 4500 - 12E - CBCA-2270 - CA	110,1	1,030	340,2	145,4	0,720	104,7	444,9	4.500,0	15,17
5220	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	55,0	1,030	170,1	76,2	0,580	44,2	214,2	250,0	2,92
5221	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	55,0	1,030	170,1	76,2	0,640	48,7	218,8	250,0	2,86
5222	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	55,0	1,020	168,4	76,2	0,480	36,6	205,0	360,0	4,39
5223	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	55,0	1,020	168,4	76,2	0,520	39,6	208,0	360,0	4,33
5224	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	55,0	1,020	168,4	76,2	0,680	51,8	220,2	250,0	2,84
5225	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	113,2	1,330	451,5	143,7	0,500	71,8	523,4	3.000,0	8,60

			3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES								
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5226	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	60,2	1,030	186,1	76,5	0,580	44,4	230,5	250,0	2,71
5227	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	60,2	1,030	186,1	76,5	0,560	42,8	229,0	250,0	2,73
5228	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	60,2	1,030	186,1	76,5	0,640	48,9	235,1	250,0	2,66
5229	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	60,2	1,020	184,3	76,5	0,520	39,8	224,1	250,0	2,79
5230	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	60,2	1,020	184,3	76,5	0,560	42,8	227,2	250,0	2,75
5231	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	60,2	1,030	186,1	76,5	0,620	47,4	233,6	250,0	2,68
5232	AL	C - 2000 - 18E - CBCA-2270 - CS	60,2	1,020	184,3	76,5	0,700	53,5	237,9	2.000,0	12,61
5233	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	60,2	1,030	186,1	76,5	0,660	50,5	236,6	250,0	2,64
5234	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	60,2	1,030	186,1	76,5	0,600	45,9	232,0	250,0	2,69
5235	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	113,1	1,330	451,1	143,5	0,640	91,9	543,0	3.000,0	8,29
5236	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	50,2	1,030	155,2	75,1	0,580	43,6	198,8	250,0	3,14
5237	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	50,2	1,030	155,2	75,1	0,580	43,6	198,8	1.000,0	7,54
5238	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	50,2	1,030	155,2	75,1	0,800	60,1	215,3	250,0	2,90
5239	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	152,7	1,330	609,3	143,1	0,580	83,0	692,3	3.000,0	6,50
5240	AL	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,600	45,7	297,1	2.000,0	10,10
5241	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,600	45,7	297,1	250,0	2,10
5242	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,600	45,7	297,1	250,0	2,10
5243	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,580	44,2	295,6	250,0	2,11
5244	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,580	44,2	295,6	250,0	2,11
5245	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,800	61,0	312,4	1.000,0	4,80

			3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES								
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5246	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,020	249,0	76,2	0,680	51,8	300,8	250,0	2,08
5247	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,020	249,0	76,2	0,560	42,7	291,7	250,0	2,14
5248	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,600	45,7	297,1	250,0	2,10
5249	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,580	44,2	295,6	250,0	2,11
5250	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,660	50,3	301,7	250,0	2,07
5251	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,640	48,8	300,2	250,0	2,08
5252	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,600	45,7	297,1	250,0	2,10
5253	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,660	50,3	301,7	250,0	2,07
5254	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,700	53,4	304,8	250,0	2,05
5255	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	81,4	1,030	251,4	76,2	0,600	45,7	297,1	250,0	2,10
5256	AG	C - 4500 - 12E - CBCA-2270 - CA	450,5	1,000	1.351,4	425,2	0,700	297,7	1.649,1	4.500,0	4,09
5257	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	48,9	1,030	151,0	76,8	0,600	46,1	197,1	250,0	3,17
5258	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	48,9	1,030	151,0	76,8	0,600	46,1	197,1	250,0	3,17
5259	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	48,9	1,020	149,6	76,8	0,520	39,9	189,5	250,0	3,30
5260	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	48,9	1,020	149,6	76,8	0,500	38,4	188,0	250,0	3,32
5261	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	48,9	1,030	151,0	76,8	0,600	46,1	197,1	250,0	3,17
5262	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	142,3	1,330	567,7	146,2	0,620	90,6	658,3	3.000,0	6,84
5263	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	75,4	1,030	233,1	77,5	0,600	46,5	279,6	250,0	2,24
5264	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	75,4	1,030	233,1	77,5	0,640	49,6	282,7	250,0	2,21
5265	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	75,4	1,030	233,1	77,5	0,620	48,1	281,2	250,0	2,22

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5266	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	75,4	1,030	233,1	77,5	0,600	46,5	279,6	250,0	2,24
5267	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	75,4	1,030	233,1	77,5	0,640	49,6	282,7	250,0	2,21
5268	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	75,4	1,030	233,1	77,5	0,620	48,1	281,2	250,0	2,22
5269	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	75,4	1,030	233,1	77,5	0,600	46,5	279,6	250,0	2,24
5270	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	75,4	1,030	233,1	77,5	0,740	57,4	290,5	250,0	2,15
5271	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	75,4	1,030	233,1	77,5	0,620	48,1	281,2	250,0	2,22
5272	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	141,6	1,330	564,9	145,5	0,500	72,7	637,7	3.000,0	7,06
5273	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	71,8	1,030	222,0	77,2	0,680	52,5	274,5	250,0	2,28
5274	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	71,8	1,030	222,0	77,2	0,800	61,8	283,7	1.000,0	5,29
5275	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,1	1,030	222,8	77,5	0,700	54,2	277,1	250,0	2,26
5276	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	71,8	1,030	222,0	77,2	0,640	49,4	271,4	250,0	2,30
5277	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	71,8	1,030	222,0	77,2	0,680	52,5	274,5	1.000,0	5,46
5278	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	71,8	1,030	222,0	77,2	0,740	57,1	279,1	250,0	2,24
5279	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	71,8	1,030	222,0	77,2	0,600	46,3	268,3	250,0	2,33
5280	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	71,8	1,030	222,0	77,2	0,600	46,3	268,3	250,0	2,33
5281	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	71,8	1,030	222,0	77,2	0,600	46,3	268,3	250,0	2,33
5282	AG	C - 4500 - 12E - CBCA-2270 - CA	138,2	1,030	427,1	149,0	0,700	104,3	531,4	4.500,0	12,70
5283	AG	C - 2000 - 14E - CBCA-2270 - CA	135,0	1,000	405,0	533,6	0,980	522,9	927,9	2.000,0	3,23
5284	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,0	1,030	222,5	77,9	0,620	48,3	270,8	250,0	2,31
5285	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,0	1,030	222,5	77,9	0,620	48,3	270,8	250,0	2,31

			3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES								
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5286	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,0	1,030	222,5	77,9	0,620	48,3	270,8	250,0	2,31
5287	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,0	1,020	220,3	77,9	0,660	51,4	271,7	250,0	2,30
5288	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,0	1,030	222,5	77,9	0,620	48,3	270,8	250,0	2,31
5289	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,0	1,030	222,5	77,9	0,620	48,3	270,8	250,0	2,31
5290	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	73,0	1,030	225,4	78,9	0,640	50,5	275,9	250,0	2,26
5291	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,0	1,030	222,5	77,9	0,680	53,0	275,5	250,0	2,27
5292	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	72,0	1,020	220,3	77,9	0,540	42,1	262,4	250,0	2,38
5293	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	142,9	1,330	570,3	146,2	0,500	73,1	643,4	3.000,0	6,99
5294	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,2	1,020	233,0	77,3	0,600	46,4	279,4	250,0	2,24
5295	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,2	1,030	235,3	77,3	0,680	52,6	287,9	250,0	2,17
5296	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,2	1,030	235,3	77,3	0,620	47,9	283,2	250,0	2,21
5297	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,2	1,030	235,3	77,3	0,620	47,9	283,2	250,0	2,21
5298	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,2	1,030	235,3	77,3	0,620	47,9	283,2	250,0	2,21
5299	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,2	1,030	235,3	77,3	0,640	49,5	284,8	250,0	2,19
5300	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,2	1,030	235,3	77,3	0,620	47,9	283,2	250,0	2,21
5301	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,2	1,030	235,3	77,3	0,620	47,9	283,2	250,0	2,21
5302	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,2	1,030	235,3	77,3	0,600	46,4	281,7	250,0	2,22
5303	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,2	1,020	233,0	77,3	0,620	47,9	281,0	250,0	2,22
5304	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	143,3	1,380	593,1	146,4	0,680	99,5	692,6	2.000,0	4,33
5305	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,4	1,030	236,1	77,8	0,660	51,3	287,4	250,0	2,17

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5306	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,4	1,030	236,1	77,8	0,620	48,2	284,3	250,0	2,20
5307	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,4	1,030	236,1	77,8	0,620	48,2	284,3	250,0	2,20
5308	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,4	1,030	236,1	77,8	0,600	46,7	282,7	250,0	2,21
5309	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,4	1,030	236,1	77,8	0,600	46,7	282,7	250,0	2,21
5310	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,4	1,030	236,1	77,8	0,600	46,7	282,7	250,0	2,21
5311	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,4	1,030	236,1	77,8	0,600	46,7	282,7	250,0	2,21
5312	AG	C - 4500 - RECTA - CS	143,4	1,000	430,2	145,9	0,580	84,6	514,8	4.500,0	13,11
5313	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	69,7	1,030	215,3	77,0	0,600	46,2	261,5	250,0	2,39
5314	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	69,7	1,030	215,3	77,0	0,620	47,8	263,1	250,0	2,38
5315	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	69,7	1,030	215,3	77,0	0,600	46,2	261,5	250,0	2,39
5316	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	142,7	1,330	569,2	144,8	0,500	72,4	641,5	3.000,0	7,01
5317	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,600	46,3	281,4	250,0	2,22
5318	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,660	51,0	286,0	250,0	2,19
5319	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,620	47,9	283,0	250,0	2,21
5320	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,620	47,9	283,0	250,0	2,21
5321	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,1	1,020	232,8	77,2	0,520	40,1	272,9	250,0	2,29
5322	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,800	61,8	296,8	1.000,0	5,05
5323	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,660	51,0	286,0	250,0	2,19
5324	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,700	54,0	289,1	250,0	2,16
5325	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,780	60,2	295,3	1.000,0	5,08

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5326	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,720	55,6	290,7	250,0	2,15
5327	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,660	51,0	286,0	1.000,0	5,24
5328	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,1	1,030	235,1	77,2	0,600	46,3	281,4	250,0	2,22
5329	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	155,1	1,380	642,1	355,9	0,640	227,7	869,9	2.000,0	3,45
5330	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	460,0	1,330	1.835,6	439,1	0,720	316,2	2.151,8	7.000,0	4,88
5331	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	181,3	1,330	723,2	215,7	0,620	133,8	857,0	1.000,0	1,75
5332	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	119,0	1,330	475,0	141,7	0,620	87,9	562,8	1.000,0	2,67
5333	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	133,7	1,330	533,4	137,9	0,600	82,7	616,1	1.000,0	2,43
5334	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	147,0	1,330	586,5	816,0	0,740	603,8	1.190,4	7.000,0	8,82
5334-1	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	147,0	1,330	586,5	176,4	0,720	127,0	713,5	7.000,0	14,72
5335	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	539,4	1,330	2.152,0	537,7	0,640	344,1	2.496,1	7.000,0	4,21
5336	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,0	1,030	234,8	75,8	0,660	50,0	284,8	250,0	2,19
5337	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	76,0	1,030	234,8	75,8	0,720	54,5	289,4	1.000,0	5,18
5338	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,0	1,030	234,8	75,8	0,600	45,5	280,3	250,0	2,23
5339	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,0	1,030	234,8	75,8	0,640	48,5	283,3	250,0	2,21
5340	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,0	1,030	234,8	75,8	0,620	47,0	281,8	250,0	2,22
5341	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	76,0	1,030	234,8	75,8	0,820	62,1	297,0	1.000,0	5,05
5342	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	76,0	1,030	234,8	75,8	0,580	43,9	278,8	250,0	2,24
5343	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	397,5	1,000	1.192,5	409,6	0,680	278,5	1.471,0	2.000,0	2,04
5344	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	74,7	1,020	228,6	78,3	0,600	47,0	275,6	250,0	2,27

3ª HIPOTESIS : DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES											
Nº de apoyo	Función	tipo de apoyo	Conductor de fases			Cable de comunicación F.O.			Esfuerzo solicitante total (daN)	Esfuerzo resistente* (daN)	Coef. de seguridad
			Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)	Unitario (daN) por conductor	Factor de corrección	Esfuerzo solicitante total (daN)			
5345	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	74,7	1,030	230,9	78,3	0,600	47,0	277,9	250,0	2,25
5346	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	74,7	1,020	228,6	78,3	0,520	40,7	269,4	250,0	2,32
5347	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	74,7	1,030	230,9	78,3	0,620	48,6	279,4	250,0	2,24
5348	AG	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	140,1	1,000	420,3	165,6	0,880	145,7	566,0	2.000,0	5,30
5349	AG	PORTICO 2x (2X(C-2000-14E-RC2-20))	149,4	1,000	448,2	210,9	0,700	147,7	595,9	2.000,0	5,03
5350	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	190,9	1,330	761,7	194,3	0,560	108,8	870,5	3.000,0	5,17
5351	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	69,8	1,020	213,7	76,1	0,520	39,6	253,3	250,0	2,47
5352	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	69,8	1,030	215,8	76,1	0,620	47,2	263,0	250,0	2,38
5353	AG	HV - 630 - RECTA - CA	179,8	0,850	458,4	165,0	0,700	115,5	573,9	560,0	2,44
9000	AG	C - 3000 - RECTAS. D/C - CA	155,4	0,740	345,0	643,6	0,900	579,3	924,2	3.000,0	4,87
9001	AG	C - 3000 - RECTAS. D/C - CA	73,5	0,740	163,2	608,8	0,880	535,7	698,9	3.000,0	6,44
5143	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	1.134,1	1,000	3.402,3	1.673,6	0,520	870,3	4.272,6	4.500,0	1,58
1	AG	PÓRTICO C-1000 - CA	368,1	1,000	1.104,3	362,7	0,584	211,7	1.316,0	2.000,0	2,28
2	AL	P400 - CS	76,2	1,280	292,8	75,1	0,684	51,4	344,1	400,0	1,74
3	AL	C - 1000 - 12E - CBCA-2270 - CS	76,2	1,030	235,6	75,1	0,586	44,0	279,6	1.000,0	5,36
4	FL	PÓRTICO C-3000 - CA	97,8	1,000	293,4	-	0,591	-	-	6.000,0	-

* Se toma un coeficiente de seguridad para apoyos metálicos Cs=1,5 y para apoyos de hormigón Cs=2,5

TABLA 4: TABLA COMPARATIVA DE COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5026	FL	52E230 - - CA	1,87	-	-	
5027	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	7,05	-	10,42	
5028	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,74	-	2,16	
5029	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,91	-	2,23	
5030	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,81	-	2,16	Arroyo
5031	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	5,39	-	4,41	Gasoducto
5032	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	4,78	-	4,34	
5033	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,69	-	2,12	Aguas
5034	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,71	-	2,16	
5035	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,79	-	2,11	
5036	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,90	-	2,11	
5037	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,83	-	2,12	
5038	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,92	-	2,14	
5039	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,97	-	2,18	
5040	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,43	-	4,66	
5041	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,76	-	4,97	
5042	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,79	-	2,12	LMT
5043	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,51	-	4,85	
5044	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,08	
5045	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,77	-	5,05	Aguas

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5046	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,76	-	2,12	
5047	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,81	-	2,11	
5048	AG	C - 1000 - RECTA - CA	2,19	-	2,77	
5049	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,81	-	2,28	
5050	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,77	-	5,15	
5051	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,29	
5052	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,90	-	2,34	
5053	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,92	-	2,29	
5054	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,14	-	2,32	
5055	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	1,96	-	2,70	
5056	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	3,12	-	7,01	Ctra. CC-26.1 Línea telefónica
5057	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	3,29	-	5,00	Cordel del Casar
5058	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,32	-	1,98	
5059	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	2,29	-	2,63	
5060	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,31	-	2,36	Aguas
5061	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,85	-	2,29	
5062	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,93	-	2,36	
5063	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,85	-	2,30	
5064	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,79	-	2,24	
5065	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	7,70	-	7,05	
5066	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,94	-	2,24	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5067	AG	HV - 2000 - RECTA - CA	5,05	-	9,18	
5068	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,79	-	2,10	
5069	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,81	-	2,09	
5070	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,81	-	2,10	
5071	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,94	-	2,12	
5072	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,92	-	2,10	
5073	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,97	-	2,12	
5074	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	1,86	-	1,99	Cordel del Casar
5075	AG	Celosía 4 patas - CA	1,73	-	1,86	LAT 45kV
5076	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	1,53	-	2,09	Regato Guadarrayo
5077	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	2,61	-	2,36	
5078	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	3,53	-	3,87	
5079	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,28	-	3,09	Camino
5080	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	3,14	-	3,97	
5081	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,43	-	2,76	
5082	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	2,37	-	3,67	
5083	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,24	-	2,31	
5084	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	3,26	-	2,33	
5085	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,47	-	3,26	
5086	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,38	-	3,29	
5087	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,41	-	3,34	Arroyo

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5088	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,49	-	3,36	
5089	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,54	-	3,34	
5090	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,53	-	3,34	
5091	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,50	-	3,34	
5092	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	3,63	-	3,29	
5093	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	2,58	-	4,33	
5094	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	2,98	-	4,04	
5095	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	4,49	-	5,89	Camino
5096	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	3,83	-	3,75	
5097	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	3,42	-	3,70	
5098	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	2,98	-	3,47	
5099	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	5,87	-	3,73	Cañada Real de Puerto el Pico
5102	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	6,10	-	7,09	LMT
5103	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	6,76	-	3,39	
5104	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,58	-	3,25	
5105	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,48	-	3,24	
5106	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,23	-	2,30	Río Guadiloba
5107	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,20	-	2,26	
5108	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,30	-	2,28	
5109	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,39	-	2,26	
5110	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	2,01	-	4,16	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5111	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,06	-	4,26	
5112	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,19	-	4,39	
5113	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,77	-	4,43	
5114	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,73	-	4,26	
5115	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,66	-	4,30	
5116	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	1,79	-	2,12	
5117	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	1,96	-	2,62	
5118	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	2,67	-	3,14	
5119	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	2,59	-	2,94	
5120	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	3,53	-	3,83	
5121	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	2,15	-	2,97	
5122	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	3,13	-	3,22	
5123	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,77	-	4,51	
5124	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	2,68	-	3,31	
5125	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	3,51	-	3,97	
5126	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,64	-	4,37	Arroyo de Marimarco
5127	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,58	-	4,33	
5128	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,70	-	4,37	
5129	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,80	-	4,47	
5130	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	3,37	-	4,65	
5131	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,80	-	4,89	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5132	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,61	-	4,70	
5133	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,63	-	4,74	
5134	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,71	-	4,74	
5135	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,91	-	4,93	
5136	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,39	-	4,66	
5137	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,03	-	4,77	
5138	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	2,37	-	12,91	
5139	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,69	-	4,59	
5140	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,65	-	4,59	
5141	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	3,93	-	4,54	
5142	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,38	-	4,80	Regato Marimarco
5143	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	2,12	-	7,05	
5144	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,66	-	4,75	
5145	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,63	-	4,75	
5146	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,49	-	4,57	
5147	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,49	-	4,75	
5148	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,67	-	4,71	
5149	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,49	-	4,67	
5150	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,35	-	4,71	
5151	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,46	-	4,57	
5152	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,57	-	4,60	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5153	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,88	-	4,75	
5154	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	3,57	-	12,00	Camino Asfaltado
5155	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,00	-	3,80	Balsa
5156	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,44	-	3,92	
5157	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,64	-	4,07	
5158	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,41	-	4,07	
5159	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,02	-	3,92	
5160	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,25	-	4,07	
5163	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	1,92	-	2,07	
5162	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,05	-	4,14	
5161	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,08	-	3,53	
5164	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	1,94	-	2,70	
5165	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,67	-	4,76	
5166	AG	HV - 630 - BPA-2500 - CA	2,78	-	2,21	
5167	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	2,54	-	13,66	
5168	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	2,02	-	2,37	
5169	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	1,89	-	12,98	
5170	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	4,50	-	12,54	
5170-1	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	5,21	-	3,99	
5171	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	2,17	-	2,76	
5172	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	3,75	-	4,97	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5173	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	3,76	-	4,00	
5174	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	3,77	-	4,18	
5175	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,44	-	4,10	
5176	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,61	-	3,66	
5177	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,95	-	3,99	
5178	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,31	-	3,99	
5179	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,00	-	4,02	
5180	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	3,83	-	4,02	
5181	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,09	-	4,16	Arroyo
5182	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,87	-	4,10	
5183	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,72	-	4,04	
5184	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,30	-	3,94	
5185	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,28	-	3,91	Arroyo
5186	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	2,30	-	3,56	
5187	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	6,14	-	2,28	
5188	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,71	-	2,20	
5189	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,02	-	2,27	
5190	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	3,27	-	2,27	
5191	AL	HV - 425 - BPA-2500 - CS	3,24	-	2,28	
5192	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,94	-	2,28	
5193	AG	C - 4500 - 18E – BC-20 – CA (Reforzado)	2,02	-	2,46	Autovía A-58

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5194	AG	C - 4500 - 18E – BC-20 – CA (Reforzado)	1,96	-	2,24	
5195	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	3,35	-	3,59	
5196	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	3,83	-	3,69	Arroyo
5197	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	1,91	-	2,15	
5198	AL	C - 1000 - 16E - CBCA-2270 - CS	3,46	-	6,08	
5199	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,02	-	2,62	
5200	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	5,25	-	3,98	
5201	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,19	-	2,73	
5202	AG	PORTICO 2x (C-4500-18E-RC2-20)	4,13	-	11,15	Ctra. N-521 y Arroyo
5203	AG	PORTICO 2x (C-4500-18E-RC2-20)	4,37	-	7,02	
5204	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	4,37	-	5,15	
5205	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,97	-	2,27	
5206	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,84	-	2,28	
5207	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,43	-	2,29	
5208	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,29	
5209	AG	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	1,80	-	4,34	Arroyo
5210	AG	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	1,82	-	4,70	
5211	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,28	-	2,42	
5212	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	3,52	-	3,48	
5213	AL	HV - 800 - BPA-2500 - CS	4,72	-	3,83	
5214	AG	C - 1000 - 12E - CBCA-2270 - CA	2,31	-	2,93	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5215	AL	HV - 800 - BPA-2500 - CS	5,22	-	4,50	
5216	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,50	-	2,68	
5217	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,78	-	2,59	
5218	AG	C - 4500 - 14E - CBCA-2270 - CA	3,38	-	14,97	
2218-1	AG	C - 2000 - BC-20 - CA	2,57	-	5,78	
5219	AG	C - 4500 - 12E - CBCA-2270 - CA	3,39	-	15,17	
5220	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,23	-	2,92	
5221	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,78	-	2,86	
5222	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	3,90	-	4,39	Arroyo
5223	AL	HV - 630 - BPA-2500 - CS	4,51	-	4,33	
5224	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,57	-	2,84	
5225	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	6,63	-	8,60	
5226	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,24	-	2,71	
5227	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,28	-	2,73	
5228	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,49	-	2,66	
5229	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,91	-	2,79	
5230	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,25	-	2,75	
5231	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,65	-	2,68	Río Giranzos
5232	AL	C - 2000 - 18E - CBCA-2270 - CS	7,04	-	12,61	
5233	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,80	-	2,64	Cordel del Puente de Lavadera
5234	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,73	-	2,69	Cordel de Ganado

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5235	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	1,81	-	8,29	
5236	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,87	-	3,14	Río Gibranzos
5237	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	4,38	-	7,54	
5238	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	5,16	-	2,90	
5239	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	1,53	-	6,50	
5240	AL	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CS	2,09	-	10,10	
5241	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,53	-	2,10	
5242	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	6,05	-	2,10	
5243	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	4,04	-	2,11	
5244	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,66	-	2,11	Río Gibranzos
5245	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,52	-	4,80	
5246	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,79	-	2,08	
5247	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,95	-	2,14	
5248	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,01	-	2,10	
5249	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,05	-	2,11	
5250	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,82	-	2,07	
5251	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	5,08	-	2,08	
5252	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,75	-	2,10	Arroyo
5253	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,82	-	2,07	
5254	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,79	-	2,05	
5255	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,10	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5256	AG	C - 4500 - 12E - CBCA-2270 - CA	1,90	-	4,09	
5257	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	5,66	-	3,17	
5258	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,55	-	3,17	Arroyo
5259	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,63	-	3,30	Arroyo
5260	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,80	-	3,32	Vertiente del Areznal
5261	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,95	-	3,17	
5262	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	1,57	-	6,84	
5263	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,79	-	2,24	
5264	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,82	-	2,21	
5265	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,87	-	2,22	
5266	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,24	Cañada del Santo
5267	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,80	-	2,21	
5268	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,87	-	2,22	
5269	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,87	-	2,24	
5270	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,73	-	2,15	LBT
5271	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,22	
5272	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	6,85	-	7,06	
5273	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,81	-	2,28	
5274	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,58	-	5,29	
5275	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,81	-	2,26	
5276	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,91	-	2,30	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5277	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,78	-	5,46	
5278	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,75	-	2,24	
5279	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,87	-	2,33	
5280	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,83	-	2,33	
5281	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,33	
5282	AG	C - 4500 - 12E - CBCA-2270 - CA	3,02	-	12,70	Ctra. CC-57.1
5283	AG	C - 2000 - 14E - CBCA-2270 - CA	2,53	-	3,23	
5284	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,56	-	2,31	
5285	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,69	-	2,31	
5286	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,31	
5287	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,30	
5288	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,31	
5289	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,31	Cañada del Poleo
5290	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,82	-	2,26	
5291	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,82	-	2,27	
5292	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,91	-	2,38	
5293	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	6,41	-	6,99	
5294	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,24	
5295	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,82	-	2,17	
5296	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,83	-	2,21	
5297	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,83	-	2,21	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5298	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,83	-	2,21	
5299	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,80	-	2,19	
5300	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,85	-	2,21	
5301	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,84	-	2,21	Río Magasquilla
5302	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,87	-	2,22	Río Magasquillaz
5303	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,08	-	2,22	
5304	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	5,82	-	4,33	
5305	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,71	-	2,17	
5306	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,80	-	2,20	
5307	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,80	-	2,20	
5308	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,88	-	2,21	Arroyo
5309	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,88	-	2,21	
5310	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,81	-	2,21	
5311	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,79	-	2,21	
5312	AG	C - 4500 - RECTA - CS	3,15	-	13,11	
5313	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,91	-	2,39	
5314	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,88	-	2,38	
5315	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,89	-	2,39	
5316	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	5,48	-	7,01	
5317	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,82	-	2,22	
5318	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,93	-	2,19	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5319	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,98	-	2,21	
5320	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,86	-	2,21	
5321	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,81	-	2,29	
5322	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,66	-	5,05	
5323	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,92	-	2,19	
5324	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,83	-	2,16	
5325	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,71	-	5,08	
5326	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,80	-	2,15	
5327	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,77	-	5,24	
5328	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,97	-	2,22	
5329	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	2,97	-	3,45	Río Magasca
5330	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	3,54	-	4,88	LAT 400 kV y Arroyo
5331	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	1,78	-	1,75	Arroyo
5332	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	2,99	-	2,67	Arroyo
5333	AG	C - 1000 - BC-20 - CA	1,71	-	2,43	
5334	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	7,15	-	8,82	Autovía A-58
5334-1	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	5,53	-	14,72	Arroyo
5335	AG	C - 7000 - BC-20 - CA	3,18	-	4,21	
5336	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,85	-	2,19	Arroyo
5337	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,84	-	5,18	LAT 400 kV
5338	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,03	-	2,23	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
5339	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,89	-	2,21	
5340	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,89	-	2,22	
5341	AL	C - 1000 - 14E - CBCA-2270 - CS	3,97	-	5,05	
5342	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	4,17	-	2,24	LAT 220 kV
5343	AG	C - 2000 - 12E - CBCA-2270 - CA	2,11	-	2,04	Ctra. N-521
5344	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,69	-	2,27	Arroyo Albadalejos
5345	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,95	-	2,25	
5346	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,91	-	2,32	Cordel de Cáceres
5347	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,76	-	2,24	
5348	AG	PORTICO 2x (C-2000-18E-RC2-20)	3,20	-	5,30	Río las L
5349	AG	PORTICO 2x (2X(C-2000-14E-RC2-20))	2,63	-	5,03	LAT 132 kV
5350	AG	C - 3000 - BC-20 - CA	3,63	-	5,17	
5351	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	2,90	-	2,47	LAT 400 kV
5352	AL	HV - 450 - BPA-2500 - CS	3,40	-	2,38	
5353	AG	HV - 630 - RECTA - CA	3,31	-	2,44	
9000	AG	C - 3000 - RECTAS. D/C - CA	2,06	-	4,87	LMT LMT
9001	AG	C - 3000 - RECTAS. D/C - CA	3,79	-	6,44	
TRUJILLO	FL	PÓRTICO	1,51	-	-	
5143	AG	C - 4500 - BC-20 - CA	1,58	-	1,58	
1	AG	PÓRTICO C-1000 - CA	1,70	-	2,28	

Nº de apoyo	Función	Tipo de apoyo	ESFUERZOS HORIZONTALES			Observaciones
			1ª Hipótesis (viento)	2ª hipótesis (hielo)	3ª hipótesis (deseq. de tracciones)	
2	AL	P400 - CS	1,54	-	1,74	
3	AL	C - 1000 - 12E - CBCA-2270 - CS	3,93	-	5,36	
4	FL	PÓRTICO C-3000 - CA	2,50	-	-	

1.1.1 CÁLCULO PUESTA A TIERRA EN APOYOS EXISTENTES

El sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según establece el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07.

Todos los apoyos se conectarán a tierra mediante una conexión específica.

Clasificación de los apoyos

De acuerdo al apartado 7.3.4.2 del Reglamento, los apoyos se pueden clasificar según su ubicación en Frecuentados y No Frecuentados:

- Apoyos No Frecuentados. Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc.
- 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.

Diseño del sistema de puesta a tierra

El diseño de la puesta a tierra de los apoyos de la línea se realiza según lo indicado en el manual técnico de la Compañía Suministradora.

Apoyos no frecuentados

La configuración tipo del 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 Reglamento, 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, que en este caso es de 110 Ω . Dicho valor, se podrá conseguir mediante la utilización de una sola pica de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterrada como mínimo a 1 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante una sola pica, los valores de resistencia indicados, se añadirán picas, bien en hilera separadas 3 m entre sí, o siguiendo la periferia del apoyo, cerrándose en anillo, 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

Con objeto de evitar el riesgo por tensiones de contacto, se emplazará de una o varias aceras o losas perimetrales de equipotencialidad (máximo, una por cada pata del apoyo), ejecutadas en hormigón armado y cuyas partes o bordes exteriores queden situados a un mínimo de 1,2 m de la parte accesible de los diferentes montantes del apoyo (de disponerse losas independientes por patas, el borde interior como mínimo a de situarse a 1,2 m del montante o cualquier otro angular accesible, pudiendo variar sus dimensiones dependiendo de las características constructivas de cada apoyo).

Embebido en el interior de dicha/s losa/s de hormigón se instalará un mallado electrosoldado con redondos de acero corrugado B500S 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 se conectará, como mínimo, a un punto a la puesta a tierra de protección del apoyo.

El electrodo principal de tierra se realizará mediante un bucle perimetral con la cimentación, cuadrado, a una distancia horizontal del montante de 1 m como mínimo, formado por conductor de cobre de 50 mm² de sección, enterrado como mínimo a 1 m de profundidad sin picas.

La conexión del apoyo a tierra se realizará con conductor de cobre desnudo, de 50 mm², a través de tubos de plástico de 30 mm de diámetro; dicha conexión se realizará en los cuatro montantes del apoyo.

Verificación del sistema del diseño del sistema de puesta a tierra

Para garantizar el diseño correcto de la puesta a tierra de los apoyos no frecuentados, tal como indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT- 07 del Reglamento, se debe de cumplir que la línea esté provista con desconexión automática inmediata (en un tiempo inferior a 1 segundo) para su protección.

Los estudios realizados con los electrodos anteriormente indicados para apoyos frecuentados, utilizando las intensidades de defecto a tierra y los tiempos de actuación de las protecciones propios de las redes de Distribución y para resistividades del terreno entre 200 y 1000 Ω·m, demuestran que es imposible cumplir con el valor reglamentario de la tensión de contacto si no se recurre a medidas adicionales de seguridad.

Para el presente proyecto, a fin de reducir los riesgos a las personas y los bienes se recurre al empleo de medidas adicionales, tal como establece la ITC-LAT 07 del Reglamento. Al adoptar estas medidas adicionales, no es necesario calcular la tensión de contacto aplicada ya que es cero, pero es necesario cumplir con los valores máximos admisibles de las tensiones de paso aplicadas. Para ello deberá tomarse como referencia lo establecido en la MIE-RAT 13 del RCE.

Aplicando el método de Howe, se determina la tensión de paso máxima que aparece en la instalación. En este caso se determinan dos valores de la tensión de paso:

Tensión de paso máxima en las proximidades del electrodo, con los dos pies en el terreno.

Tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno. El valor de la tensión de paso con un pie en la acera y otro en el terreno coincide con la tensión de paso de acceso, de forma que un pie estaría a la tensión de puesta a tierra del apoyo y el otro pie sobre el terreno a 1 m de distancia de la acera.

Ambos valores se comparan con el valor admisible de la tensión de paso aplicada a la persona según lo especificado en la MIE-RAT 13, que para t = 0,5 s será:

$$U_{pa.adm} \leq 10 \cdot \frac{K}{t^n} = 10 \cdot \frac{72}{0,5} = 1440 \text{ V}$$

Para la verificación del sistema de puesta a tierra, en primer lugar, se determina la resistencia de puesta a tierra del electrodo y se comprueba que debe ser inferior o igual a 60 Ω, de forma que se garantiza la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

A continuación, se calcula la intensidad de defecto a tierra, vista por las protecciones:

$$I_F = \frac{\sqrt{3} \cdot c \cdot U_n}{Z_1 + Z_2 + Z_0} \quad (A)$$

siendo c el factor de tensión (igual a 1,1 según norma UNE-EN 60909-1), U_n la tensión nominal de la red, Z_1 la impedancia de secuencia directa, Z_2 la impedancia de secuencia inversa y Z_0 la impedancia homopolar. En el caso de apoyos no frecuentados, siempre que la intensidad de defecto a tierra supere el valor de ajuste de las protecciones, la protección actúa en un tiempo máximo de 0,5 segundos, y por tanto se cumple, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del Reglamento, que el tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 segundo y que el electrodo garantiza la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

En el caso de apoyos frecuentados, se calcula además la corriente que pasa por el electrodo de puesta a tierra del apoyo en falta conforme a la norma UNE-EN 60909-3, valor que permite determinar las tensiones de paso máximas que aparecen en la instalación y comprobándose que son inferiores al valor admisible de la tensión de paso aplicada.

Para una resistividad media de $200 \Omega \cdot m$, se obtienen los siguientes valores, según se indican en la tabla:

CALCULO DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS DE LINEAS AÉREAS

TENSION DE RED: 45000 V

RESISTIVIDAD DEL TERRENO: 200 Ohm*m

MAX. VALOR PUESTA TIERRA AP. NO FRECUENTADO: 110 Ohm

MAX. VALOR PUESTA TIERRA AP. FRECUENTADO: 50 Ohm

IMPEDANCIA SUBESTACION: 1,143 Ohm

CALCULO DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS DE LINEAS AÉREAS

Nº Apoyo	Tipo apoyo	Resistividad Terreno	Electrodo	Coef. Kr	Coef. Kpt-t	Coef. Kpa-t	Resistencia tierra (Rp)	Intensidad defecto (If)	Tiempo disparo protección (t)	U paso max. (U'p1) (terreno-terreno)	U paso max. (U'p2) (acera-terreno)	U max. Aplicada (U'pa1) (terreno-terreno)	U max. Aplicada (U'pa2) (acera-terreno)	U paso max. Admisible (Upa,adm)
5040	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5041	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5043	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5045	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5050	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5059	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5077	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5198	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5202	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5203	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5204	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5209	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5210	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00

CALCULO DE PUESTA A TIERRA EN APOYOS DE LINEAS AÉREAS

Nº Apoyo	Tipo apoyo	Resistividad Terreno	Electrodo	Coef. Kr	Coef. Kpt-t	Coef. Kpa-t	Resistencia tierra (Rp)	Intensidad defecto (If)	Tiempo disparo protección (t)	U paso max. (U'p1) (terreno-terreno)	U paso max. (U'p2) (acera-terreno)	U max. Aplicada (U'pa1) (terreno-terreno)	U max. Aplicada (U'pa2) (acera-terreno)	U paso max. Admisible (Upa,adm)
5214	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5218	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5219	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5232	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5237	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5240	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5245	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5256	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5274	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5277	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5282	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5283	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5304	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5322	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5325	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5327	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5329	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5337	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5341	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5343	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5348	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
5349	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00
3	Ap. No Frecuentado	200	CPT-LA-F+1P2	0,411	0	0	82	347,64	7,19	0,00	0,00	0,00	0,00	500,00

1.10 AFECCIONES

En el trazado de la línea aérea de este proyecto se producen afecciones reguladas en el Punto 5 de la ITC-LAT-07 y de la ITC-LAT-08 del R.A.T. (RD 223/ 2008).

ORGANISMOS AFECTADOS:

- Excmo. Ayuntamiento de Cáceres (Viales y Terrenos Públicos y Privados).
- Excmo. Ayuntamiento de La Cumbre Cáceres (Viales y Terrenos Públicos y Privados).
- Excmo. Ayuntamiento de Trujillo Cáceres (Viales y Terrenos Públicos y Privados).
- Ministerio de Fomento (Cruzamiento con A-58 y N-521).
- Excma. Diputación de Cáceres. Área de Fomento. Servicio de Infraestructuras (CC-26.1 y CC-57.31).
- Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Servicio de Infraestructuras del Medio Rural. Caminos y Vías Pecuarias (Cordel del Casar, Cañada Real del Puerto el Pico y Miraberte, Cordel del Puente de los Lavanderas o de Cerralvos, Cordel del Ganado y Cordel de Cáceres).
- Confederación Hidrográfica del Tajo (Regato del Guadarrojo, Río Guadioloba, Regato Marimarco, Río Tamuja, Río Gibranzos, Vertiente del Aleznal, Cañada del Santo, Cañada del Poleo, Río Megasquilla, Río Megasca, Arroyo del Albedalejo y Regato de las Yeguas).
- Red Eléctrica de España, S.A.U. (Cruzamiento con líneas eléctricas de AT).
- Telefónica de España, S.A. (Cruzamiento con línea telefónica).
- Enagás, S.A. (Cruzamiento con gasoducto).

Distancia de conductores al terreno

Según el apartado 1 del Art. 25 del RAT, La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto de terreno o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:

$$5,3 + \frac{U}{150} \text{ metros}$$

Distancia entre conductores y conductores y fibra óptica

De acuerdo con lo establecido en el apdo. 5.4.2 del ITC-LAT-07, teniendo presente los efectos de las oscilaciones de los conductores debidas al viento, la distancia mínima de los conductores al cable de fibra óptica vendrá dada por D_{ei} , que para 45 kV es 0,60 m.

Se deberá comprobar que se cumple esta distancia mínima tanto entre conductores como entre los conductores y el cable de fibra óptica, todo ello para las dos hipótesis de flecha máxima (50°C, y 15°C+Viento).

Los resultados más limitantes se dan para la hipótesis de 50°C. En todos los vanos se cumple la distancia mínima necesaria para prevenir descargas eléctricas entre fases durante maniobras y sobretensiones de rayos (mayor que la exigida entre fases y partes puestas a tierra. Las distancias mínimas para las hipótesis de flecha máxima se muestran en la siguiente tabla:

A/S	Vano entre apoyos		Longitud vano (m)	Distancia (m) +50°C	Distancia (m) +15°C + viento
A	5026	5027	80,064	8,05	8,08
A	5027	5028	130,51	2,78	3,57
S	5028	5029	125,594	2,08	3,54
S	5029	5030	123,515	2,14	3,76
S	5030	5031	125,502	2,23	3,77
A	5031	5032	134,336	3,42	4,76
A	5032	5033	130,409	2,33	3,64
S	5033	5034	131,68	1,93	3,56
S	5034	5035	133,365	1,78	3,36
S	5035	5036	118,123	1,61	2,86
S	5036	5037	123,687	1,37	2,86
S	5037	5038	125,699	1,38	3,29
S	5038	5039	118,617	2,42	4,18
S	5039	5040	126,753	1,75	3,07
S	5040	5041	121,823	1,85	3,07
S	5041	5042	122,446	2,59	4,21
S	5042	5043	130,383	g50	3,57
S	5043	5044	123,983	1,41	3,07
S	5044	5045	119,735	1,89	3,26
S	5045	5046	128,257	2,51	4,31
S	5046	5047	127,549	1,74	3,18
S	5047	5048	121,951	1,91	3,14
A	5048	5049	141,044	1,36	3,11
S	5049	5050	108,163	1,56	3,11
S	5050	5051	124,244	1,40	3,15
S	5051	5052	123,933	2,06	3,99
S	5052	5053	125,286	2,06	4,02
S	5053	5054	116,122	2,07	3,79
S	5054	5055	111,669	3,47	4,49
A	5055	5056	114,94	4,55	6,14
A	5056	5057	157,471	4,26	6,02
A	5057	5058	101,216	4,03	5,04
S	5058	5059	101,046	3,16	4,16
A	5059	5060	95,017	3,36	4,56

A/S	Vano entre apoyos		Longitud vano (m)	Distancia (m) +50°C	Distancia (m) +15°C + viento
S	5060	5061	123,501	1,79	3,54
S	5061	5062	122,812	1,95	3,55
S	5062	5063	123,86	2,28	4,18
S	5063	5064	123,866	1,39	2,69
S	5064	5065	122,073	1,24	2,77
A	5065	5066	124,941	2,01	3,59
S	5066	5067	112,368	1,53	3,10
A	5067	5068	129,052	1,86	3,20
S	5068	5069	122,348	1,38	2,74
S	5069	5070	125,332	1,50	2,85
S	5070	5071	123,787	1,51	3,04
S	5071	5072	116,029	1,77	3,04
S	5072	5073	124,326	1,62	3,11
S	5073	5074	112,862	2,00	3,06
A	5074	5075	119,473	1,26	1,61
A	5075	5076	126,404	0,92	1,61
A	5076	5077	122,88	2,03	2,97
A	5077	5078	123,184	2,46	3,19
A	5078	5079	109,326	3,57	4,76
S	5079	5080	124,832	2,32	3,44
A	5080	5081	117,36	2,77	3,41
S	5081	5082	111,137	3,96	5,27
A	5082	5083	103,947	2,48	3,26
S	5083	5084	110,82	1,60	2,91
S	5084	5085	105,69	1,63	2,90
S	5085	5086	109,036	1,29	2,28
S	5086	5087	111,248	1,27	2,38
S	5087	5088	111,292	1,57	3,14
S	5088	5089	108,603	1,61	3,08
S	5089	5090	107,431	1,61	2,87
S	5090	5091	109,327	1,62	2,87
S	5091	5092	108,907	1,37	2,68
S	5092	5093	156,858	1,24	2,92
A	5093	5094	105,289	3,73	5,23
A	5094	5095	112,013	2,14	3,03
A	5095	5096	128,315	1,22	2,64
S	5096	5097	128,064	2,41	4,11
A	5097	5098	144,828	3,20	5,11
A	5098	5099	94,325	3,65	5,61

A/S	Vano entre apoyos		Longitud vano (m)	Distancia (m) +50°C	Distancia (m) +15°C + viento
S	5099	5102	77,089	4,03	5,79
A	5102	5103	46,228	5,40	5,92
S	5103	5104	106,546	2,51	3,62
S	5104	5105	109,103	1,73	3,04
S	5105	5106	109,789	1,61	3,06
S	5106	5107	112,46	1,66	3,25
S	5107	5108	107,889	2,03	3,49
S	5108	5109	108,663	1,94	3,58
S	5109	5110	99,931	2,78	4,01
A	5110	5111	110,804	2,98	4,62
S	5111	5112	137,244	2,45	4,69
S	5112	5113	111,029	4,30	6,20
S	5113	5114	108,374	3,44	5,29
S	5114	5115	105,609	3,14	5,00
S	5115	5116	113,233	3,67	5,44
A	5116	5117	110,969	3,56	5,21
A	5117	5118	114,186	3,82	5,33
A	5118	5119	100,019	3,93	5,39
A	5119	5120	94,314	3,89	5,32
A	5120	5121	103,106	3,61	5,23
A	5121	5122	111,688	3,47	4,87
A	5122	5123	102,272	3,54	4,98
S	5123	5124	111,311	3,60	5,36
A	5124	5125	108,838	4,06	5,37
A	5125	5126	108,403	3,55	5,31
S	5126	5127	111,566	2,67	4,75
S	5127	5128	109,107	2,91	4,85
S	5128	5129	107,812	3,80	5,63
S	5129	5130	108,716	4,93	6,59
A	5130	5131	109,309	4,84	6,38
S	5131	5132	107,285	3,34	4,62
S	5132	5133	110,735	2,35	3,78
S	5133	5134	107,639	2,52	3,77
S	5134	5135	107,237	3,04	4,43
S	5135	5136	105,92	2,82	4,22
S	5136	5137	121,667	1,72	3,87
S	5137	5138	131,343	2,67	4,65
A	5138	5139	105,229	4,51	6,00
S	5139	5140	117,682	4,10	6,30

A/S	Vano entre apoyos		Longitud vano (m)	Distancia (m) +50°C	Distancia (m) +15°C + viento
S	5140	5141	107,299	4,49	6,11
A	5141	5142	101,919	4,45	6,07
S	5142	5143	135,249	2,98	5,34
A	5143	5144	107,906	4,42	5,85
S	5144	5145	116,733	3,99	5,83
S	5145	5146	108,925	2,89	4,99
S	5146	5147	116,257	2,87	5,10
S	5147	5148	116,568	4,60	7,15
S	5148	5149	105,882	5,57	7,77
S	5149	5150	124,248	4,80	7,54
S	5150	5151	114,916	3,19	5,28
S	5151	5152	111,696	2,38	4,84
S	5152	5153	111,335	3,54	5,32
S	5153	5154	103,134	3,73	4,74
A	5154	5155	127,826	1,70	3,75
S	5155	5156	118,138	1,64	3,75
S	5156	5157	109,438	3,14	4,73
S	5157	5158	115,826	4,12	6,14
S	5158	5159	121,184	2,95	5,16
S	5159	5160	130,745	2,84	5,21
S	5160	5161	115,464	5,30	7,10
A	5163	5162	135,67	4,51	5,68
S	5162	5163	122,798	3,75	5,82
s	5161	5164	129,863	3,69	6,58
A	5164	5165	125,599	3,77	5,89
S	5165	5166	98,382	4,31	5,67
A	5166	5167	57,66	5,70	5,73
A	5167	5168	134,064	4,42	5,46
A	5168	5169	136,956	2,65	4,51
A	5169	5170	83,033	4,13	5,30
A	5170	5170-1	69,758	5,53	6,30
S	5170-1	5171	129,599	3,82	5,81
A	5171	5172	135,842	3,50	5,39
A	5172	5173	141,444	3,37	5,45
S	5173	5174	131,373	3,68	5,55
A	5174	5175	129,95	3,39	5,54
S	5175	5176	101,023	3,79	5,72
S	5176	5177	103,204	3,42	5,26
S	5177	5178	98,983	3,39	4,70

A/S	Vano entre apoyos		Longitud vano (m)	Distancia (m) +50°C	Distancia (m) +15°C + viento
S	5178	5179	133,215	2,57	4,32
S	5179	5180	118,503	3,36	4,70
S	5180	5181	144,515	2,59	4,65
S	5181	5182	109,462	4,36	5,88
S	5182	5183	101,15	3,61	4,98
S	5183	5184	113,389	2,22	3,81
S	5184	5185	116,268	1,71	3,34
S	5185	5186	113,107	2,69	4,00
A	5186	5187	60,478	3,16	3,66
S	5187	5188	54,368	2,44	3,26
S	5188	5189	128,878	1,21	2,65
S	5189	5190	103,059	1,74	3,00
S	5190	5191	111,466	1,76	3,19
S	5191	5192	106,116	1,81	3,82
S	5192	5193	133,735	1,47	3,59
A	5193	5194	146,73	2,53	4,73
A	5194	5195	166,844	1,77	4,08
S	5195	5196	128,408	1,81	3,88
S	5196	5197	135,894	2,02	3,86
A	5197	5198	132,525	3,00	5,16
S	5198	5199	131,107	1,80	3,52
S	5199	5200	102,519	2,67	3,52
S	5200	5201	95,484	4,02	5,38
S	5201	5202	135,295	2,06	4,08
A	5202	5203	346,512	1,74	2,88
A	5203	5204	140,588	2,16	3,28
S	5204	5205	60,031	1,95	3,20
S	5205	5206	115,607	1,44	2,98
S	5206	5207	66,734	2,42	3,59
S	5207	5208	138,685	1,21	2,89
S	5208	5209	110,583	2,67	3,47
A	5209	5210	258,014	1,77	4,55
A	5210	5211	95,715	3,90	4,75
S	5211	5212	123,129	2,19	4,38
S	5212	5213	160,997	1,51	4,16
S	5213	5214	105,265	2,71	3,85
A	5214	5215	98,644	3,36	3,72
S	5215	5216	155,976	1,81	4,29
S	5216	5217	129,254	1,34	3,31

A/S	Vano entre apoyos		Longitud vano (m)	Distancia (m) +50°C	Distancia (m) +15°C + viento
S	5217	5218	120,278	1,73	3,80
A	5218	2218-1	60,531	3,25	3,28
A	2218-1	5219	59,533	2,40	2,97
A	5219	5220	96,585	2,00	3,43
S	5220	5221	123,479	1,13	2,91
S	5221	5222	128,66	1,71	3,19
S	5222	5223	138,137	2,84	5,73
S	5223	5224	89,246	2,43	2,87
S	5224	5225	106,101	1,90	2,87
A	5225	5226	111,157	2,77	4,59
S	5226	5227	109,386	1,81	4,01
S	5227	5228	109,307	1,66	2,93
S	5228	5229	91,346	2,49	2,99
S	5229	5230	95,892	3,31	4,70
S	5230	5231	126,53	1,55	3,30
S	5231	5232	139,646	1,66	3,56
S	5232	5233	123,13	1,86	3,59
S	5233	5234	125,582	1,35	3,05
S	5234	5235	134,194	1,57	3,55
A	5235	5236	103,978	2,23	3,89
S	5236	5237	145,132	1,22	3,52
S	5237	5238	71,907	1,34	2,31
S	5238	5239	57,611	1,34	2,31
A	5239	5240	115,091	2,77	4,26
S	5240	5241	129,328	1,79	3,81
S	5241	5242	71,609	2,91	3,77
S	5242	5243	45,697	3,25	3,78
S	5243	5244	131,049	2,01	3,81
S	5244	5245	136,836	1,54	3,50
S	5245	5246	116,776	1,71	3,32
S	5246	5247	133,241	1,97	3,54
S	5247	5248	112,182	2,36	3,91
S	5248	5249	123,27	2,08	3,53
S	5249	5250	110,515	2,07	3,32
S	5250	5251	72,066	2,52	3,30
S	5251	5252	65,897	2,91	3,47
S	5252	5253	123,413	1,61	3,37
S	5253	5254	123,492	1,04	2,58
S	5254	5255	123,687	1,20	2,65

A/S	Vano entre apoyos		Longitud vano (m)	Distancia (m) +50°C	Distancia (m) +15°C + viento
S	5255	5256	126,437	1,36	2,77
A	5256	5257	68,378	2,69	3,51
S	5257	5258	56,882	2,49	3,52
S	5258	5259	142,788	1,20	3,38
S	5259	5260	136,438	2,01	4,36
S	5260	5261	127,374	1,56	3,83
S	5261	5262	113,324	1,24	3,35
A	5262	5263	128,529	2,08	3,66
S	5263	5264	125,574	1,45	3,15
S	5264	5265	122,547	1,47	3,01
S	5265	5266	123,299	1,68	3,35
S	5266	5267	126,546	1,62	3,25
S	5267	5268	123,92	1,63	3,08
S	5268	5269	121,466	1,85	3,31
S	5269	5270	125,908	1,17	2,69
S	5270	5271	123,614	1,11	2,64
S	5271	5272	125,108	2,72	3,74
A	5272	5273	122,739	2,25	3,21
S	5273	5274	123,931	1,36	3,08
S	5274	5275	125,038	1,33	3,16
S	5275	5276	119,046	1,39	2,89
S	5276	5277	122,206	1,81	3,63
S	5277	5278	122,432	1,23	2,56
S	5278	5279	125,119	1,20	2,45
S	5279	5280	122,304	1,73	3,52
S	5280	5281	128,032	1,67	3,43
S	5281	5282	121,834	1,23	2,62
A	5282	5283	124,654	1,52	2,90
A	5283	5284	138,115	0,94	2,74
S	5284	5285	136,616	1,01	3,04
S	5285	5286	126,003	1,23	3,12
S	5286	5287	122,555	1,35	3,16
S	5287	5288	124,787	1,38	3,17
S	5288	5289	123,799	1,46	3,30
S	5289	5290	124,073	1,51	3,16
S	5290	5291	121,893	1,43	2,65
S	5291	5292	123,639	1,65	3,01
S	5292	5293	126,412	3,44	5,33
A	5293	5294	129,294	3,30	4,69

A/S	Vano entre apoyos		Longitud vano (m)	Distancia (m) +50°C	Distancia (m) +15°C + viento
S	5294	5295	122,733	1,79	3,00
S	5295	5296	122,648	1,47	2,80
S	5296	5297	126,58	1,59	3,13
S	5297	5298	122,436	1,72	3,10
S	5298	5299	126,396	1,57	3,02
S	5299	5300	124,379	1,42	3,08
S	5300	5301	122,716	1,42	3,20
S	5301	5302	125,636	1,34	3,32
S	5302	5303	121,287	1,76	3,64
S	5303	5304	110,554	2,27	3,20
A	5304	5305	130,865	1,28	2,69
S	5305	5306	125,57	1,19	2,91
S	5306	5307	126,513	1,38	3,20
S	5307	5308	125,208	1,57	3,32
S	5308	5309	120,815	1,75	3,50
S	5309	5310	125,887	1,66	3,52
S	5310	5311	126,33	1,72	3,51
S	5311	5312	127,787	2,41	3,90
A	5312	5313	120,536	2,32	3,72
S	5313	5314	123,507	1,51	3,20
S	5314	5315	121,62	1,54	3,20
S	5315	5316	124,085	2,69	3,87
A	5316	5317	137,661	2,69	4,32
S	5317	5318	113,94	1,82	3,18
S	5318	5319	124,097	1,53	2,89
S	5319	5320	112,877	1,72	3,37
S	5320	5321	133,418	1,93	3,88
S	5321	5322	127,62	2,17	3,67
S	5322	5323	116,205	1,59	3,13
S	5323	5324	122,425	1,23	2,72
S	5324	5325	120,853	1,18	3,08
S	5325	5326	120,741	0,94	2,67
S	5326	5327	123,557	1,19	2,82
S	5327	5328	122,828	2,01	3,91
S	5328	5329	116,501	2,02	3,48
A	5329	5330	132,495	1,86	2,88
A	5330	5331	92,494	2,27	2,91
A	5331	5332	109,028	2,68	3,85
A	5332	5333	101,17	2,62	3,72

A/S	Vano entre apoyos		Longitud vano (m)	Distancia (m) +50°C	Distancia (m) +15°C + viento
A	5333	5334	101,212	2,64	3,56
A	5334	5334-1	151,733	1,46	3,04
A	5334-1	5335	70,342	2,84	3,60
A	5335	5336	121,217	1,73	3,18
S	5336	5337	123,661	1,55	3,54
S	5337	5338	114,257	2,10	3,69
S	5338	5339	119,953	1,70	3,25
S	5339	5340	122,692	1,54	3,25
S	5340	5341	121,541	1,45	2,97
S	5341	5342	101,695	1,43	2,69
S	5342	5343	69,362	2,43	2,78
A	5343	5344	145,488	1,91	3,57
S	5344	5345	120,455	2,02	3,92
S	5345	5346	119,983	2,35	4,36
S	5346	5347	131,565	2,11	4,28
S	5347	5348	124,369	2,48	4,20
A	5348	5349	334,281	4,14	1,87
A	5349	5350	144,196	1,91	2,80
A	5350	5351	122,06	3,43	5,07
S	5351	5352	130,828	1,77	3,83
S	5352	5353	76,802	2,52	3,12
A	5353	9000	45,954	1,66	1,68
A	9000	9001	60,594	0,77	1,03
A	9001	TRUJILLO	15,087	1,47	1,49
A	5143	1	20,80	2,17	2,17
A	1	2	76,06	3,87	4,24
S	2	3	124,88	2,09	3,29
S	3	4	117,05	2,58	3,65

- CRUZAMIENTO CON OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIÓN :

Según el apartado 1 del Art.33 del RAT, en los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión, la que se instale con posterioridad. En todo caso, siempre que fuera preciso sobre elevar la línea preexistente, será de cargo del nuevo concesionario la modificación de la línea ya instalada.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior no será menor de:

$$1,5 + \frac{U}{150} \text{ metros}$$

Siendo U la tensión nominal en kV. de la línea inferior y considerándose los conductores de la misma en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3 del artículo 27.

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

$$1,5 + \frac{U + l_1 + l_2}{100} \text{ metros}$$

en donde:

U = Tensión nominal en kV de la línea superior.

l_1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea superior.

l_2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea inferior.

Siendo los puntos marcados como líneas eléctricas o de telecomunicaciones

Tipo de Afección	Servicio Afectado	Distancia Mínima Reglamentaria.	Organismo Afectado
Cruzamiento	Línea de Telecomunicaciones (Punto "4" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	2,35 m	Telefónica de España, S.A.U.
Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "7" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	2,43 m	Telefónica de España, S.A.U.
Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "10" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	2,21 m	Línea de 45 kV
Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "19" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	2,33 m	Línea de MT
Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "47" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	2,22 m	Línea de BT
Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "54" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	8,51 m	Línea 400 kV

Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "61" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	6,75 m	Línea 400 kV
Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "62" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	3,97 m	Línea 220 kV
Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "67" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	3,08 m	Línea 132 kV
Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "68" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	6,4 m	Línea 400 kV
Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "69" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	2,46 m	Línea MT
Cruzamiento	Línea de Eléctrica Aérea (Punto "70" según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	2,19 m	Línea MT

CRUZAMIENTOS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES:

Según el apartado 1 del Art. 25 del RAT, La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto de terreno o superficies de agua no navegables, a una altura mínima de:

$$5,3 + \frac{U}{150} \text{ metros}$$

En el presente proyecto se dan los siguientes cruzamientos:

Tipo de Afección	Servicio Afectado	Distancia Mínima Reglamentaria.	Organismo Afectado
Cruzamiento	<p>Regato del Guadarrojo, Río Guadioloba, Regato Marimarco, Río Tamuja, Río Gibranzos, Vertiente del Aleznal, Cañada del Santo, Cañada del Poleo, Río Megasquilla, Río Megasca, Arroyo del Albedalejo y Regato de las Yeguas, Arroyos sin nombre</p> <p>(Puntos "1, 3, 5, 8, 11, 12, 15, 17, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 59, 60, 64, 66", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).</p>	7,45 m	Confederación Hidrográfica del Tajo.
Cruzamiento	<p>Cordel del Casar</p> <p>(Puntos "6 y 9", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).</p>	7,45 m	Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Servicio de Infraestructuras del Medio Rural. Caminos y Vías Pecuarias
Cruzamiento	<p>Cañada Real del Puerto el Pico y Miraberte</p> <p>(Punto "18", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).</p>	7,45 m	Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Servicio de Infraestructuras del Medio Rural. Caminos y Vías Pecuarias
Cruzamiento	<p>Cordel del Puente de los Lavanderas o de Cerralvos</p> <p>(Punto "37", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).</p>	7,45 m	Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Servicio de Infraestructuras del Medio Rural. Caminos y Vías Pecuarias
Cruzamiento	<p>Cordel del Ganado</p> <p>(Punto "38", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).</p>	7,45 m	Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Servicio de Infraestructuras del Medio Rural. Caminos y Vías Pecuarias
Cruzamiento	<p>Cordel de Cáceres</p> <p>(Punto "65", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).</p>	7,45 m	Consejería de Agricultura, Desarrollo Rural, Población y Territorio. Servicio de Infraestructuras del Medio Rural. Caminos y Vías Pecuarias
Cruzamiento	<p>Camino</p> <p>(Puntos "13, 14, 16", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).</p>	7,45 m	Excmo. Ayuntamiento de Cáceres

	indica en el plano de perfil y planta correspondiente).		
Cruzamiento	Camino Asfaltado (Puntos "23 y 24", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	7,45 m	Excmo. Ayuntamiento de Cáceres

1.1.1..1.1 DISTANCIAS A CARRETERAS Y FERROCARRILES SIN ELECTRIFICAR

Según el apartado 2 del Art.33 del RAT, La altura mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera o sobre las cabezas de carriles en el caso de ferrocarriles sin electrificar será de:

$$6,3 + \frac{U}{100} \text{ metros}$$

Con un mínimo de 7 metros.

Siendo para nuestro caso:

Tipo de Afección	Servicio Afectado	Distancia Mínima Reglamentaria.	Organismo Afectado
Cruzamiento	Ctra CC-26.1 (6) (Punto "6", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	7,00 m	Diputación de Cáceres
Cruzamiento	Autovía A-58 (29) y (58) (Punto "29 y 58", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	7,00 m	Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana
Cruzamiento	Ctra N-521 (31) y (63) (Punto "31", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	7,00 m	Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana
Cruzamiento	Ctra CC-57.1 (48) (Punto "48", según se indica en el plano de perfil y planta correspondiente).	7,00 m	Diputación de Cáceres

1.11 CONCLUSIÓN

Expuestas en este Proyecto las razones que justifican la necesidad del montaje de dicha instalación, cuyas características quedan recogidas en el mismo, se solicita la **Autorización Administrativa Previa** y **Autorización Administrativa de Construcción**.

Cáceres, septiembre de 2021


HEMAG, S.A.
AVDA. CAMINO DE LO CORTAO, 34 - NAVE 6
28703 S.B. DE LOS REYES (MADRID)
CIF: A 28637817

2. PLANOS

2 2.1 LISTA DE PLANOS

- **Plano de Situación (5 páginas) 1**
- **Plano de Emplazamiento (5 páginas)..... 2**
- **Plano de Perfil y Planta (27 páginas)..... 3**
- **Detalle de Apoyo 4**
- **Detalle de Cruceta 5**

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

- 3.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y TÉCNICAS PARA LINEAS DE A.T.
 - 3.1.1 *Objeto*
 - 3.1.2 *Campo de aplicación.*
 - 3.1.3 *Disposiciones Generales*
 - 3.1.3.1 Condiciones facultativas legales
 - 3.1.3.2 Seguridad en el trabajo
 - 3.1.3.3 Seguridad pública
 - 3.1.3.4 Organización del trabajo
 - 3.1.3.5 Datos de la obra
 - 3.1.3.6 Replanteo de la obra
 - 3.1.3.7 Mejoras y variaciones del proyecto
 - 3.1.3.8 Recepción del material
 - 3.1.3.9 Facilidades para la inspección
 - 3.1.3.10 Ensayos
 - 3.1.3.11 Limpieza y seguridad en las obras
 - 3.1.3.12 Ejecución de las obras
 - 3.1.3.13 Subcontratación de las obras
 - 3.1.3.14 Plazo de ejecución
 - 3.1.3.15 Recepción provisional
 - 3.1.3.16 Periodo de garantía
 - 3.1.3.17 Recepción definitiva
 - 3.1.3.18 Disposición final
 - 3.1.4 *Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Línea Subterránea de Media Tensión*
 - 3.1.4.1 Objeto y Campo de Aplicación
 - 3.1.4.2 Ejecución del trabajo
 - 3.1.4.3 Trazado subterráneo
 - 3.1.5 *Materiales*
 - Reconocimiento y admisión de materiales
 - 3.1.6 *Recepción de la Obra*
 - 3.1.7 *Certificados y Documentación*
 - 3.1.8 *Conclusión*

3.1 PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y TÉCNICAS PARA LINEAS DE A.T.

3.1.1 Objeto

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

3.1.2 Campo de aplicación.

Este Pliego de Condiciones de refiere a la construcción de redes aéreas y/o subterráneas de media tensión hasta 30 kv, así como a centros de transformación

3.1.3 Disposiciones Generales

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 “Contratación de Obras. Condiciones Generales”, siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

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.

3.1.3.1 Condiciones facultativas legales

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

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 09-05-14, y publicado en el B.O.E. del 09-06-14.
- Decreto 19/2004, de 20 de abril, por el que se regula el procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento de Establecimientos Industriales.
- Orden de 12 de diciembre de 2005 por la que se dictan normas para la tramitación de los expedientes de instalación y puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- 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 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
- Ley 24/2013 de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico (LSE)

- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura
- 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.
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de julio de 2000.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- 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, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 7/88 sobre exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Normativa Compañía

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- Normas y Manuales Técnicos de compañía que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista.

3.1.3.2 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones indicadas del punto 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de 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. 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: 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, 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.

3.1.3.3 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 frente a 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

3.1.3.4 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 la Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

3.1.3.5 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.

Por otra parte, en un plazo máximo de quince días, 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 dos expedientes completos al Director de Obra.

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.

3.1.3.6 Replanteo de la obra

El Director de Obra deberá hacer el replanteo de las mismas, entregando al Contratista, que correrá con los gastos del mismo, las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las obras. Se levantará por duplicado Acta de los datos entregados.

3.1.3.7 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.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

3.1.3.8 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.

3.1.3.9 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 de 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 fabricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

3.1.3.10 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.

3.1.3.11 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.

3.1.3.12 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 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 anteriormente.

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

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.

3.1.3.13 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.

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

3.1.3.14 Plazo de ejecución

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..

3.1.3.15 Recepción provisional

Se hará a los quince días siguientes a la petición del Contratista, requiriendo la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta de conformidad, si este es el caso, comenzando a contar el plazo de garantía. Si no se hallase la obra en estado de ser recibida, se hará constar en el Acta, fijando al Contratista un plazo de ejecución para remediar los defectos observados, al final del cual se hará un nuevo reconocimiento. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.1.3.16 Periodo de garantía

Será el señalado en el contrato. Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra.

3.1.3.17 Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía 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 el representante del contratista, levantándose el Acta correspondiente por duplicado.

3.1.3.18 Disposición final

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo proyecto incluya el presente Pliego de condiciones generales, supone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

3.1.4 Condiciones Técnicas para la Obra Civil y Montaje de Línea Subterránea de Media Tensión

3.1.4.1 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 subterráneas y aéreas de media tensión hasta 30 Kv.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3.1.4.2 Ejecución del trabajo

3.1.4.3 Trazado subterráneo

3.1.4.3.1 Trazado de zanjas

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajos las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

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

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

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

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

3.1.4.3.2 Apertura de Zanjas

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

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

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

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

3.1.4.3.3 Apertura de Zanjas

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- -Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas, el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

- **Zanja**

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que cada banda se agrupen cables de igual tensión.

Cable directamente enterrado

En el lecho de la zanja debe ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc., en el que se colocará una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor y sobre ésta se instalará una protección mecánica en todo el trazado del cable, esta protección será un tubo de plástico cuando exista 1 línea, de lo contrario será un tubo y una placa cubrecables. A continuación se tenderá una capa de tierra procedente de la excavación y con tierras de préstamo de, arena, todo-uno o zahorras, de 0,25 m de espesor, apisonada por medios manuales. Se cuidará que esta capa de tierra esté exenta de piedras o cascotes. Sobre esta capa de tierra, y a una distancia mínima del suelo de 0,10 m y 0,30 m de la parte superior del cable se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

La arena que se utilice para la protección de cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Cable entubado

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m para la colocación de dos tubos de 160 mm² aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm² de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm² de sección) se colocarán tubos de 200 mm², y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0.10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente. La canalización deberá tener una señalización colocada de la misma forma que la indicada en el apartado anterior, para advertir de la presencia de cables de alta tensión.

Y por último, se hace el relleno de la zanja reponiendo el pavimento, a ser posible, dejándolo con el mismo tipo y calidad que existía antes.

3.1.4.3.4 Transporte de bobinas de cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde el camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

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

Para el tendido de la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

3.1.4.3.5 Protección mecánica

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

3.1.4.3.6 Señalización

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

3.1.4.3.7 Identificación

Los cables deberán llevar marcas que se indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

3.1.4.3.8 Puesta a tierra

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,50 m entre el conductor de toma de tierra del pararrayos y los cables o bien interposición entre ellos de elementos aislantes.

3.1.4.3.9 Montajes diversos

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante, así como las normas de IBERDROLA.

3.1.5 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

Reconocimiento y admisión de materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

3.1.6 Recepción de la 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.

3.1.7 Certificados y Documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

3.1.8 Conclusión

Todo Proyecto que incluya el presente Pliego de Condiciones, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

EL AUTOR DEL PROYECTO

Cáceres, septiembre de 2021


HEMAG, S.A.
AVDA. CAMINO DE LO CORTAO, 34 - NAVE 6
28703 S.B. DE LOS REYES (MADRID)
CIF: A 28637817

4 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

**ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD EN
LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE:**

- **LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS**
- **LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS**

ÍNDICE

1.	OBJETO.....	3
2.	CAMPO DE APLICACIÓN	3
3.	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	3
3.1.	ASPECTOS GENERALES	3
3.2.	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	4
3.3.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS	6
3.4.	PROTECCIONES.....	7
3.5.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA	8
3.6.	MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA UNA DE LAS FASES MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS A DESARROLLAR.....	9
4.	PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.....	10
4.1.	NORMAS OFICIALES	10
4.2.	NORMAS I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES	13
4.3.	PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES	13
5.	ANEXOS	14
5.1.	ANEXO 1.	14
5.2.	ANEXO 2. LÍNEAS AÉREAS.....	15
5.3.	ANEXO 3. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS	18
5.4.	ANEXO 4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN	20

1. 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 Laborables en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este Estudio Básico de Seguridad y 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.

2. 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”, “Líneas Subterráneas” y “Centros de Transformación” que se realizan dentro de Distribución de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. Aspectos generales

El Contratista acreditará ante i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U, 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 eléctrico 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.

3.2. Identificación de riesgos

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se indican en los Anexos los riesgos más comunes, sin que su relación sea exhaustiva.

La descripción e identificación generales 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:

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS:

- 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 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.

- 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 riesgos lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo.

- 3) **Caída de objetos:** Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento.

- 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.

- 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 o conductos a baja altura, etc.. y los derivados del manejo de herramientas y maquinaria con partes en movimiento.

- 6) **Contactos eléctricos:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede entrar en contacto eléctrico por un error en la maniobra o por fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente y elementos de iluminación portátil puede producirse un contacto eléctrico en baja tensión

- 7) **Arco eléctrico:** Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede quedar expuesto al arco eléctrico producido por un error en la maniobra o fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente puede producirse un arco eléctrico en baja tensión

- 8) **Sobreesfuerzos (Carga física dinámica):** Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física.

En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.

- 9) **Explosiones:** Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobrepresión de recipientes a presión.

- 10) **Incendios:** Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo.

- 11) **Confinamiento:** Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.

- 12) **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.

En el Anexo 1 se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda obra nueva o mantenimiento y similares a los riesgos de la desconexión de una instalación a desmontar o retirar. En Anexos 2 y 3 se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

Líneas aéreas

Líneas subterráneas

Cuando los trabajos a realizar sean de mantenimiento, desmontaje o retirada de una instalación antigua o parte de ella, el orden de las fases puede ser diferente pero, los riesgos a considerar son similares a los de las fases de montaje. En los anexos se incorporan entre paréntesis las fases correspondientes a los trabajos de mantenimiento y desguace o desmontaje.

3.3. Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos

En los Anexos se incluyen, junto con algunas medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación y en los documentos relacionados en el apartado “Pliego de condiciones particulares”, en el punto 4.

Por ser la presencia eléctrica un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/ protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

- Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, función del trabajo a desarrollar. En el Anexo C del MO 12.05.02 se recoge la formación necesaria para algunos trabajos, pudiendo servir como pauta.
- Utilización de EPI's (Equipos de Protección Individual)
- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.
- Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso. En el caso de instalaciones de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U, deben seguirse los MO correspondientes.
- Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo del MO 12.05.03.
- Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001
- 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

Por lo que, en las referencias que hagamos en este MT con respecto a “Riesgos Eléctricos”, se sobreentiende que se deberá tener en cuenta lo expuesto en este punto.

Para los trabajos que se realicen mediante métodos de trabajo en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.D. 614 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

Otro riesgo que merece especial consideración es el de caída de altura, por la duración de los trabajos con exposición al mismo y la gravedad de sus consecuencias, debiendo estar el personal formado en el empleo de los distintos dispositivos a utilizar.

Asimismo deben considerarse también las medidas de prevención - coordinación y protección frente a la posible existencia de atmósferas inflamables, asfixiantes o tóxicas consecuencia de la proximidad de las instalaciones de gas.

Con carácter general deben tenerse 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
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios
- Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.
- Acotar o proteger las zonas de paso y evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de otros trabajos
- 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.

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.)

3.4. Protecciones

3.4.1. Ropa de trabajo:

- Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del contratista

3.4.2. Equipos de protección

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. 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
 - 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
 - Discriminador de baja tensión
 - Equipo contra caídas desde alturas (arnés anticaída, pértiga, cuerdas, etc.)
- 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 aminore sus consecuencias: redes, aros de protección, etc.

3.4.3. 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.

3.4.4. Equipo de protección contra incendios

- Extintores de polvo seco clase A, B, C de eficacia suficiente, según la legislación y normativa vigente.

3.5. 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.

3.5.1. Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se deberá recoger en un Anexo específico para la obra objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud concreto.

Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía del terreno.

3.5.2. Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios. Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

3.5.3. 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.

3.5.4. Servicios higiénicos

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

3.6. Medidas de seguridad específicas para cada una de las fases más comunes en los trabajos a desarrollar

En el Anexo 1 se recogen las medidas de seguridad específicas para trabajos relativos a pruebas y puesta en servicio de las diferentes instalaciones, que son similares a las de desconexión, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente.

En los Anexos 2, 3 y 4 se indican los riesgos y las medidas preventivas de los distintos tipos de instalaciones, en cada una de las etapas de un trabajo de construcción, montaje o desmontaje, que son similares en algunas de las etapas de los trabajos de mantenimiento.

4. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

4.1. Normas Oficiales

La relación de normativa que a continuación se presenta no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se adjunta este Estudio Básico de Seguridad y Salud.

- Ley de Prevención de Riesgos laborales (Ley 31/1995 de 8/11) (B.O.E. 10-11-95).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE núm. 27 de 31 enero.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, 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, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Real Decreto. 1627/97 sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (en los apartados aplicables a las obras de construcción) (Real Decreto 486/1997 de 14 de abril) (B.O.E. 23-4-97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto. 487/1997 de 14 de abril) (. B.O.E. 23-4-97).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo) (B.O.E. 12-6-97).
- Real Decreto 1407/92, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Protección de la seguridad y salud de trabajadores contra riesgos de agentes químicos. Real Decreto 374/2001.
- Real Decreto 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE núm. 145 de 17 de junio de 2000.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/02 de 2 de agosto).
- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (Real Decreto 614/2001 de 8 de junio) (B.O.E. 21-6-2001).
- Real Decreto 223/2008 de 15-02-08, y publicado en el B.O.E. del 19-03-08.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. BOE núm. 288 de 1 de diciembre.
- Orden de 6 de julio de 1984 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 183 de 1 de agosto (ITC MIE-RAT 1-11, ITC MIE-RAT 12-14, ITC MIE-RAT 15 y ITC MIE-RAT 16-20).
- Orden de 27 de noviembre de 1987 que por la que se actualizan las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 291 de 5 de diciembre.
- Orden de 23 de junio de 1988 que por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 160 de 5 de julio.
- Orden de 16 de abril de 1991 por la que se modifica el punto 3.6 de la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 06 del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 98 de 24 de abril.
- Orden de 10 de marzo de 2000, por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE núm. 72 de 24 de marzo de 3.
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. 27-12-00).
- Real Decreto 154/1995 del 3 de febrero de 1995 sobre exigencias de los materiales eléctricos destinados a ser utilizados en determinados límites de tensión
- Ley 2/2002 de 19 Junio de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Orden de 15 de Marzo de 1963, por la que se aprueba una Instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

- Real Decreto 769/1999, de 7 de Mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE , relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión. BOE núm. 129 de 31 de mayo de 1999.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de Octubre, el cual, según las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE, tiene por objetivo establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las maquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Orden de 29 de Abril de 1999 por la que se modifica la ORDEN de 6 de Mayo de 1988 de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Reanudación de Actividades. BOE núm. 124, de 25 de mayo.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención. BOE núm. 296 de 11 de diciembre 1985 modificado por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE núm. 170 de 17 de julio.
- Real Decreto 286/2006 (10-03-2006) Protección de la seguridad y la salud de los trabajadores expuestos a ruido.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. B.O.E. de 8 de marzo.
- Ley 28/2005, de 26 de diciembre, de medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluye pantallas de visualización.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

4.2. Normas i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U

- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS
- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS
- MO.02.P4.01 Gestión de descargos en la red de distribución
- MO 07.P2.02 Coordinación de actividades empresariales,
- MO 07.P2.03 Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión
- MO.07.P2.04 Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.05 Procedimiento para la autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación.
- MO.07.P2.06 Prescripciones de seguridad para la realización de trabajos de tala y poda de arbolado en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
- MO.07.P2.08 Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas
- MO.07.P2.09 Ascenso-descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas aéreas.
- MO.07.P2.10 Seguridad e higiene. Cooperación preventiva de actividades con empresas de gas.
- MO.07.P2.12 Señalización y bloqueo de elementos de maniobra y delimitación de zonas de trabajo en instalaciones de AT de líneas y CT's.
- MO 07.P2.13 Comunicación de los OL y COD

Otras Normas y Manuales Técnicos de i-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista, cuya relación se adjuntará a la petición de oferta.

4.3. 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.

5. ANEXOS

5.1. ANEXO 1.

5.1.1. Riesgos y medidas de prevención y protección en cada fase del trabajo.

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

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.

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio <i>(Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Cumplimiento MO 12.05.02 al 05 • Mantenimiento equipos y utilización de EPI's • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's • Ver punto 3.3 • Prevención antes de aperturas de armarios, etc.

5.2. ANEXO 2. LÍNEAS AÉREAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga <i>(Recuperación de chatarras)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Ataques o sustos por animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras Vigilancia continuada. Utilización de EPI's • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado e izado apoyos <i>(Desmontaje de apoyos)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) • (Eléctrico) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Entibamiento • Utilización de EPI's • Utilización de EPI's • 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)

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
<p>3. Montaje de armados</p> <p><i>(Desmontaje de armados)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Contactos Eléctricos) • En los desmontajes, posibles nidos, colmenas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • 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 soportados • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Ver 3.3 • Revisión del entorno
<p>4. Cruzamientos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Eléctrico por caída de conductor encima de otra líneas 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Colocación de pórticos y protecciones aislante. Coordinar con la Empresa Suministradora • Ver punto 3.3

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
5. Tendido de conductores <i>(Desmontaje de conductores)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Riesgo eléctrico • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación , anclaje correcto de las maquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella • Utilización de EPI´s • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos
6. Tensado y engrapado <i>(Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI´s • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
7. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1

5.3. ANEXO 3. LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
<p>1. Acopio, carga y descarga</p> <p><i>(Acopio carga y descarga de material recuperado/chatarra)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Presencia de animales. Mordeduras, picaduras, sustos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI´s • Adecuación de las cargas • Control e maniobras • Vigilancia continuada • Utilización de EPI´s • Revisión del entorno
<p>2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al gas natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpos extraños • Riesgos a terceros • Sobresfuerzos • Atrapamientos • Contacto Eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Identificación de canalizaciones • Coordinación con empresa gas • Utilización de EPI´s • Entibamiento • Utilización de EPI´s • Utilización de EPI´s • Vallado de seguridad, • protección huecos, información sobre posibles conducciones • Utilizar fajas de protección lumbar • Control de maniobras y vigilancia continuada • Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
<p>3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA <i>(Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • (Desplome o rotura del apoyo o estructura) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • (Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos)
<p>4. Tendido, empalme y terminales de conductores <i>(Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de maquinaria • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos • Riesgos a terceros • Quemaduras • Ataque de animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las maquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Utilización de EPI's • Revisión del entorno
<p>5. Engrapado de soportes en galerías <i>(Desengrapado de soportes en galerías)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobresfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente • Utilización de EPI's • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Utilizar fajas de protección lumbar
<p>6. Pruebas y puesta en servicio <i>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1 • Presencia de colonias, nidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver Anexo 1 • Revisión del entorno

5.4. ANEXO 4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

El presente estudio será de obligada aplicación para la ejecución de la obra correspondiente al "PROYECTO PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK 80 EN L/3078-23-TRUJILLO DE LA ST CÁCERES " – CÁCERES Y TRUJILLO - (CÁCERES).

La totalidad de la obra está ubicada en los Términos Municipales de Cáceres, La C y Trujillo (Cáceres).

Cáceres, septiembre de 2021
EL AUTOR DEL PROYECTO


HEMAG, S.A.
AVDA. CAMINO DE LO CORTAO, 34- NAVE 6
28703 S.S. DE LOS REYES (MADRID)
CIF: A 28637817

5 GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1.1 INTRODUCCIÓN

1.2 OBJETO DEL PLAN

1.3 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN (SEGÚN OMAM/304/2002)

1.3.1 Generalidades.

1.3.2 Clasificación Y Descripción De Los Residuos

1.3.3 Estimación De Los Residuos A Generar.

1.3.4 Medidas Para La Prevención De Estos Residuos.

1.3.5 Las Operaciones Encaminadas A La Posible Reutilización Y Separación De Estos Residuos.

1.3.6 Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

1.3.7 Pliego de Condiciones.

1.3.8 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (Este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).

1.4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

Con frecuencia las actividades que desarrollan nuestras sociedades suelen ser poco eficientes en cuanto al consumo de energía, agua y materiales, con procesos generadores de grandes cantidades de residuos, que contribuyen al deterioro y agotamiento de los recursos naturales y a la liberación de contaminantes al medio ambiente.

Uno de los factores clave que condiciona y determina la calidad ambiental de una región es, junto con los niveles de contaminación acústica, atmosférica y de las aguas, la correcta gestión de los residuos que en ella se producen.

La creciente generación de residuos y su adecuada gestión se convierten así en un problema ambiental que es necesario abordar, de forma global e integral, con políticas multinacionales, nacionales y regionales, para detener y revertir estos procesos, de acuerdo con los principios inspiradores de la moderna gestión de los residuos.

Se redacta este Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, que establece en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, presentar un plan que refleje como llevar a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. Estos serán:

- RCD nivel I: los residuos que componen este nivel resultan de los excedentes de la excavación. El volumen de tierra excedente que no pueda ser utilizada en obra deberá ser gestionado de acuerdo con el Plan Integrado De Residuos De Extremadura (PIREX) de 2016-2022
- RCD nivel II: la composición de residuos de este nivel, denominados escombros, se caracteriza por ser muy heterogénea, encontrándose materiales como ladrillos, azulejos y otros cerámicos, hormigón, piedra, arena, grava y otros áridos, madera, vidrio, plástico, etc. Estos deberán entregarse a los distintos gestores autorizados para su valorización. Pueden segregarse y acopiarse en la propia obra para luego entregarse a los gestores autorizados de los distintos tipos de materiales, o bien entregarse a la correspondiente planta de clasificación.

1.2 OBJETO DEL PLAN

De acuerdo con el R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y el 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 la Construcción y Demolición en la Comunidad Autónoma de Extremadura, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4 del R.D., con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se generarán (según OMAM/304/2002)
- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas para la separación de residuos en obra para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

- Planos de instalaciones previstas para almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto en relación al almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

Estos puntos se desarrollan a continuación.

1.3 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN (SEGÚN OMAM/304/2002)

1.3.1 Generalidades.

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

1.3.2 Clasificación Y Descripción De Los Residuos

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente

a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN

X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón
X	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón

3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

4. Piedra		
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas

17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
16 06 03	Pilas botón
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.3.3 Estimación De Los Residuos A Generar.

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos.

Obra Nueva:

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	50,68 m ²
Volumen de residuos (S x 0,08)	4,05 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	0,70 Tn/m ³
Toneladas de residuos	2,84 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	6,34 m ³
Presupuesto estimado de la obra (sin IVA)	422.430,16 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	6.336,45 €

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Tn Toneladas de cada tipo de RDC	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		9,50	1,50	6,34
RCDs Nivel II				
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% % de peso	Tn Toneladas de cada tipo de RDC	d Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	V m ³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
1. Asfalto	0,050	0,14	1,30	0,11
2. Madera	0,040	0,11	0,60	0,19
3. Metales	0,025	0,07	1,50	0,05
4. Papel	0,003	0,01	0,90	0,01
5. Plástico	0,015	0,04	0,90	0,05
6. Vidrio	0,005	0,01	1,50	0,01
7. Yeso	0,002	0,01	1,20	0,00
TOTAL estimación	0,140	0,40		0,42
RCD: Naturaleza pétreo				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,11	1,50	0,08
2. Hormigón	0,120	0,34	1,50	0,23
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	1,53	1,50	1,02
4. Piedra	0,050	0,14	1,50	0,09
TOTAL estimación	0,750	2,13		1,42
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,20	0,90	0,22
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,11	0,50	0,23
TOTAL estimación	0,110	0,31		0,45

1.3.4 Medidas Para La Prevención De Estos Residuos.

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

.- Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

.- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

.-Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

.- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

.- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

.- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

.- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

.- La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

.- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

.- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

1.3.5 Las Operaciones Encaminadas A La Posible Reutilización Y Separación De Estos Residuos.

.- Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción.

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- .- Recepción del material bruto.
- .- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- .- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- .- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- .- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- .- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- .- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- .- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- .- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- .- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- .- Pantalla vegetal.
- .- Sistema de depuración de aguas residuales.
- .- Trampas de captura de sedimentos.
- .- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- .- Proceso de recepción del material.
- .- Proceso de triaje y de clasificación
- .- Proceso de reciclaje
- .- Proceso de stokaje
- .- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

Proceso de recepción del material.

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción

Proceso de Triaje y clasificación.-

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

Proceso de reciclaje.

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

Proceso de stokaje.

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

Proceso de eliminación.

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes

	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Extremadura para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

.- Se indican a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos.

RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			Tratamiento	Destino	Cantidad
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	9,50
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Asfalto					
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,14
2. Madera					
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,11
3. Metales					
X	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01
X	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
X	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,11
	17 04 06	Estaño			0,00
X	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
4. Papel					
X	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01
5. Plástico					
X	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,04
6. Vidrio					
X	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01
7. Yeso					
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,01

RCD: Naturaleza pétreo			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Arena Grava y otros áridos					
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,03
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
2. Hormigón					
X	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,34
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos					
X	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,54
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,53
4. Piedra					
x	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,14

RCD: Potencialmente peligrosos y otros			Tratamiento	Destino	Cantidad
1. Basuras					
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	0,00	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	0,00	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad	0,00	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	0,00	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	0,00	
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	0,00	
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	0,00	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	0,00	
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	0,00	
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	0,00	
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	0,00	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	0,00	
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	0,00	
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,00
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento	0,00	
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	0,00	
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	0,00	
	07 07 01	Sobrantes de desengofantes	Depósito / Tratamiento	0,00	
	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento	0,00	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	0,00	
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	0,00	
	17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

1.3.6 Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de especifica la situación y dimensiones de:

X	Bajantes de escombros
X	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
X	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
X	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
X	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
X	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

1.3.7 Pliego de Condiciones.

Para el **Productor de Residuos**. (artículo 4 RD 105/2008)

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- e) Pliego de Condiciones
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

.- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

.- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

.- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

Para el Poseedor de los Residuos en la Obra. (artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

.- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

.- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

.- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Extremadura, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

.- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

.- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

.- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

.- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

.- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

.- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

.- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

.- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

.- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

.- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

.- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

.- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

.- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.

.- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

.- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

.- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

.- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

.- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

.- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

.- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

.- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Extremadura.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...) Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también

	deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
X	El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
X	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
X	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
X	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
X	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

Definiciones. (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

.- **RNP**, Residuos NO peligrosos

.- **RP**, Residuos peligrosos

1.3.8 Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs. (Este presupuesto, formará parte del PEM de la Obra, en capítulo aparte).

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

6.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calcula sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	6,34	4,00	25,34	0,0060%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				0,0060%
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	1,42	10,00	14,19	0,0034%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,42	10,00	4,17	0,0010%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,45	10,00	4,48	0,0011%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				0,0054%
.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			822,03	0,1946%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			1.689,72	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			2.559,92	0,6060%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros “Costes de Gestión”, cuando estén oportunamente regulado, que incluye los siguientes:

6.1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

6.2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

6.3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

1.4 NORMATIVA DE APLICACIÓN

- ❖ ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- ❖ Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- ❖ RD 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- ❖ RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- ❖ Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- ❖ Plan Integrado de Residuos de Extremadura (PIREX) 2016-2022.
- ❖ Ley de 16/2015, de 23 Abril de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de 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.
- ❖ Ley 6/2003, de 20 de marzo, del Impuesto sobre Depósito de Residuos

Cáceres, septiembre de 2.021
EL AUTOR DEL PROYECTO


HEMAG, S.A.
AVDA. CAMINO DE LO CORTAO, 34 - NAVE 6
28703 S.B. DE LOS REYES (MADRID)
CIF: A 28637817

6 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
PROYECTO PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK 80 EN L/3078-23-TRUJILLO DE LA ST CÁCERES

Parcela Proyecto	Término Municipal	CATASTRO			PROPIETARIO			Ocupación Apoyos			Naturaleza
		Pol.	Parc.	Ref. Catastral	Titular	Domicilio	Población	Desmontaje de línea			
								Apoyos	Apoyos	Apoyos	
Nºde Apoyo	Ocupación Temporal	Ocupación Permanente									
1	CACERES	021	00530	10900A02100530				5040,5041	20.000,0	2,33	Labor o Labradío secoano
2	CACERES	021	01006	10900A02101006				5043,5045	18.138,1	2,33	Pozos,Balsas,Charcas,Sondeos
3	CACERES	021	09030	10900A02109030					93,1		Vía de comunicación de dominio público
4	CACERES	021	01007	10900A02101007				5050	11.768,0	1,17	Improductivo
5	CACERES	011	00229	10900A01100229					2.685,4		Labor o Labradío secoano
6	CACERES	011	00231	10900A01100231				5059	7.314,3	1,00	Labor o Labradío secoano
7	CACERES	011	09036	10900A01109036					953,7		Vía de comunicación de dominio público
8	CACERES	011	00235	10900A01100235				5077	9.040,4	1,00	Pastos
9	CACERES	010	00127	10900A01000127					3.575,5		Labor o Labradío secoano
10	CACERES	010	09006	10900A01009006					368,8		Vía de comunicación de dominio público
11	CACERES	010	00013	10900A01000013				3 (DERIVACION)	6.055,5	1,00	Labor o Labradío secoano
12	CACERES	007	09022	10900A00709022					4.435,6		Vía de comunicación de dominio público
13	CACERES	007	00001	10900A00700001				5193R	7.606,1	3,53	Encinar
14	CACERES	007	10001	10900A00710001				5194R,5198,5202,5202B	28.157,2	8,66	Encinar
15	CACERES	006	00011	10900A00600011				5203,5204,5209,5209B	29.980,2	5,83	Encinar
16	CACERES	006	09002	10900A00609002					793,5		Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
17	TRUJILLO	044	09004	10199A04409004					615,4		Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
18	TRUJILLO	044	00002	10199A04400002				5210,5214,5218,5219	40.283,8	4,75	Pastos
19	LA CUMBRE	007	09006	10070A00709006					4.907,6		Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
20	TRUJILLO	044	09001	10199A04409001					3.126,2		Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
21	LA CUMBRE	007	00009	10070A00700009				5232	6.451,7	1,54	Pastos
22	TRUJILLO	044	00004	10199A04400004				5237,5240	13.299,1	2,17	Encinar
23	LA CUMBRE	007	00008	10070A00700008					739,8		Encinar
24	LA CUMBRE	007	09008	10070A00709008					3.441,9		Encinar
25	LA CUMBRE	007	00005	10070A00700005				5245,5256	15.538,1	2,17	Encinar
26	LA CUMBRE	005	09001	10070A00509001					207,3		Vía de comunicación de dominio público
27	LA CUMBRE	007	00004	10070A00700004					907,7		Encinar
29	LA CUMBRE	007	09002	10070A00709002					1.279,1		Vía de comunicación de dominio público
30	LA CUMBRE	007	00002	10070A00700002					3.106,5		Encinar
31	LA CUMBRE	007	00001	10070A00700001				5282,5277,5274	25.378,9	3,33	Pastos
32	LA CUMBRE	001	09033	10070A00109033					444,4		Vía de comunicación de dominio público
33	LA CUMBRE	007	09001	10070A00709001					205,8		Vía de comunicación de dominio público
34	LA CUMBRE	001	00186	10070A00100186					373,9		Pastos
35	LA CUMBRE	008	00001	10070A00800001				5283	5.886,3	1,17	Encinar
36	LA CUMBRE	008	09002	10070A00809002					1.721,6		Vía de comunicación de dominio público
37	LA CUMBRE	001	09030	10070A00109030					117,1		Vía de comunicación de dominio público
38	LA CUMBRE	001	09007	10070A00109007					1.389,7		Vía de comunicación de dominio público

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
PROYECTO PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK 80 EN L/3078-23-TRUJILLO DE LA ST CÁCERES

Parcela Proyecto	Término Municipal	CATASTRO			PROPIETARIO			Ocupación Apoyos			Naturaleza
		Pol.	Parc.	Ref. Catastral	Titular	Domicilio	Población	Desmontaje de línea			
								Apoyos	Apoyos		
Nºde Apoyo	Ocupación Temporal	Ocupación Permanente									
39	LA CUMBRE	008	00002	10070A00800002				5304	10.000,0	1,00	Encinar
40	TRUJILLO	038	00022	10199A03800022					2.517,1		Labor o Labradío seco
41	TRUJILLO	038	00020	10199A03800020				5322,5325,5327,5329,	36.996,5	4,50	Pastos
42	TRUJILLO	038	09001	10199A03809001					485,3		Hidrografía natural (río,laguna,arroyo.)
43	TRUJILLO	042	00005	10199A04200005				5337	10.000,0	1,17	Pastos
44	TRUJILLO	042	00007	10199A04200007				5343	12.839,5	2,17	Pastos
45	TRUJILLO	042	00006	10199A04200006					5.231,6		Pastos
46	TRUJILLO	036	00036	10199A03600036					30,5		Pastos
47	TRUJILLO	036	00037	10199A03600037					570,5		Pastos
48	TRUJILLO	036	09001	10199A03609001					1.327,4		Vía de comunicación de dominio público
49	TRUJILLO	036	00043	10199A03600043				5348,5348B	13.892,8	3,08	Pastos
50	TRUJILLO	036	00044	10199A03600044				5349,5349B	6.401,6	3,08	Pastos

7 PRESUPUESTO

PROYECTO PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK 80 EN L/3078-23-TRUJILLO DE LA ST CÁCERES
-CÁCERES Y TRUJILLO-
(CÁCERES)

Capítulo 1. NUEVOS APOYOS

Código	Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
eediapoz0celc00100	UD 2	APOYO CELOSIA C 1000- 12 EMPOTRAR	389,89 €	749,32 €	1.139,21 €	2.278,42 €
eediapoz0celc00200	UD 15	APOYO CELOSIA C 1000-14 EMPOTRAR	474,57 €	908,54 €	1.383,11 €	20.746,65 €
eediapoz0celc00300	UD 1	APOYO CELOSIA C 1000-16 EMPOTRAR	533,07 €	1.081,78 €	1.614,85 €	1.614,85 €
eediapoz0celc00700	UD 6	APOYO CELOSIA C 2000-12 EMPOTRAR	544,26 €	901,20 €	1.445,46 €	8.672,76 €
eediapoz0celc00800	UD 3	APOYO CELOSIA C 2000-14 EMPOTRAR	646,88 €	1.089,60 €	1.736,48 €	5.209,44 €
eediapoz0celc01000	UD 7	APOYO CELOSIA C 2000-18 EMPOTRAR	899,96 €	1.493,09 €	2.393,05 €	16.751,35 €
eediapoz0celc01900	UD 3	APOYO CELOSIA C 4500-12 EMPOTRAR	872,06 €	1.146,23 €	2.018,29 €	6.054,87 €
eediapoz0celc02000	UD 1	APOYO CELOSIA C 4500-14 EMPOTRAR	1.054,12 €	1.410,56 €	2.464,68 €	2.464,68 €
eediapoz0celc02200	UD 4	APOYO CELOSIA C 4500-18 EMPOTRAR	1.481,37 €	1.943,71 €	3.425,08 €	13.700,32 €
eedicrub0celc02200	UD 14	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	154,37 €	221,81 €	376,18 €	5.266,52 €
EEDICRUB0CHAC04600	UD 30	INST/SUST CRUCETA AVIFAUNA CBCA -2270	554,24 €	359,36 €	913,60 €	27.408,00 €
eedicruz0aisc09100	UD 84	INST/SUST CADENA SUSP. ARMADA COMPOSITE IV 45KV	42,90 €	6,71 €	49,61 €	4.167,24 €
EEDICRUZO0AISC12700	UD 162	INST/SUST CADENA BASTON LARGO AVIFAUNA SIN ESPIRAL 45KV	62,87 €	6,71 €	69,58 €	11.271,96 €
EEDIAPOZO0AVIC33100	UD 84	FORRADO SUSPENSION NORMAL (1 FASE) LA = 110	48,87 €	29,30 €	78,17 €	6.566,28 €
EEDIAPOZO0AVIC33300	UD 81	FORRADO AP. AMARRE PUENTE CORRIDO LA = 110 POR FASE	94,42 €	58,60 €	153,02 €	12.394,62 €
EEDIAPOZO0AVIC34800	UD 14	PARAGUA METALICO. ANCHO2 SOPORTE BASE	58,87 €	59,60 €	118,47 €	1.658,58 €
eedipatz0tlac01900	UD 44	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	23,57 €	25,42 €	48,99 €	2.155,56 €
eedipatz0temu00700	UD 44	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	0,00 €	29,90 €	29,90 €	1.315,60 €
Hg01	UD 2	REFUERZO APOYO	532,21 €	498,35 €	1.030,56 €	2.061,12 €
TOTAL RELACIÓN VALORADA						151.758,82 €

Capítulo 2. DESMONTAJE INSTALACIONES EXISTENTES

Código	Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
eedidlaz0horu00200	UD 47	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	0,00 €	221,05 €	221,05 €	10.389,35 €
eedidlaz0celu00100	KG 3.100	ACHAT/DESMONT AC. LAMIN(CELOSIA-PRESILLA-CRUCETA)	0,00 €	0,15 €	0,15 €	465,00 €
TOTAL RELACIÓN VALORADA						10.854,35 €

Capítulo 3. FIBRA ÓPTICA

Código	Unidades	Descripción	Materiales por unidad	Mano de obra por unidad	Precio Unitario	Precio Total
3326080	M 41.656	CABLE ÓPTICO DIELECTRICO AUTOSOPORTADO FOADK-80/0	1,00 €	0,00 €	1,00 €	41.656,00 €
3335020	PZA 17	CAJA DE EMPALME DE CABLES FIBRA ÓPTICA E/ME-OP/FO/OS-24-	545,42 €	0,00 €	545,42 €	9.272,14 €
eeditelz0comc00500	UD 90	INST/SUST CONJUNTO HERRAJES AMARRE FOAD	127,13 €	3,59 €	130,72 €	11.764,80 €
eeditelz0comc00600	UD 247	INST/SUST CONJUNTO HERRAJES SUSPENSION F	78,27 €	3,59 €	81,86 €	20.219,42 €
eeditelz0comu00400	M 40.341	TENDIDO DE FIBRA OPTICA (NO REEX-NO TET)	0,00 €	2,63 €	2,63 €	106.096,83 €
eeditraz0tlau07900	UD 25	INST./RETIR. PROTECCION DOBLE DE CRUZAMIENTOS	0,00 €	397,80 €	397,80 €	9.945,00 €
emfo09	UD 17	CONFECCION DE EMPALME HASTA 90 FO EN LINEA AEREA	0,00 €	1.600,00 €	1.600,00 €	27.200,00 €
emfo13	UD 2	MEDIDAS REFLECTOMETRICAS Y DE POTENCIA EN 2ª Y 3ª VE	0,00 €	2.000,00 €	2.000,00 €	4.000,00 €
emfo19	UD 33	MEDIDAS HASTA 90 FIBRAS ÓPTICAS + SOPORTE DIGITAL	0,00 €	414,00 €	414,00 €	13.662,00 €
suf002	M 40.002	SUPERVISION TENDIDO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA PARA TE	0,00 €	0,40 €	0,40 €	16.000,80 €
TOTAL RELACIÓN VALORADA						259.816,99 €

PROYECTO PARA TENDIDO DE CABLE DE FIBRA FOADK 80 EN L/3078-23-TRUJILLO DE LA ST CÁCERES
-CÁCERES Y TRUJILLO-
(CÁCERES)

RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS

Capítulo 1. NUEVOS APOYOS	151.758,82 €
Capítulo 2. DESMONTAJE INSTALACIONES EXISTENTES	10.854,35 €
Capítulo 3. FIBRA ÓPTICA	259.816,99 €
TOTAL RELACIÓN VALORADA		422.430,16 €
	IVA (21%),.....	88.710,33 €
TOTAL PRESUPUESTO €		511.140,49 €

El presente presupuesto asciende a:

QUINIENTOS ONCE MIL CIENTO CUARENTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CENTIMOS

SEPTIEMBRE DE 2021
EL AUTOR DEL PROYECTO



HEMAG, S.A.
AVDA. CAMINO DE LAS CORTAÇAS, 24 - NAVE 6
28033 MADRID LOS REYES (MADRID)
CIF: A 28637817