



PROYECTO

RENOVACIÓN DE APOYOS DE LA LÍNEA AÉREA DE 30 kV D.C.
“MUNGIA – EUBA 1 Y 2” ENTRE LA ST EUBA (3020) Y EL APOYO N° 9122.

TÉRMINO MUNICIPAL DE AMOREBIETA – ETXANO.
PROVINCIA DE BIZKAIA.

OBRA: 100979898

PROMOTOR: i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.
TITULAR: i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

JUNIO DE 2023
LA AUTORA DEL PROYECTO

LARRAITZ
RIQUE
GARAIZAR

Firmado
digitalmente por
LARRAITZ RIQUE
GARAIZAR
Fecha: 2023.06.02
12:04:56 +02'00'

Larraitz Rique Garaizar
Colegiada n° 9803 del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia

INDICE

MEMORIA.....	3
PRESUPUESTO.....	48
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	52
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	55
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	68
PLANOS.....	83

MEMORIA

MEMORIA

1.- CONSIDERACIONES GENERALES

i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. (antes IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.), con domicilio social en Avda. San Adrian, 48 de Bilbao y C.I.F. A-95075578 es titular de la línea objeto del proyecto.

Con el fin de garantizar la continuidad y mejorar la calidad del suministro eléctrico en el término municipal de Amorebieta-Etxano, provincia de Bizkaia, **i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.** se ve en la necesidad de renovar los conductores existentes tipo LA-180 y apoyos de la línea aérea de 30 kV D.C. “Mungia – Euba 1 y 2” entre la ST Euba (3020) y el apoyo nº 9122, debido a la corrosión generalizada en gran parte de ellos.

Los conductores a utilizar serán del tipo LA-180.

Se han previsto todas las instalaciones de este Proyecto, con capacidad suficiente para atender la presente y una futura demanda de energía eléctrica en esta zona de utilización.

2.- REGLAMENTACIÓN

Al objeto de dejar debidamente legalizadas estas instalaciones, se redacta el presente Proyecto, de acuerdo con la reglamentación técnica que se cita en este apartado:

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/08 de 15 de febrero y publicado en el BOE de 19 de Marzo de 2008.

Decreto 48/2020 de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica

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.

Resolución de 8 de Marzo de 2011, del director de Energía y Minas, por la que se establecen prescripciones específicas para el paso de líneas eléctricas aéreas de alta tensión por zonas de arbolado.

Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y 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.

Además, se han aplicado las normas i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. que existan, y en su defecto las 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 cumplimiento de esta reglamentación, se realizará por medio del Estudio Básico de Seguridad y Salud, de acuerdo con el MT-NEDIS 4.60.11, el cual se presenta en este proyecto.

3.- OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

A los efectos previstos en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, constituye el objeto del presente Proyecto, a efectos administrativos, la aportación de los datos precisos para la obtención de las correspondientes Resoluciones relativas a la **Autorización administrativa previa, Autorización administrativa de construcción, Declaración, en concreto, de Utilidad Pública** con los efectos del artículo 56 y siguientes de la ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico para la Renovación de los apoyos de la Línea Aérea de 30 kV “Mungia-Euba 1 y 2” entre la ST Euba (3020) y el apoyo nº 9122.

A tal fin, en el documento “Relación de Bienes y Derechos” se describen en sus aspectos material y jurídico los bienes y derechos afectados para la renovación de la instalación eléctrica.

De acuerdo a lo establecido en el Art. 7 correspondiente al Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada los siguientes proyectos: a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

Y en el Anexo II se encuentra el siguiente epígrafe para el grupo 4 “Industria energética”:

Apartado b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

En base a lo expuesto, la Renovación de los apoyos de la Línea Aérea de 30 kV “Mungia-Euba 1 y 2” entre la ST Euba (3020) y el apoyo nº 9122 está sometida a **Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada**, puesto que la actividad está incluida en el anexo II de la Ley 21/2013 al superar la longitud prevista de la línea, así como el voltaje de la misma los umbrales indicados la capacidad indicada (3,319 Km. frente a 3 Km. y 30 kV frente a 15 kV).

En el orden técnico, su objeto es el informar de las características de la instalación proyectada, así como mostrar su adaptación a lo preceptuado en el 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 y al Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución

de líneas eléctricas de alta tensión y al Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

4.- EMPLAZAMIENTO

La renovación de la línea aérea de 30 kV D.C. “Mungia – Euba 1 y 2”, objeto de este proyecto, tiene su comienzo en la ST Euba (3020), con coordenadas UTM ETRS89 X: 524.622, Y: 4.782.680; y su fin en el apoyo existente nº 9122, con coordenadas UTM ETRS89 X: 523.705, Y: 4.786.945, atraviesan el término municipal de Amorebieta- Etxano, en la provincia de Bizkaia.

5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se realizará una renovación de la línea aérea de 30 kV D.C. “Mungia – Euba 1 y 2” sustituyendo los siguientes apoyos a lo largo de su recorrido entre la ST Euba (3020) y el apoyo existente nº 9122:

- nº 9055, nº 9102, nº 9104, nº 9106, nº 9107, nº 9108, nº 9111, nº 9114 y nº 9121.

En total, se desguazarán 9 apoyos.

El apoyo nº 9055 es compartido con la línea aérea de 30 kV D.C. “Lemoa – Euba 1 y 2”. Será necesario sustituirlo por dos nuevos apoyos, el nº 9055N para la línea “Lemoa – Euba 1 y 2” y el nº 9101N para la línea “Mungia – Euba 1 y 2”.

En total, se instalarán 10 nuevos apoyos.

Se sustituirán los conductores existentes tipo LA-180 por nuevos del mismo tipo en los vanos comprendidos entre dichos apoyos. La longitud a tender suma un total de 3.319 metros en doble circuito.

La nueva línea aérea realizará 17 alineaciones que detallamos a continuación:

Línea “Mungia – Euba 1 y 2”

Alineación nº 1

Entre el pórtico (nº 9100) de la ST Euba (3020) y el nuevo apoyo nº 9101N.
Forma un ángulo con el vano posterior de 282,06º.
Tiene una longitud de 29 metros.

Alineación nº 2

Entre los nuevos apoyos nº 9101N. y nº 9102N.
Forma un ángulo con el vano posterior de 172,42º.
Tiene una longitud de 164 metros.

Alineación nº 3

Entre el nuevo apoyo nº 9102N y el apoyo existente nº 9103.

Forma un ángulo con el vano posterior de 187,06º.

Tiene una longitud de 141 metros.

Alineación nº 4

Entre el apoyo existente nº 9103 y el nuevo apoyo nº 9104N.

Forma un ángulo con el vano posterior de 173,09º.

Tiene una longitud de 157 metros.

Alineación nº 5

Entre el nuevo apoyo nº 9104N y el apoyo existente nº 9105.

Forma un ángulo con el vano posterior de 199,17º.

Tiene una longitud de 151 metros.

Alineación nº 6

Entre el apoyo existente nº 9105 y el nuevo apoyo nº 9106N.

Forma un ángulo con el vano posterior de 200,00º.

Tiene una longitud de 191 metros.

Alineación nº 7

Entre los nuevos apoyos nº 9106N. y nº 9107N.

Forma un ángulo con el vano posterior de 200,00º.

Tiene una longitud de 207 metros.

Alineación nº 8

Entre los nuevos apoyos nº 9107N. y nº 9108N.

Forma un ángulo con el vano posterior de 200,00º.

Tiene una longitud de 160 metros.

Alineación nº 9

Entre el nuevo apoyo nº 9108N y el apoyo existente nº 9109.

Forma un ángulo con el vano posterior de 199,50º.

Tiene una longitud de 188 metros.

Alineación nº 10

Entre el apoyo existente nº 9110 y el nuevo apoyo 9111N.

Forma un ángulo con el vano posterior de 200,00º.

Tiene una longitud de 328 metros.

Alineación nº 11

Entre el nuevo apoyo nº 9111N y el apoyo existente 9112.

Forma un ángulo con el vano posterior de 199,84º.

Tiene una longitud de 223 metros.

Alineación nº 12

Entre el apoyo existente nº 9113 y el nuevo apoyo 9114N.

Forma un ángulo con el vano posterior de 200,00º.

Tiene una longitud de 136 metros.

Alineación nº 13

Entre el nuevo apoyo nº 9114N y el apoyo existente 9115.

Forma un ángulo con el vano posterior de 200,00º.

Tiene una longitud de 277 metros.

Alineación nº 14

Entre el apoyo existente nº 9120 y el nuevo apoyo 9121N.

Forma un ángulo con el vano posterior de 206,08º.

Tiene una longitud de 208 metros.

Alineación nº 15

Entre el nuevo apoyo nº 9121N y el apoyo existente 9122.

Forma un ángulo con el vano posterior de 200,00º.

Tiene una longitud de 263 metros.

Línea “Lemoa – Euba 1 y 2”**Alineación nº 16**

Entre el apoyo existente nº 9034 y el nuevo apoyo 9055N.

Forma un ángulo con el vano posterior de 200,00º.

Tiene una longitud de 138 metros.

Alineación nº 17

Entre el nuevo apoyo nº 9055N y el pórtico (nº 9100) de la ST Euba (3020).

Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.

Tiene una longitud de 35 metros.

En el apartado 8.1.2. “Cálculos mecánicos” se justifica la validez de los nuevos apoyos.

La modificación aérea puede verse en los planos incluidos en el apartado Planos.

6.- CRUZAMIENTOS

La modificación de la línea eléctrica aérea realizará los siguientes cruzamientos y/o paralelismos:

Cruzamiento nº 1

Entre el pórtico (nº 9100) de la ST Euba (3020) y el nuevo apoyo nº 9101N.

Realiza un cruzamiento con Línea de 132 kV, propiedad de Red Eléctrica de España.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 4,40 \text{ m}$$

Cruzamiento nº 2

Entre el nuevo apoyo nº 9101 y el apoyo existente nº 9102.

Realiza un cruzamiento con línea telefónica, propiedad de Telefónica de España, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,83 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 3

Entre los nuevos apoyos nº 9101N y nº 9102N.

Realiza un cruzamiento con el Río Ibaizabal (COORD. UTM ETRS89 X: 524.668, Y: 4.782.804), dependiente de la Agencia Vasca del Agua (URA).

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{el} = 7 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 4

Entre el nuevo apoyo nº 9102N y el apoyo existente nº 9103.

Realiza un cruzamiento con Línea de 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 3,8 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 5

Entre el nuevo apoyo nº 9102N y el apoyo existente nº 9103.

Realiza un cruzamiento con línea de Baja Tensión, propiedad de i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,20 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 6

Entre el nuevo apoyo nº 9102N y el apoyo existente nº 9103.

Realiza un cruzamiento con línea telefónica a modificar, propiedad de Telefónica de España, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,9 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 7

Entre el nuevo apoyo nº 9104N y apoyo existente nº 9105.

Realiza un cruzamiento con Autopista AP-8 P.K. 93+60, dependiente de la Diputación Foral de Bizkaia.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{el} = 8 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 8

Entre el apoyo existente nº 9105 y el nuevo apoyo nº 9106N.

Realiza un cruzamiento con línea de Baja Tensión, propiedad de i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,13 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 9

Entre el apoyo existente nº 9105 y el nuevo apoyo nº 9106N.

Realiza un cruzamiento con el Arroyo (COORD. UTM ETRS89 X: 524.625, Y: 4.783.348), dependiente de la Agencia Vasca del Agua (URA).

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{el} = 7 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 10

Entre el apoyo existente nº 9105 y el nuevo apoyo nº 9106N.

Realiza un cruzamiento con línea de Media Tensión, propiedad de i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,83 \text{ m}$$

Cruzamiento nº 11

Entre el nuevo apoyo nº 9106N y el nuevo apoyo nº 9107N.

Realiza un cruzamiento con línea de Baja Tensión, propiedad de i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,83 \text{ m}$$

Cruzamiento nº 12

Entre el nuevo apoyo nº 9107N y el nuevo apoyo nº 9108N.

Realiza un cruzamiento con línea de Baja Tensión, propiedad de i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,83 \text{ m}$$

Cruzamiento nº 13

Entre el nuevo apoyo nº 9108N y el apoyo existente nº 9109.

Realiza un cruzamiento con línea telefónica, propiedad de Telefónica de España, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,13 \text{ m}$$

Cruzamiento nº 14

Entre el nuevo apoyo nº 9108N y el apoyo existente nº 9109.

Realiza un cruzamiento con línea telefónica, propiedad de Telefónica de España, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,83 \text{ m}$$

Cruzamiento nº 15

Entre el apoyo existente nº 9110 y nuevo apoyo nº 9111N.

Realiza un cruzamiento con Arroyo (COORD. UTM ETRS89 X: 524.151, Y: 4.784.389), dependiente de la Agencia Vasca del Agua (URA).

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{el} = 7 \text{ m}$$

Cruzamiento nº 16

Entre el apoyo existente nº 9113 y el nuevo apoyo nº 9114N.

Realiza un cruzamiento con línea de Baja Tensión, propiedad de i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,13 \text{ m}$$

Cruzamiento nº 17

Entre el apoyo existente nº 9113 y el nuevo apoyo nº 9114N.

Realiza un cruzamiento con línea telefónica, propiedad de Telefónica de España, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,13 \text{ m}$$

Cruzamiento nº 18

Entre el nuevo apoyo nº 9114N y el apoyo existente nº 9115.

Realiza un cruzamiento con Arroyo (COORD. UTM ETRS89 X: 523.985, Y: 4.785.294), dependiente de la Agencia Vasca del Agua (URA).

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{el} = 7 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 27

Entre el nuevo apoyo nº 9055N y el apoyo existente nº 9034.

Realiza un cruzamiento con línea de Baja Tensión, propiedad de i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,13 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 28

Entre el nuevo apoyo nº 9055N y el apoyo existente nº 9034.

Realiza un cruzamiento con línea telefónica, propiedad de Telefónica de España, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,83 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 29

Entre el nuevo apoyo nº 9055N y el apoyo existente nº 9034.

Realiza un cruzamiento con línea de Media Tensión, propiedad de i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 2,13 \text{ m}$$

Cruzmiento nº 30

Entre el pórtico (nº 9100) de la ST Euba (3020) y el nuevo apoyo nº 9055N.

Realiza un cruzamiento con Línea de 132 kV, propiedad de Red Eléctrica de España.

$$D_{Smin} = D_{add} + D_{pp} = 4,40 \text{ m}$$

7.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA AÉREA**7.1.- Conductores eléctricos**

Los conductores que contempla este proyecto son de aluminio-acero galvanizado de 181,6 mm² de sección, cuyas características principales son:

Designación	LA-180
Sección de aluminio, mm ²	147,3
Sección de acero, mm ²	34,3
Sección total, mm ²	181,6
Composición	30+7
Diámetro de los alambres, mm	2,5
Diámetro aparente, mm	17,5
Carga mínima de rotura, daN	6390
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	8000
Coefficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	0,0000178
Masa aproximada, kg/km	676
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km	0,1962
Densidad de corriente, A/mm ²	2,374

7.1.1.- Cálculo eléctrico conductor LA-180**Densidad máxima de corriente**

La densidad máxima de corriente admisible en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz se deduce del apartado 4.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT.

De la tabla 11 del indicado apartado, e interpolando entre la sección inferior y superior a la del conductor en estudio, se tiene que para conductores de aluminio la densidad de corriente será:

En el caso del LA-180 (147-AL1/34-ST1A):

$$\sigma_{Al} = 2,592 A / mm^2$$

Teniendo presente la composición del cable, que es 30+7, el coeficiente de reducción (CR) a aplicar será de 0,916, con lo que la intensidad nominal del conductor será:

$$\sigma_{Al-c} = \sigma_{Al} \times CR = 2,592 \times 0,916 = 2,374 A / mm^2$$

Por lo tanto, la intensidad máxima admisible es:

$$I_{max} = \sigma_{Al-c} \times S = 2,374 \times 181,7 = 431,32 A$$

Reactancia aparente

La reactancia kilométrica de la línea, se calcula empleando la siguiente expresión:

$$X = \omega \cdot L = 2\pi f L \Omega / km$$

Y sustituyendo L (coeficiente de autoinducción), por la expresión:

$$L = (0,5 + 4,605 \log D / r) \cdot 10^{-4} H / km$$

Se obtiene:

$$X = 2\pi f (0,5 + 4,605 \log D / r) \cdot 10^{-4} \Omega / km.$$

Dónde:

X = Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.

f = Frecuencia de la red en hercios = 50

D = separación media geométrica entre conductores en milímetros.

r = Radio del conductor en milímetros.

El valor D se determina a partir de las distancias entre conductores que proporcionan las crucetas elegidas.

En nuestro caso, obtenemos el siguiente valor de reactancia aparente:

$$X = 0,392\Omega / km$$

Potencia a transportar (por circuito)

La potencia que puede transportar la línea está delimitada por la intensidad máxima determinada anteriormente y por la caída de tensión, que no deberá exceder del 5%.

La máxima potencia a transporta limitada por la intensidad máxima es:

$$P_{\max} = \sqrt{3}.U.I_{\max}.\cos\varphi(kW)$$

Para el LA-180 siendo $I_{\max} = 431,32A$

$$P_{\max} = \sqrt{3}.30.431,32.0,90 = 20.170,84kW$$

Caída de tensión (por circuito)

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia de la capacidad y la perditancia) viene dada por la fórmula:

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

Dónde:

ΔU	= Caída de tensión compuesta, expresada en V
I	= Intensidad de la línea en A
X	= Reactancia por fase en Ω/km
R	= Resistencia por fase en Ω/km
Φ	= Ángulo de desfase
L	= Longitud de la línea en kilómetros

Teniendo en cuenta que:

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

$$I_{\max} = 431,32 A$$

Dónde:

P = Potencia transportada en kilovatios.
 U = Tensión compuesta de la línea en kilovoltios

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

$$\Delta U\% = \frac{100\Delta 0}{U} = \frac{P.L.(R + Xtg\varphi)}{10.U^2}$$

Tramo entre el pórtico (nº 9100) de la ST Euba (3020) y apoyo existente nº 9115 (2.352 metros):

$$\Delta U\% = \frac{20.171 \times 2,352 \times (0,1962 + (0,392 \times 0,484))}{10 \times 30^2} = 2,03\%$$

$$\Delta U\% = 2,03\%$$

Tramo entre el apoyo existente nº 9120 y el apoyo existente nº 9122 (471 metros):

$$\Delta U\% = \frac{20.171 \times 0,471 \times (0,1962 + (0,392 \times 0,484))}{10 \times 30^2} = 0,41\%$$

$$\Delta U\% = 0,41\%$$

Tramo entre el pórtico (nº 9100) de la ST Euba (3020) y apoyo existente nº 9034 (173 metros):

$$\Delta U\% = \frac{20.171 \times 0,173 \times (0,1962 + (0,392 \times 0,484))}{10 \times 30^2} = 0,15\%$$

$$\Delta U\% = 0,15\%$$

Pérdidas de potencia (por circuito)

Las pérdidas de potencia por efecto Joule en una línea vienen dadas por la fórmula:

$$\Delta P = 3.R.L.I^2 kW$$

Dónde:

ΔP = Pérdida de potencia en vatios

La pérdida de potencia en tanto por ciento es:

$$\Delta P\% = \frac{P.L.R}{10.U^2.Cos^2\varphi} kW$$

Tramo entre el pórtico (nº 9100) de la ST Euba (3020) y apoyo existente nº 9115 (2.352 metros):

$$\Delta P\% = \frac{20.171 \times 2,352 \times 0,1962}{10 \times 30^2 \times 0,90^2} = 1,28\%$$

$$\Delta P\% = 1,28\%$$

Tramo entre el apoyo existente nº 9120 y el apoyo existente nº 9122 (471 metros):

$$\Delta P\% = \frac{20.171 \times 0,471 \times 0,1962}{10 \times 30^2 \times 0,90^2} = 0,26\%$$

$$\Delta P\% = 0,26\%$$

Tramo entre el pórtico (nº 9100) de la ST Euba (3020) y apoyo existente nº 9034 (173 metros):

$$\Delta P\% = \frac{20.171 \times 0,173 \times 0,1962}{10 \times 30^2 \times 0,90^2} = 0,09\%$$

$$\Delta P\% = 0,09\%$$

7.1.2.- Cálculos mecánicos

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

- A) Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 3 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tracción de los conductores, además el coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera sea el correspondiente a las hipótesis normales.
- B) Que la tracción de trabajo de los conductores a 15 °C sin ninguna sobrecarga, no exceda del 15% de la carga de rotura.
- C) Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de apoyos normalizados.

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

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

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

Determinación de la tracción de los conductores

Para la obtención de los valores de las tablas indicadas hemos partido de la ecuación de cambio de condiciones, cuya expresión es:

$$L_0 - L_1 = \left[\frac{T_0 - T_1}{ES} + \alpha(\theta_0 - \theta_1) \right]$$

Siendo:

L_0 = Longitud en m de conductor en un vano L , bajo unas condiciones iniciales de tracción T_0 , peso más sobrecarga P_0 y temperatura θ_0 °C

L_1 = Longitud en m de conductor en un vano L , bajo unas condiciones de tracción T_1 , peso más sobrecarga P_1 y temperatura θ_1 °C

E = Módulo de elasticidad del conductor en daN/ mm².

S = Sección del conductor en mm²

α = Coeficiente de dilatación lineal del conductor /°C

Determinación de la flecha de los conductores

Una vez determinado el valor de los apoyos, el valor de la flecha se obtiene por la expresión:

$$f_1 = a_1 \left[\operatorname{ch} \left(\frac{L}{2a_1} \right) - 1 \right]$$

Siendo:

$$a_1 = \text{Parámetro de la catenaria} = \frac{T_1}{P_1}$$

Plantillas de replanteo

Para el dibujo de la catenaria se empleará la expresión:

$$f = a \left(\operatorname{ch} \frac{x}{a} - 1 \right)$$

Siendo x = valor del semivano

Vano de regulación

El vano ideal de regulación limitado por dos apoyos con cadenas horizontales viene dado por:

$$L_r = \sqrt{\frac{\sum L^3}{\sum L}}$$

Siendo:

L_r = Vano de regulación ideal en metros

L = Longitud de cada uno de los vanos de la alineación de que se trate, en metros.

NOTA: El empleo de catenaria de un parámetro determinado implica el conocer que si se emplea como flecha máxima, para vanos superiores al de regulación la flecha real siempre es menor a la que nos da la catenaria adoptada, y si se emplea como flecha mínima, para vanos inferiores al de regulación la flecha real siempre es menor a la que nos da la catenaria adoptada.

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 9101N

CÁLCULOS MECÁNICOS
1ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)	ESF. HORIZONTALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9101	AN-AM	880	6.524	2.120	8.644

CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION		TOTAL (daN)		
	9101	AN-AM	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
			N/A	N/A	N/A

CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9101	AN-AM	880	6.448	696	7.144

CÁLCULOS MECÁNICOS
4ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION		FASE (daN)			
		TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.		
9101	AN+AM	880	6.389	773	7.162	1.546

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 9102N

CÁLCULOS MECÁNICOS
1ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)	ESF. HORIZONTALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9102	AN-AM	1.019	4.477	1.841	6.318

CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION		TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9102	AN-AM	N/A	N/A	N/A	N/A

CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9102	AN-AM	1.019	2.906	1.071	3.977

CÁLCULOS MECÁNICOS
4ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION		FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
9102	AN+AM	1.019	2.880	1.190	4.070	2.379

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 9104N

CÁLCULOS MECÁNICOS
1ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)	ESF. HORIZONTALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9104N	AN-AM	1.086	4.662	742	5.404

CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION		TOTAL (daN)		
		TRANS.	LONG.		
9104N	AN-AM	N/A	N/A	N/A	N/A

CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9104N	AN-AM	1.086	2.886	1.078	3.964

CÁLCULOS MECÁNICOS
4ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION		FASE (daN)			
			TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
9104N	AN-AM	1.086	2.860	1.198	4.058	2.395

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 9106N

CÁLCULOS MECÁNICOS
1ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)	ESF. HORIZONTALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9106N	AL-SU	1.122	1.307	12	1.320

CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
			TOTAL (daN)		
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
9106N	AL-SU		N/A	N/A	N/A
					N/A

CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9106N	AL-SU	1.122	0	585	585

CÁLCULOS MECÁNICOS
4ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION		FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
9106N	AL-SU	1.122	0	1.219	1.219	1.219

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 9107N

CÁLCULOS MECÁNICOS
1ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)	ESF. HORIZONTALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9107N	AL-SU	1.168	1.204	47	1.251

CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION		TOTAL (daN)		
	9107N	AL-SU	N/A	TRANS. N/A	

CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9107N	AL-SU	1.168	0	588	588

CÁLCULOS MECÁNICOS
4ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION		FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
9107N	AL-SU	1.168	0	1.224	1.224	1.224

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 9108N

CÁLCULOS MECÁNICOS
1ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)	ESF. HORIZONTALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9108N	AL-SU	1.152	1.143	31	1.174

CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION		TOTAL (daN)		
	9108N	AL-SU	N/A	TRANS. N/A	

CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9108N	AL-SU	1.152	0	588	588

CÁLCULOS MECÁNICOS
4ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION		FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
9108N	AL-SU	1.152	0	1.224	1.224	1.224

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 9111N

CÁLCULOS MECÁNICOS
1ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)	ESF. HORIZONTALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9111N	AL-SU	1.171	1.807	43	1.850

CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION		TOTAL (daN)		
	9111N	AL-SU	N/A	TRANS. N/A	

CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9111N	AL-SU	1.171	0	1.095	1.095

CÁLCULOS MECÁNICOS
4ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION		FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
9111N	AL-SU	1.171	0	1.216	1.216	2.432

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 9114N

CÁLCULOS MECÁNICOS
1ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)	ESF. HORIZONTALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
			TOTAL (daN)		
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
9114N	AL-SU		1.400	1.354	120
					1.474

CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION		TOTAL (daN)		
	9114N	AL-SU	N/A	TRANS. N/A	
					N/A

CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9114N	AL-SU	1.400	0	590	590

CÁLCULOS MECÁNICOS
4ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION		FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
9114N	AL-SU	1.400	0	1.229	1.229	2.457

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 9121N

CÁLCULOS MECÁNICOS
1ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)	ESF. HORIZONTALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9121N	AN-AM	1.756	1.908	166	2.074

CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION		TOTAL (daN)		
	9121N	AN-AM	N/A	TRANS. N/A	

CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9121N	AN-AM	1.756	368	575	943

CÁLCULOS MECÁNICOS
4ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION		FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
9121N	AN-AM	1.756	352	1.197	1.549	2.394

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 9055N

CÁLCULOS MECÁNICOS
1ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)	ESF. HORIZONTALES 1ª Hip. (viento 120 km/h)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9055N	AL-AM	972	636	3.469	4.105

CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION		TOTAL (daN)		
		TRANS.	LONG.		
9055N	AL-AM	N/A	N/A	N/A	N/A

CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TOTAL (daN)		
			TRANS.	LONG.	
9055N	AL-AM	972	823	924	1.747

CÁLCULOS MECÁNICOS
4ª HIPÓTESIS

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION		FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
9055N	AL-AM	972	816	1.027	1.842	2.053

TABLA DE RESULTADOS

APOYO	TIPO APOYO	CARGA VERTICAL		1ª HIPOTESIS		2ª HIPOTESIS		3ª HIPOTESIS		MOMENTO TORSOR		RESULTADO
		ESFUERZO NOMINAL APOYO (daN)	ESFUERZO RESULTANTE (daN)	ESFUERZO NOMINAL APOYO (daN)	ESFUERZO RESULTANTE (daN)	ESFUERZO NOMINAL APOYO (daN)	ESFUERZO RESULTANTE (daN)	ESFUERZO NOMINAL APOYO (daN)	ESFUERZO RESULTANTE (daN)	MOMENTO NOMINAL APOYO (daN.m)	MOMENTO RESULTANTE (daN.m)	
9101N	C-9.000-18E	1.200	880	9.000	8.644	9.638	N/A	9.638	7.144	3.750	1.546	CORRECTO
9102N	2xC-4.500-12E	1.600	1.019	9.000	6.318	4.896	N/A	4.896	3.977	4.200	2.379	CORRECTO
9104N	62E171/3,5TA	4.200	1.086	6.900	5.404	7.620	N/A	9.600	3.964	2.950	2.395	CORRECTO
9106N	62E151/2,5TA	4.200	1.122	4.320	1.320	5.100	N/A	6.600	585	3.420	1.219	CORRECTO
9107N	62E131/3,5TA	4.200	1.168	2.220	1.251	2.880	N/A	3.750	588	2.280	1.224	CORRECTO
9108N	62E131/3TA	4.200	1.152	2.220	1.174	2.880	N/A	3.750	588	2.280	1.224	CORRECTO
9111N	C-9000-26E	1.200	1.171	9.000	1.850	9.638	N/A	9.638	1.095	3.750	2.432	CORRECTO
9114N	62E131/3TA	4.725	1.400	1.980	1.474	2.490	N/A	3.270	590	3.420	2.457	CORRECTO
9121N	62E151/4TA	4.725	1.756	3.950	2.074	4.490	N/A	5.780	943	3.420	2.394	CORRECTO
9055N	62E171/4TA	4.200	972	6.900	4.105	7.620	N/A	9.600	1.747	2.950	2.053	CORRECTO

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el cálculo de esfuerzos y comparándolos con los esfuerzos nominales de las torres elegidas, podemos decir que los apoyos **cumplen** todos los requisitos.

TABLA DE TENDIDO ZONA A PARA EL CONDUCTOR DE FASE LA-180

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C	
					T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
Pórtico ST – 9101N	A	29	3,48	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9101N- 9102N	A	164	-2,29	164	629	3,54	593	3,76	577	3,86	562	3,96	548	4,06	536	4,16	523	4,26	512	4,35	501	4,44
9102N- 9103	A	141	-0,61	141	881	1,87	790	2,08	751	2,19	716	2,30	684	2,41	655	2,51	629	2,62	606	2,72	584	2,82
9103- 9104N	A	157	10,24	157	770	2,65	709	2,88	682	2,99	658	3,10	636	3,21	616	3,32	597	3,42	579	3,52	563	3,62
9104N- 9105	A	151	1,05	174	838	2,25	775	2,44	748	2,53	722	2,61	699	2,70	677	2,79	657	2,87	638	2,96	621	3,04
9105- 9106N	A	191	3,45	174	838	3,60	775	3,90	748	4,04	722	4,18	699	4,32	677	4,46	657	4,60	638	4,73	621	4,86
9106N- 9107N	A	207	19,51	249	781	4,54	750	4,73	736	4,82	722	4,91	709	5,00	697	5,09	685	5,18	674	5,27	663	5,35
9107N- 9108N	A	160	13,31	249	781	2,72	750	2,83	736	2,88	722	2,94	709	2,99	697	3,04	685	3,09	674	3,15	663	3,20

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C	
					T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
9108N- 9109	A	188	9,25	249	781	3,75	750	3,90	736	3,98	722	4,05	709	4,13	697	4,20	685	4,27	674	4,34	663	4,41
9110- 9111N	A	328	11,32	328	756	11,78	739	12,06	730	12,20	722	12,34	714	12,47	707	12,61	699	12,74	692	12,87	685	13,01
9111N- 9112	A	223	17,73	222	796	5,18	757	5,44	739	5,57	722	5,70	706	5,83	691	5,96	677	6,08	664	6,20	651	6,32
9113- 9114N	A	136	-4,7	222	796	1,92	757	2,02	739	2,07	722	2,12	706	2,17	691	2,22	677	2,26	664	2,31	651	2,35
9114N- 9115	A	277	-50,01	222	796	7,99	757	8,40	739	8,60	722	8,80	706	9,00	691	9,19	677	9,38	664	9,57	651	9,76
9120- 9121N	A	208	50,2	240	770	4,66	738	4,86	723	4,95	709	5,05	696	5,15	684	5,24	672	5,33	660	5,43	649	5,52
9121N- 9122	A	263	-32,33	263	744	7,70	719	7,96	708	8,09	697	8,22	686	8,35	676	8,48	666	8,60	656	8,73	647	8,85
9034 – 9055N	A	138	7,23	138	703	2,24	643	2,45	618	2,55	594	2,65	573	2,75	554	2,85	536	2,94	519	3,04	504	3,13

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C	
					T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)	T (daN)	F (m)
9055N - Pórtico ST	A	35	-10,94	35	442	0,23	325	0,31	286	0,36	256	0,40	232	0,44	213	0,48	198	0,51	186	0,55	175	0,58

TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS ZONA A PARA EL CONDUCTOR DE FASE LA-180

Zona				Tensión max. (daN)	EDS (%)	Tensión (-5°C+V) (daN)	Tensión (50°C)		Tensión (15°C+V)	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)				Tensión (daN)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)
Pórtico ST – 9101N	A	29	3,48	-	-	-	-	-	-	-
9101N- 9102N	A	164	-2,29	948	8,8	948	481	4,63	864	4,22
9102N- 9103	A	141	-0,61	1194	11,2	1194	547	3,01	1026	2,62
9103- 9104N	A	157	10,24	1103	10,3	1103	534	3,82	978	3,41
9104N- 9105	A	151	1,05	1197	11,3	1197	590	3,20	1068	2,89
9105- 9106N	A	191	3,45	1197	11,3	1197	590	5,12	1068	4,63

Zona					Tensión max. (daN)	EDS (%)	Tensión (-5°C+V) (daN)	Tensión (50°C)		Tensión (15°C+V)	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)				Tensión (daN)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)
9106N-9107N	A	207	19,51	249	1190	11,3	1190	643	5,52	1114	5,21
9107N-9108N	A	160	13,31	249	1190	11,3	1190	643	3,30	1114	3,11
9108N-9109	A	188	9,25	249	1190	11,3	1190	643	4,55	1114	4,30
9110-9111N	A	328	11,32	328	1187	11,3	1187	672	13,27	1139	12,80
9111N-9112	A	223	17,73	222	1192	11,3	1192	628	6,56	1101	6,12
9113-9114N	A	136	-4,7	222	1192	11,3	1192	628	2,44	1101	2,28
9114N-9115	A	277	-50,01	222	1192	11,3	1192	628	10,12	1101	9,44
9120-9121N	A	208	50,2	240	1171	11,1	1171	629	5,70	1093	5,36

Zona				Tensión max. (daN)	EDS (%)	Tensión (- 5°C+V) (daN)	Tensión (50°C)		Tensión (15°C+V)	
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)				Tensión (daN)	Flecha (m)	Tensión (daN)	Flecha (m)
912IN-9122	A	263	-32,33	263	10,9	1149	630	9,09	1085	8,64
9034 - 9055N	A	138	7,23	138	9,3	1009	477	3,30	886	2,91
9055N - Pórtico ST	A	35	-10,94	35	4	556	158	0,64	375	0,44

7.2.- Soluciones para la protección de la avifauna

Las medidas adoptadas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en la línea aérea de MT, cumplen con el R.D. 1432/2008.

Estas medidas son de aplicación para apoyos en suspensión, amarre y otros definidos como especiales. A cada solución se le ha dado un código único de clasificación e identificación a las que se harán referencia:

- Las soluciones de apoyos con función en suspensión comienzan por “S”.
- Las soluciones de apoyos con función en amarre comienzan por “A”.
- Las soluciones de apoyos con función en especial comienzan por “ESP”.

La solución propuesta para este proyecto es la siguiente:

Apoyo en suspensión con crucetas en bandera.

Solución S05: Forrado del conductor, las tres fases 1 metro a cada lado del punto de enganche, y grapa de suspensión. Existe riesgo de que el ave se pose bajo el conductor. Se puede complementar con dispositivos anti-nidificación en apoyos puntuales.
Apoyos: nº 9107N, nº 9108N.

Solución S00: Cumple con la reglamentación y por tanto no es necesario hacer actuación alguna. Se puede complementar con dispositivos anti-nidificación en apoyos puntuales.
Apoyos: nº 9114N

Apoyo en amarre con crucetas en bandera.

Solución A04: Sustituir aisladores por tipo bastón para cumplir con la distancia de seguridad de 1 m y forrado de puentes de las tres fases y grapas para evitar riesgo de posada bajo el puente conductor).
Apoyos: nº 9101N, nº 9034.

Solución A03: Sustituir aisladores por tipo bastón para cumplir con la distancia de seguridad de 1 m. Forrado de puentes de las tres fases y grapas. Se puede complementar con dispositivos anti-nidificación en apoyos puntuales.
Apoyos: nº 9104N, nº 9106N, nº 9111N, nº 9121N, nº 9055N.

Apoyo con cruceta recta con fase central por debajo de la cruceta.

Solución A01: Cambio de aisladores existentes por aisladores tipo bastón para cumplir con la distancia de seguridad de 1 m y forrado de puentes de las tres fases y grapas. Se puede complementar con dispositivos anti-nidificación en apoyos puntuales.
Apoyo: nº 9102N.

7.3.- Nivel de aislamiento y formación de cadenas

Se proyectan los niveles de aislamiento mínimo correspondientes a la tensión más elevada de la línea, 36 kV, así como los elementos que integran las cadenas de aisladores que en este caso estarán formadas por elementos aislantes compuestos.

Debido a la zona por la que discurre la línea, se establece el nivel mínimo de aislamiento IV “Muy fuerte” correspondiente según CEI 815 a:

- Zonas generalmente de extensión moderada, muy próximas a la costa y expuestas a pulverización salina o a vientos las nieblas o a vientos muy fuertes y contaminantes provenientes del mar.

Se instalarán aisladores compuestos de nivel IV. Los aisladores serán del tipo U 70 AB 30 P para los conductores LA-180.

Las características de los elementos aislantes empleados serán:

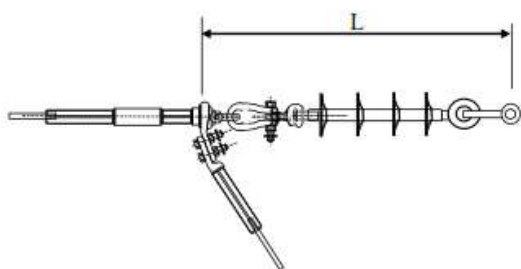
Aislador tipo U 70 AB 30 P

- Material Compuesto
- Carga de rotura..... 7.000 daN
- Línea de fuga 1120 mm
- Tensión de contorno bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto.95 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta..... 215 kV

Formación de cadenas

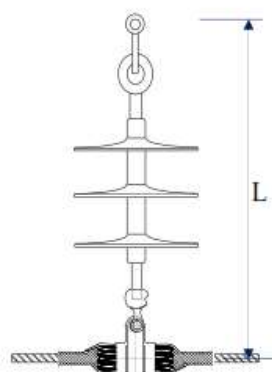
En los siguientes diagramas se indica la formación de cadenas.

Conductores LA-180



Amarre Avifauna

Und	Denominación
2	Grillete recto GN 16
1	Aislador compuesto U70 AB 30 P AL
1	Alojamiento de rótula R16/17P
1	Grapa de amarre a compresión GAC LA-180

Suspensión reforzada

Und	Denominación
1	Grillete recto GN 16
1	Aislador compuesto U70 AB 30 P
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión armada GSA LA-180

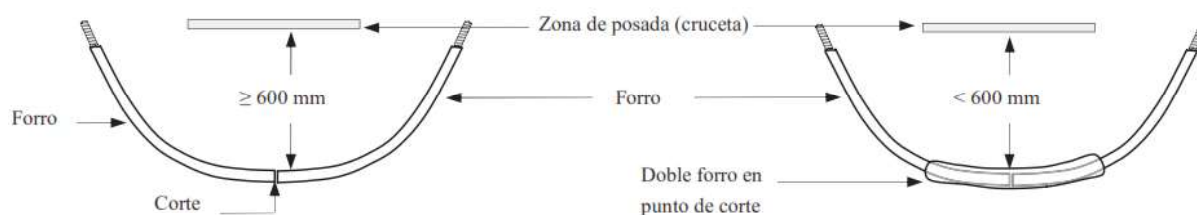
7.4.- Forros

Para el forrado de conductores se emplearán los referenciados en la siguiente tabla:

Designación
CUP-18-F

Estos elementos, son cubiertas flexibles y por tanto adecuadas para los puentes con curvatura, eliminando el riesgo de apertura intempestiva de la cubierta.

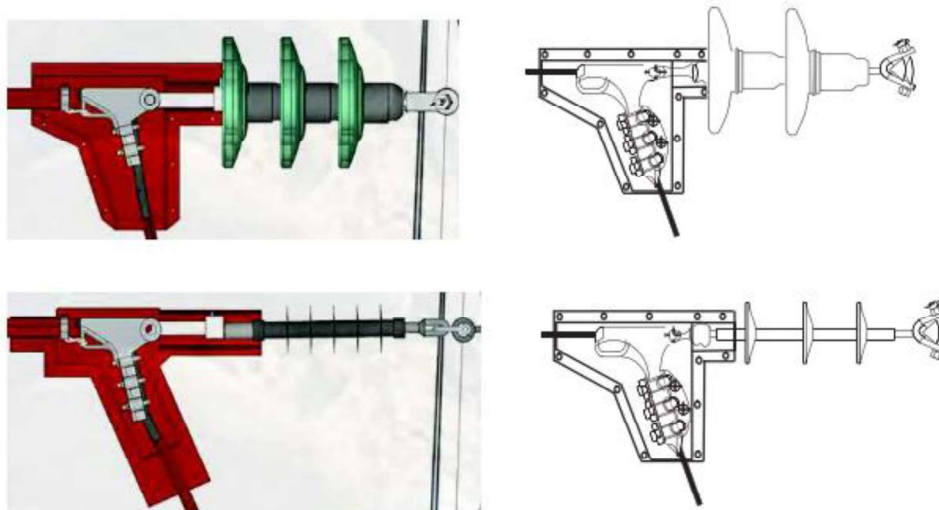
El montaje se realizará de tal manera que el puente quede instalado por dos tramos independientes y la unión de esos tramos quedará justo en la parte central del puente, eliminando así la posible acumulación de agua en su interior. En la unión de los dos tramos se colocará (optativo), si así lo exigiera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



Para el forrado de grapas se emplearán los elementos referenciados en la siguiente tabla:

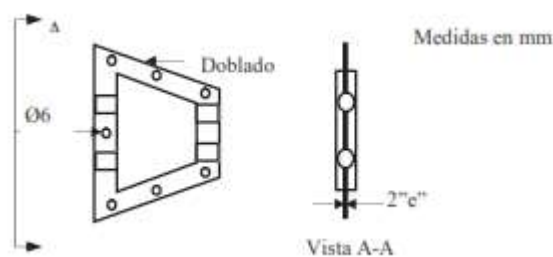
Designación	Utilización
FOGR-3	Grapa de amarre
FOGS-3	Grapa de suspensión

Los elementos para el forrado de grapas de amarre, están diseñados para cubrir la grapa y los herrajes que se encuentran entre la grapa y la parte aislante, tal y como se indica en la figura siguiente:



Para el forrado de conectores por cuña a presión se emplearán los elementos referenciados en la siguiente tabla:

Designación
FOCP



7.5.- Distancias de seguridad

De acuerdo con los apartados 5.4, 5.5, 5.6 y 5.7 de la ITC-LAT-07 el R.L.A.T., las separaciones entre conductores, entre éstos y los apoyos, así como las distancias respecto al terreno y obstáculos a tener en cuenta en este proyecto, son las que se indican en los apartados siguientes.

Se toman de la tabla 15 de la ITC-LAT-07 los valores correspondientes a una tensión más elevada de la red de 36 kV, correspondientes a $D_{el} = 0,35$ y $D_{pp} = 0,40$.

Distancia de los conductores al terreno

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

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ metros, con un mínimo de 6 m.}$$

En el presente proyecto se ha mantenido una distancia mínima al terreno de 7 metros.

Separación entre conductores

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

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

en la cual:

D = Separación entre conductores en metros

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

K' = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea

F = Flecha máxima en metros

L = Longitud en metros de la cadena de suspensión

D_{pp} = Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido

Para los conductores LA-180, el coeficiente K = 0,6.

Vano	Distancia mínima reglamentaria entre conductores (m)	Distancia entre conductores (m)
Pórtico ST-9101N	0,30	1,65
9101N-9102N	1,53	1,65
9102N-9103	1,27	1,65
9103-9104N	1,41	2,25
9104N-9105	1,43	2,25
9105-9106N	1,68	2,25
9106N-9107N	1,76	2,70
9107N-9108N	1,47	2,70
9108N-9109	1,64	2,25
9110-9111N	2,39	2,4
9111N-9112	1,86	2,25
9113-9114N	1,33	2,25
9114N-9115	2,21	2,25
9120-9121N	1,77	2,25
9121N-9122	2,06	2,25
9055N-Pórtico ST	0,7	2,25

La separación entre conductores cumple la exigida por el Reglamento de Líneas de Alta Tensión actualmente en vigor.

Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y el apoyo

De acuerdo con el punto 5.4.2 de la ITC-LAT-07 esta distancia no será inferior a Del con un mínimo de 0,35 metros.

Prescripciones especiales

Para aquellas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismos con otras líneas, con vías de comunicación, o con ríos o canales navegables o flotables, conducciones de gas, pasos sobre bosques o sobre zonas urbanas y proximidades a edificios y aeropuertos, se seguirán las prescripciones indicadas en la ITC-LAT-07 del R.L.A.T. y normas establecidas en cada caso por los organismos afectados u otra norma oficial al respecto.

7.6.- Apoyos

Se instalarán diecisiete (10) nuevos apoyos:

El nuevo apoyo nº 9101N será tipo C-9.000-18E.

El nuevo apoyo nº 9102N será tipo 2 x C-4.500-12E.

El nuevo apoyo nº 9104N será tipo 62E171/3,5TA.

El nuevo apoyo nº 9106N será tipo 62E151/2,5TA.

El nuevo apoyo nº 9107N será tipo 62E131/3,5TA.

El nuevo apoyo nº 9108N será tipo 62E131/3TA.

El nuevo apoyo nº 9111N será tipo C-9000-26E con extensionamiento de cabeza EXT-C-9000-1,8.

El nuevo apoyo nº 9114N será tipo 62E131/3TA.

El nuevo apoyo nº 9121N será tipo 62E151/4TA.

El nuevo apoyo nº 9055N será tipo 62E171/4TA.

Los nuevos apoyos serán metálicos de celosía del tipo C y serie 1.

Los tipos de apoyos que se utilizarán en la presente instalación según el apartado 2.4.1 de la ITC-LAT-07 serán de alineación suspensión, alineación amarre y ángulo amarre, cuyos esfuerzos han sido calculados para garantizar claramente la estabilidad de la línea.

7.7.- Armados

El armado utilizado en el nuevo apoyo nº 9101N estará compuesto por tres crucetas del tipo RC2-20-S, distanciadas entre si 1,80 metros, y por tres semicrucetas SC2-15-S.

El armado utilizado en el nuevo apoyo n° 9102N estará compuesto por dos crucetas del tipo RC2-20-S.

El armado utilizado en el nuevo apoyo n° 9111N estará compuesto por tres crucetas del tipo RC2-20-S, distanciadas entre si 3 metros (EXT-C-9.000-1,8).

Los armados utilizados en el resto de nuevos apoyos serán los correspondiente a los apoyos metálicos de celosía tipo Serie 1.

Todos los armados serán en doble circuito para líneas de 30 kV.

Las crucetas estarán preparadas para además de dar la separación adecuada a los conductores, soportar las cargas verticales, longitudinales y transversales de los mismos en las hipótesis reglamentarias.

7.8.- HERRAJES

Cumpliendo con lo especificado en el apartado 3.3 de la ITC-LAT-07, todos los herrajes utilizados deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura.

Las grapas seleccionadas serán tipo GAC LA-180 y GSA LA-180, GRAPA DE AMARRE Y SUSPENSIÓN A COMPRESIÓN PARA CONDUCTORES DE AL-AC.

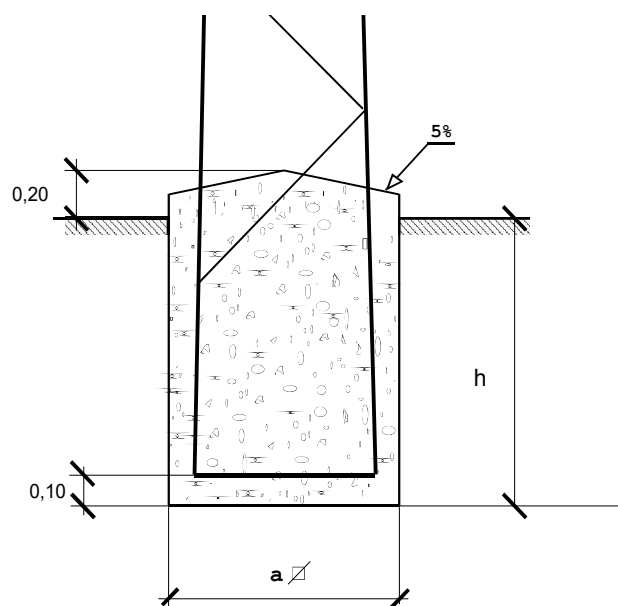
La carga de rotura mínima será el 95% de la carga de rotura nominal del conductor.

7.9.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones proyectadas cumplirán con lo requerido en los puntos 2.4.8 y 3.6 de la ITC-LAT-07.

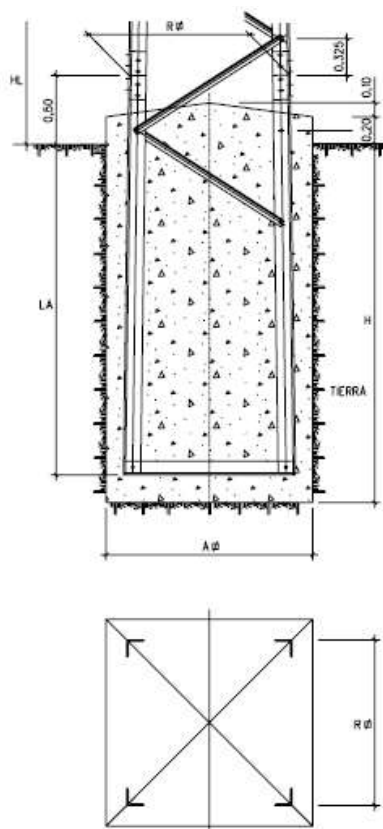
La cimentación de los apoyos se realizará como se indica en las siguientes figuras.

Apoyos metálicos de celosía. Tipo C



APOYO	CIMENTACIÓN			
Designación i-DE	a (m)	h (m)	Vol. Excav. (m ³)	Vol. Horm. (m ³)
C-4.500-12E	1,01	2,75	2,81	2,96
C-9.000-18E	1,88	3,11	10,99	11,53
C-9.000-26E	2,56	3,20	20,97	22,00

Apoyos metálicos de celosía. Tipo serie 1



APOYO	ANCLAJE		DIMENSIÓN		CUBICACIÓN	
Designación i-DE	Long. LA(mm)	DIST. R'(mm)	A (m)	H (m)	Vol. Excav. (m³)	Vol. Horm. (m³)
62E131/3TA	2,15	1175	1,50	2,35	5,39	5,82
62E131/3,5TA	2,25	1237	1,60	2,40	5,91	6,38
62E151/2,5TA	2,65	1112	1,45	2,80	5,74	6,14
62E171/3,5TA	3,10	1237	1,70	3,25	8,49	8,97
62E171/4TA	3,10	1300	1,75	3,30	9,29	9,81
62E151/4TA	2,75	1300	1,65	2,95	7,86	8,37

7.10.- Puesta a tierra

Datos de la red de distribución:

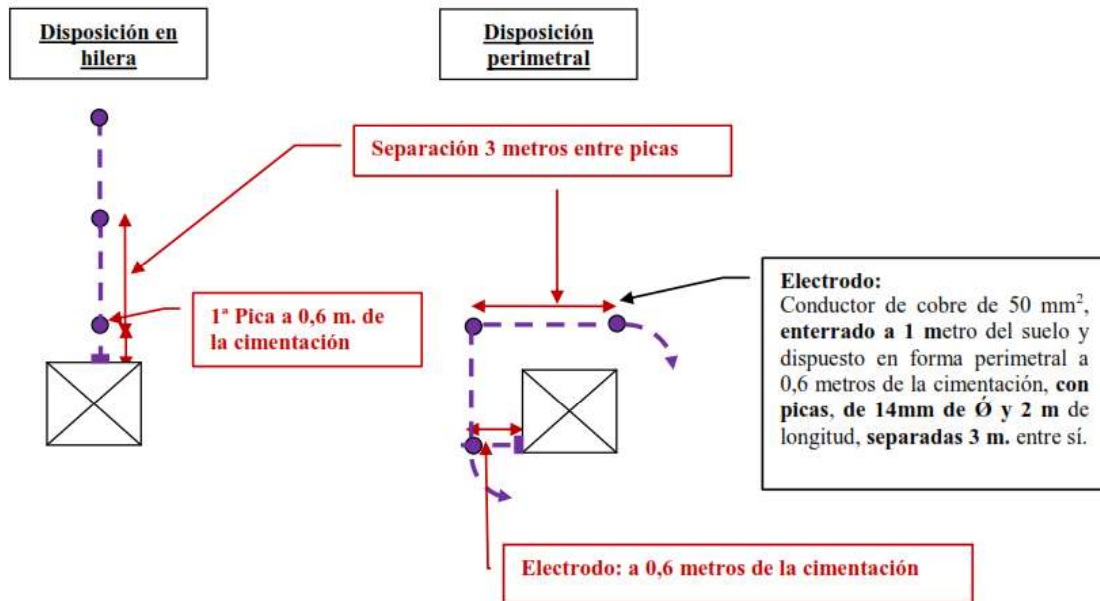
- Tensión nominal de la red $U_n = 30 \text{ kV}$
- Intensidad de falta a tierra: La corriente monofásica de falta será: $I_{IF} = 9.000 \text{ A}$
- Resistividad del terreno: El terreno sobre el que irá la línea proyectada será del tipo terrenos fértiles, del que tomamos su valor de resistividad típico: $\rho = 200 \Omega.m$
- Características de actuación de las protecciones: $I'_{1F} \cdot t = 2200$

Apoyos no frecuentados

Nuevos apoyos nº 9055N, nº 9101N, nº 9102N, 9104N, 9106N, 9107N, 9108N, 9111N, 9114N, 9121N.

Para este caso se elige un electrodo **CPT-LA-F+2P2**, formado por dos picas cuyo coeficiente cuyo coeficiente k_r , indicado en la tabla 7 de la MT 2.22.05, tiene por valor:

$$K_r = 0,183 \frac{\Omega}{\Omega.m}$$



(Ejemplo con 3 picas, la configuración utilizada en el presente proyecto es con 2 picas)

La resistencia de tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,183 \cdot 200 = 36,60 \Omega$$

La reactancia equivalente de la subestación:

$$X_{LTH} = 2,117 \Omega$$

Cálculo de la intensidad de p.a.t.:

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = \frac{1,1 \times 30000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{2,117^2 + 36,60^2}} = 519,69 A$$

La protección automática, instalada para el caso de faltas a tierra, para la intensidad máxima de defecto a tierra ($I_{1F}=9.000A$), actúa en un tiempo:

$$t = \frac{2200}{9000} = 0,24 \text{ seg} < 1 \text{ seg}$$

Para un valor de la intensidad de defecto de 171,06A, el tiempo de actuación de la protección será:

$$t = \frac{2200}{519,69} = 4,23 \text{ seg} < 10 \text{ seg}$$

En nuestro caso, con la característica proporcionada de las protecciones se cumple, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, que:

El tiempo de actuación de las protecciones es inferior a 1 s (para la corriente máxima de defecto a tierra).

El electrodo utilizado, con valor de resistencia de puesta a tierra menor o igual de 75 Ω , es válido para garantizar la actuación automática de las protecciones en caso de defecto a tierra.

JUNIO DE 2023
LA AUTORA DEL PROYECTO

LARRAITZ
RIQUE
GARAIZAR

Firmado digitalmente por
LARRAITZ RIQUE
GARAIZAR
Fecha: 2023.06.02
12:05:57 +02'00'

Larraitz Rique Garaizar
Colegiada nº 9803 del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

REGULADO DE LÍNEA AÉREA DE 30 kV D.C.

Tramo 1

Nombre de la línea: “Mungia - Euba 1 y 2”

Origen de la línea: Pórtico STR Euba.

Final de la línea: Apoyo existente nº 9115.

Término Municipal que atraviesa: Amorebieta-Etxano.

Cía. Suministradora de energía: i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

LINEA						CONDUCTORES					APOYOS		
Tramo entre:	Tensión en KV	Capacidad Transporte KW	Pérdida de potencia $\Delta P\%$	Longitud Km	Nº de circuitos	Nº	Material	Sección mm ²	Separación MAX mts.	Disposición	Material	Altura media en m	Separación Media mts.
STR-9115	30	20.171	1,28	2,352	2	6	LA	181,6	2,00	Hex.	Celosía	16	190

Tramo 2

Nombre de la línea: “Mungia - Euba 1 y 2”.

Origen de la línea: Apoyo existente nº 9120.

Final de la línea: Apoyo existente nº 9122.

Término Municipal que atraviesa: Amorebieta-Etxano.

Cía. Suministradora de energía: i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

LINEA						CONDUCTORES					APOYOS		
Tramo entre:	Tensión en KV	Capacidad Transporte KW	Pérdida de potencia $\Delta P\%$	Longitud Km	Nº de circuitos	Nº	Material	Sección mm ²	Separación MAX mts.	Disposición	Material	Altura media en m	Separación Media mts.
9120-9122	30	20.171	0,26	0,471	2	6	LA	181,6	2,00	Hex.	Celosía	16	235

Tramo 3**Nombre de la línea:** “Lemoa - Euba 1 y 2”**Origen de la línea:** Apoyo existente nº 9034.**Final de la línea:** Pórtico ST Euba.**Término Municipal que atraviesa:** Amorebieta - Etxano.**Cía. Suministradora de energía:** i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

LINEA						CONDUCTORES					APOYOS		
Tramo entre:	Tensión en KV	Capacidad Transporte KW	Pérdida de potencia $\Delta P\%$	Longitud Km	Nº de circuitos	Nº	Material	Sección mm ²	Separación MAX mts.	Disposición	Material	Altura media en m	Separación Media mts.
9034-ST	30	20.171	0,09	0,173	2	6	LA	181,6	2,00	Hex.	Celosía	19	87

DESGUACE DE LÍNEA AÉREA DE 30 kV.**Mungia – Euba 1 y 2****Apoyos a desmontar:** nº 9055, nº 9102, nº 9104, nº 9106, nº 9107, nº 9108, nº 9111, nº 9114, nº 9121.**Tendido a desgazar:** 2.823 metros en doble circuito.**Término Municipal afectado:** Amorebieta-Etxano.**Cía. Suministradora de energía:** i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.**Lemoa – Euba 1 y 2****Apoyo a desmontar:** nº 9055.**Tendido a desgazar:** 173 metros en doble circuito.**Término Municipal afectado:** Amorebieta-Etxano.**Cía. Suministradora de energía:** i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

El apoyo nº 9055 es compartido por las líneas “Mungia – Euba 1 y 2” y “Lemoa – Euba 1 y 2”.

PRESUPUESTO

LÍNEA AÉREA

RECURSO CONTRATACIÓN						
NAMS	Recurso Contratación	Med	Cant	Coste Trabajos y Actividades	Material	Total
EEDIAPOZ0CELC01900	APOYO CELOSIA C 4500-12 EMPOTRAR	UD	2	1.133,05 €	1.032,59 €	4.331,28 €
EEDIAPOZ0CELC03600	APOYO CELOSIA C 9000-18 EMPOTRAR	UD	1	4.052,76 €	3.010,90 €	7.063,66 €
EEDIAPOZ0CELC04000	APOYO CELOSIA C 9000-26 EMPOTRAR	UD	1	7.455,49 €	4.812,37 €	12.267,86 €
EEDIAPOZ0CELC17000	EXTENSION CABEZA APOYO C7000/C9000 - EXT-C9000-1,8	UD	1	80,15 €	292,86 €	373,01 €
EEDIAPOC3CELC19500	CABEZA DC 66 KV 62E158	UD	2	632,25 €	1.160,68 €	3.585,86 €
EEDIAPOC0CELC13700	INST DE FUSTE AT-15/4TA EMPOTRAR	UD	1	3.282,91 €	5.494,18 €	8.777,09 €
EEDIAPOC0CELC13200	INST DE FUSTE AT-15/2,5TA EMPOTRAR	UD	1	2.301,28 €	3.482,96 €	5.784,24 €
EEDIAPOC3CELC19300	CABEZA DC 66 KV 62E138	UD	3	487,50 €	891,55 €	4.137,15 €
EEDIAPOC0CELC12500	INST DE FUSTE AT-13/3,5TA EMPOTRAR	UD	1	2.238,73 €	2.804,11 €	5.042,84 €
EEDIAPOC0CELC12600	INST DE FUSTE AT-13/3TA EMPOTRAR	UD	2	2.256,16 €	1.293,63 €	7.099,58 €
EEDIAPOC0CELC14300	INST DE FUSTE AT-17/3,5TA EMPOTRAR	UD	1	4.450,86 €	3.733,88 €	8.184,74 €
EEDIAPOC0CELC14600	INST DE FUSTE AT-17/4TA EMPOTRAR	UD	1	4.977,58 €	4.272,48 €	9.250,06 €
EEDIAPOC3CELC19600	CABEZA DC 66 KV 62E178	UD	2	710,25 €	1.302,36 €	4.025,22 €
EEDICRUB0CELC02200	INST/SUST CRUCETA RC2-20-S	UD	8	197,74 €	191,04 €	3.110,24 €
EEDICRUB0CELC03000	INST/SUST CRUCETA SC2-15-S	UD	3	149,31 €	0,00 €	447,93 €
5231252	MATERIAL SEMICRUCETA RECTA SC2-15-S	UD	3	0,00 €	41,99 €	125,97 €
EEDIPATZ0TEMU00700	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	UD	10	29,90 €	0,00 €	299,00 €

RECURSO CONTRATACIÓN						
NAMS	Recurso Contratación	Med	Cant	Coste Trabajos y Actividades	Material	Total
EEDIDLAZ0CELU00500	DESMONTAJE/REUTILIZ. AP. CELOSIA-CRUCETAS (KG)	KG	15.000	0,35 €	0,00 €	5.250,00 €
EEDITRAZ0TLCC03900	TENDIDO SC / LA-180	M	5.992	2,88 €	4,41 €	43.681,68 €
EEDIDLAZ0TLCU01500	ACHAT/DESMONT LINEA 3F CONDUCTOR DESNUDO LA>=125 Y <=180	M	5.992	1,09 €	0,00 €	7.612,56 €
EEDIPATZ0TLAC01900	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	UD	10	25,42 €	23,56 €	489,80 €

TOTAL LÍNEA AÉREA: 139.858,49 €

SOLUCIÓN AVIFAUNA

RECURSO CONTRATACIÓN							
Solución	NAMS	Recurso Contratación	Med	Cant	Coste Trabajos y Actividades	Material Aportado	Total
S05	EEDIAPOZ0AVIC33201	FORRADO SUSPENSI. LA > 110 / REFORZ. LA = 110 (1 FASE)/30	UD	12	29,30 €	49,02 €	939,84 €
	EEDICRUZ0AISC09000	INST/SUST CADENA SUSP. ARMADA COMPOSITE IV 30KV	UD	12	9,83 €	41,48 €	615,72 €
S00	EEDICRUZ0AISC09000	INST/SUST CADENA SUSP. ARMADA COMPOSITE IV 30KV	UD	6	9,83 €	41,48 €	307,86 €
A04	EEDIAPOZ0AVIC33402	FORRADO AMARRE PUENTE CORRIDO LA > 110 POR FASE/30	UD	12	58,60 €	289,21 €	4.173,72 €
	EEDICRUZ0AISC12600	INST/SUST CADENA BASTON LARGO AVIFAUNA SIN ESPIRAL 30 KV	UD	24	6,71 €	57,48 €	1.540,56 €
A03	EEDIAPOZ0AVIC33402	FORRADO AMARRE PUENTE CORRIDO LA > 110 POR FASE/30	UD	30	58,60 €	289,21 €	10.434,3 €

RECURSO CONTRATACIÓN							
Solución	NAMS	Recurso Contratación	Med	Cant	Coste Trabajos y Actividades	Material Aportado	Total
	EEDICRUZ0AISC12600	INST/SUST CADENA BASTON LARGO AVIFAUNA SIN ESPIRAL 30 KV	UD	60	6,71 €	57,48 €	3.851,4 €
A01	EEDIAPOZ0AVIC33400	FORRADO AMARRE PUENTE CORRIDO LA > 110 POR FASE	UD	6	58,60 €	94,71 €	919,86 €
	EEDICRUZ0AISC12600	INST/SUST CADENA BASTON LARGO AVIFAUNA SIN ESPIRAL 30 KV	UD	12	6,71 €	57,48 €	770,28 €

TOTAL SOLUCIÓN AVIFAUNA: 23.553,54 €

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

TOTAL LÍNEA AÉREA 139.858,49 €

TOTAL SOLUCIÓN AVIFAUNA 23.553,54 €

PRESUPUESTO TOTAL 163.412,03 €

Asciende este presupuesto a la figurada cantidad de **CIENTO SESENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS DOCE EUROS CON TRES CENTIMOS DE EURO.**

**JUNIO DE 2023
LA AUTORA DEL PROYECTO**

LARRAITZ Firmado digitalmente por
RIQUE LARRAITZ RIQUE
GARAIZAR GARAIZAR
Fecha: 2023.06.02
12:06:47 +02'00'

**Larraitz Rique Garaizar
Colegiada nº 9803 del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia**

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS **AFECTADOS**

FINCA según proyecto	DATOS CATASTRALES			TITULAR	AFECCIONES										OBSERV.
	Municipio	Polig.	Parcela	Propietario	Apoyo nº (*)	Superficie apoyo (m2)	Longitud de Tendido	Servidumbre vuelo (m2)	Superficie Arborea (m2)	Tipo de Arbolado	Accesos		Ocupación temporal (m2)		
											Nuevo acceso (m2)	Acceso a acondicionar (m2)			
1	Amorebieta-Ebano	19	331	IBERDROLA S.A.	9055N / 9101	6,76 / 19,96	33	25	-	-	-	-	74,92 / 84,80	STR Euba Desmontar apoyo nº 9155	
1.1	Amorebieta-Ebano	-	-	CAMINO	-	-	13	102	-	-	-	-	-	Camino catastral	
1.2	Amorebieta-Ebano	19	261	IBERDROLA S.A.	-	-	14	96	-	-	-	-	-		
1.3	Amorebieta-Ebano	19	052	IBERDROLA SA	-	-	4	50	-	-	-	-	-		
1.4	Amorebieta-Ebano	19	043	MARTIN GONZALEZ BENITO	-	-	59	652	-	-	-	-	-		
1.5	Amorebieta-Ebano	-	-	URA	-	-	34	364	779	Plataneros 20-22m. ø 20-40cm. Plataneros, Nogales 20-22m. ø 20-40cm.	-	-	-	Rio Ibaizabal	
2	Amorebieta-Ebano	19	068	BARRENA LARRUCEA MARIA ISABEL	9102N	8,08	37	369 (189)	-		-	-	96,00	Apoyo existente 9102	
2.1	Amorebieta-Ebano	19	069	URIA SARRIONANDIA CECILIO		-	16	135 (58)			-	-	-		
2.2	Amorebieta-Ebano	19	096	BENGOITXEA JACA MARIA DEL CARMEN		-	29	291 (87)	203	Frutales 5-6 m. ø 10-25cm.	-	-	-		
2.3	Amorebieta-Ebano	19	097	URRUTIA AGUIRRE MARIA NIEVES URRUTIA AGUIRRE GARBINE	9103 (existente)	-	148	644 (89)			-	-	-		
3	Amorebieta-Ebano	19	136	URRUTIA AGUIRRE MARIA NIEVES URRUTIA AGUIRRE GARBINE	9104N	7,29					-	-	83,92	Desmontar apoyo nº 9104	
4	Amorebieta-Ebano	19	147	SOLAGUREN MANCISIDOR MARIA ANGELES	9106N	6,00					-	-	65,92	Desmontar apoyo nº 9106	
5	Amorebieta-Ebano	18	126	BERRIO GOIRIA MARIA LUISA	9107N	6,76					-	-	83,92	Desmontar apoyo nº 9107	
6	Amorebieta-Ebano	18	120	GARAMENDI NAZABAL SABINO (FALLECIDO NUEVO PROP RAMONA ZARATE BIKANDI)	9108N	6,25					-	-	74,92	Desmontar apoyo nº 9108	
7	Amorebieta-Ebano	15	131	GALLASTEGUI BILBAO JOSE FELIX Y SILVIA	9111N	12,67					-	-	104,00	Desmontar apoyo nº 9111	
8	Amorebieta-Ebano	16	014	BEITIA LASUEN JAVIER ITURRIOZ OCERIN MARIA ISABEL	9114N	6,25					-	-	77,80	Desmontar apoyo nº 9114	
9	Amorebieta-Ebano	11	095	GARZURIETA URIZARBARRENA ESTHER (EN REPRESENTACIÓN DE LA PROP.)	9121N	7,02					-	-	104,80	Desmontar apoyo nº 9121	

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

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, en adelante EBSS, da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

En base a este estudio Básico de Seguridad, 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 EBSS es de aplicación en los trabajos de construcción, mantenimiento y desguace o recuperación de instalaciones de “Líneas aéreas” que se realizan dentro de i-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

3.- MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1.- Aspectos generales

El contratista acreditará antes i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal e la obra en materia de Prevención y primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura.

La Dirección Facultativa comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

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 general de los riesgos indicados amplía los contemplados en la Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica, los AMYS, y es la siguiente:

DESCRIPCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS

1. Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existe 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 riesgos lo constituyen los huecos sin protección ni señalizaciones existentes en pisos y zonas de trabajo.

3. Caída de objetos: Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la ejecución de trabajos 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 compartes en movimiento.

6. Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daños 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, en adelante AZT, 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 línea 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 AZT 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 de 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 decrecimiento, 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 el Anexo 2 se enumeran los riesgos específicos para las obras siguientes:

Líneas Aéreas

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 partes de 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 cercanos.

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 de todo 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 vivo, es conveniente la concienciación de su posible presencia en base a las características biogeográficas del entorno, al período anual, a las condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación puedan brindar (cuadros, zanjas y canalizaciones, penetraciones, etc.)

3.4.- Protecciones

- Ropa de trabajo

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

- Equipos de protección

Se relacionan a continuación los quipos 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, 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 las 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...

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.

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 EBSS 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.- Servicio 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 los 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 el Anexo 2 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 del presente documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se adjuntó este EBSS.

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Decreto del 15 de Febrero de 2008 Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y RD 842/2002.
- RD Legislativo 2/2015 de 23 de octubre Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- 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 9 de Mayo y publicado en el BOE de 9 de Junio de 2014.
- RD Legislativo 8/2015, de 30 de octubre. Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- RD 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 485/1997... en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- RD 487/1997 ... relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- RD 773/1997 ... relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- RD 1215/1997 ... relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 1627/1997, de octubre. disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- RD 614/2001 ... protección de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

4.2.- Normas I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

- Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS.
- Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos AMYS.
- MO-DIDYC 12.05.02 “Plan Básico de Prevención de Riesgos para Empresas Contratistas”.
- MO-DIDYC 12.05.03 “Procedimiento de Descargo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión”.
- MO-DIDYC 12.05.04 “Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión”.
- MO-DIDYC 12.05.05 “Procedimiento para actuaciones en instalaciones que no requieran solicitud de Descargo ni puesta en régimen especial de explotación”.
- MO-DIDYC 9.01.05 “Contratación externa de obras y servicios. Especificación a cumplir por Contratistas para trabajos en tensión”. En caso de hacer trabajos en tensión.

Como pautas de actuación en los trabajos en altura, señalización de distancias a elementos en tensión y posible presencia de gas:

- MO-DIDYC 07.P2.08 “Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas”.
- MO-DIDYC 07.P2.09 “Ascenso, descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas eléctricas”.
- MO-DIDYC 07.P2.10 “Cooperación preventiva de actividades con Empresas de Gas”.
- MO-DIDYC 07.P2.11 “Señalización y delimitación de zonas de trabajo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de AT por UPLs”.

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.

ANEXOS

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 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.

ANEXO 1

PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Actividad	Riesgos	Acción Preventiva
1. Pruebas y puesta en servicio (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento , retirada o desmontaje de instalaciones)	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras • Presencia de animales, colonias, etc.	• Ver punto 3.3 • Cumplimiento MO 12.05.02 al 05 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras y Vigilancia continua Utilización de EPI's • Ver punto 3.3 • Prevención antes de aperturas de armarios, etc.

ANEXO 2**LINEAS AEREAS****Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos**

Actividad	Riesgos	Acción Preventiva
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	• Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Desprendimiento de cargas • Ataques o sustos por animales	• Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras y Vigilancia continua Utilización de EPI's • Revisión de elementos de elevación y transporte • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	• Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al Gas Natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpo extraños • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Eléctrico	• Ver punto 3.3 • Orden y limpieza • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • 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 continua • Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando
3. Montaje, izado y armado (Desguace de aparamenta en general)	• Caídas desde altura • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos	• Ver punto 3.3 • Revisión de elementos de elevación y transporte. • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Prescripciones de Seguridad de Amys • Utilización de EPI's

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos (Continuación)

Actividad	Riesgos	Acción Preventiva
4. Cruzamientos	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Atrapamientos • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Riesgo eléctrico	• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente. • Utilización de EPI's • Revisión de elementos de elevación y transporte • Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados • Control de maniobras y vigilancia continuada • Utilización de EPI's • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Utilizar fajas de protección lumbar • Colocación de pórticos y protección aislante. Coordinar con la empresa suministradora
5. Tendido de conductores	• Caídas desde altura • Vuelco de maquinaria • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Riesgo eléctrico	• Utilizar equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción • Utilización de EPIs. • Control de maniobras y vigilancia continuada. • Utilización de EPIs. • Utilizar fajas de protección lumbar. • Vigilancia continuada y señalización de riesgos • Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella
6. Tensado y engrapado	• Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros	• Utilizar equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente • Utilización de EPIs. • Control de maniobras y vigilancia continuada. • Utilización de EPIs. • Utilizar fajas de protección lumbar • Vigilancia continuada y señalización de riesgos

7. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace y recuperación de materiales)	• Ver anexo 1	• Ver anexo 1
--	---------------	---------------

JUNIO DE 2023
LA AUTORA DEL PROYECTO

LARRAITZ
RIQUE
GARAIZAR

Firmado
digitalmente por
LARRAITZ RIQUE
GARAIZAR

Fecha: 2023.06.02
12:07:21 +02'00'

Larraitz Rique Garaizar
Colegiada nº 9803 del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1.- OBJETO

El presente pliego de prescripciones técnicas particulares determina los requisitos a que debe ajustarse la ejecución de la obra.

2.- DISPOSICIONES GENERALES

Naturaleza

La presente documentación ha sido redactada de manera que se pueda aplicar al tipo de obra indicado.

Documentos del contrato

Los documentos que constituyen el contrato son:

- El acuerdo de Contrato y compromiso propiamente dicho
- El presente Pliego de Condiciones Técnicas
- Los documentos del proyecto

La ejecución de las obras deberá realizarse de acuerdo a la siguiente reglamentación:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/08 de 15 de Febrero y publicado en el BOE de 19 de Marzo de 2008.
- Decreto 48/2020 de 31 de marzo, por el que se regulan los procedimientos de autorización administrativa de las instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Normas UNE que le sean de aplicación.

El contratista deberá señalar a la Dirección técnica la existencia de cualquier elemento descrito en el proyecto que no esté cubierto por el contrato. Así mismo el contratista está obligado a conocer el reglamento aplicable y a tenerlo presente para su utilización en la ejecución de la obra.

Preparación de la obra

Las ofertas deberán tener incluidos en los precios todos los costes que se consideren necesarios para:

- El suministro y la instalación de todos los materiales que sean necesarios para la realización de la obra.
- Las medidas de seguridad que se prescriban en el estudio de seguridad y salud.
- La iluminación adecuada en la zona de la obra, así como el mantenimiento del equipamiento eléctrico y de abastecimiento de agua durante la ejecución de la obra.
- La gestión y tramitación de las licencias requeridas para la realización de la obra.
- Se valorará por parte del ofertante los Procedimientos de Garantía de Calidad basados en las Normas ISO 9000, tanto para la prestación de servicios como para los propios equipos y elementos que conforman la obra.

Previamente a la formalización del contrato, el ofertante deberá haber visitado y examinado el emplazamiento de la obra, y se habrá asegurado que las características del lugar, su climatología, medios de acceso, vías de comunicación, instalaciones existentes, etc., no afectarán al cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Durante el periodo de preparación tras la firma del contrato, deberá comunicar a la dirección de obra, y antes del comienzo de ésta:

- Los detalles complementarios
- La memoria de organización de obra
- Calendario de ejecución pormenorizado

Implantación de la obra

Todas las operaciones necesarias para la ejecución de la obra por el contratista, y también la circulación por las vías vecinas que éste precise, serán realizadas de forma que no produzcan daños, molestias o interferencias no razonables a los propietarios vecinos o a posibles terceras personas o propietarios afectados.

El contratista tomará a su cargo la prestación de personal para la realización inicial y el mantenimiento de todas las instalaciones necesarias para la protección, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, que sean necesarias para la seguridad o

buena realización de éstas, según el Reglamento Oficial vigente o las instrucciones de la dirección de obra.

Antes del comienzo de las obras deberá haberse marcado la situación de los diferentes elementos que componen la instalación, incluyendo los niveles de referencia.

La dirección técnica a petición del contratista, deberá comprobar la demarcación de manera completa.

Ejecución de la obra

La obra se considerará comenzada tras la aceptación del replanteo, en ese momento se levantará un acta.

El contratista será responsable de que los niveles y dimensiones de las obras ejecutadas sean correctos, y de proporcionar los instrumentos y mano de obra necesarios para conseguir este fin.

Si durante la realización de las obras se apreciase un error en los replanteos o dimensiones de una parte cualquiera de las obras, el contratista procederá a su rectificación a su costa. La verificación de los replanteos o dimensiones por la dirección de obra, no eximirá al contratista de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

El contratista deberá proteger cuidadosamente todas las señales que contribuyan al replanteo de las obras.

Las funciones de la dirección de obra, según se definen en los documentos del contrato, serán las de inspeccionar las obras, autorizar los pagos al contratista y aprobar finalmente su calidad. Estas funciones no relevarán en ningún momento al contratista de sus obligaciones según el contrato.

La dirección de obra no podrá ordenar ningún trabajo que sea susceptible de retardar la ejecución de las obras, o provocar un coste adicional, sin la previa conformidad del propietario. Las aprobaciones de la dirección de obra no eximirán al contratista de su responsabilidad ante vicios ocultos no observados en el momento de la aprobación.

Se establece expresamente que las instrucciones de la dirección de obra, tendrán carácter ejecutivo y serán cumplidas por el contratista sin perjuicio de las demandas posteriores por las partes interesadas, y de las responsabilidades a las que hubiese lugar. Se incluyen las instrucciones:

- Para demoler o corregir las obras que no hayan sido ejecutadas según las condiciones del contrato.
- Para retirar y reemplazar los prefabricados y materiales defectuosos.
- Para asegurar la buena ejecución de los trabajos.
- Para conseguir respetar el calendario de ejecución.
- Para conseguir respetar la normativa medioambiental.

Si el contratista considera que las órdenes que le han sido dirigidas son contrarias a sus obligaciones contractuales, o que se exceden, deberá expresar sus reservas en un plazo de 5 días a partir de su recepción.

Si el promotor, que por principio ello no le compete, diera directamente órdenes en obra al contratista, someterá éstas a la dirección técnica para ver si pueden ser aceptadas, en todo caso se deslindará la misión durante los trabajos.

El contratista practicará a su costa, en tiempo útil, las pruebas necesarias que le pida la dirección técnica, igualmente en lo relacionado con muestras de materiales a emplear etc., que habrán de recibir la aprobación previa.

En caso de que la propiedad decidiese sustituir a las personas o sociedades encargadas de la dirección de obra, podrá hacerlo, notificándose así al contratista. Las atribuciones y responsabilidades de esta nueva dirección de obra, serán las mismas establecidas en contrato para los anteriores.

El contratista designará a una persona suya, como representante, a todos los efectos, para la realización de las obras. Este representante deberá tener la experiencia y calificación necesaria para el tipo de obra de que se trate, y deberá merecer la aprobación de la dirección de obra.

Este representante del contratista será asignado exclusivamente a la obra objeto de este contrato y deberá permanecer en la obra durante la jornada normal de trabajo, donde atenderá a los requerimientos de la dirección de obra como interlocutor válido y responsable en nombre del contratista.

Caso de que la dirección de obra observase defectos en el comportamiento de este representante del contratista, podrá retirarle su aprobación y solicitar un nuevo representante que será facilitado por el contratista sin demora excesiva.

El contratista establecerá un domicilio cercano a la obra a efectos de notificaciones.

La propiedad tendrá la facultad de hacer intervenir, simultáneamente, en las obras a otros constructores o instaladores o personal propio suyo, además del contratista participante en este contrato.

La coordinación entre el contratista y los demás constructores mencionados en el párrafo anterior, se hará según las instrucciones de la dirección de obra. El contratista se compromete a colaborar en estas instrucciones, teniendo en cuenta que deberán estar encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras sin producir perjuicios al contratista.

El contratista no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o a la propiedad de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares, tales como agua potable o de obra, servicios higiénicos, electricidad, siempre que esta utilización no le cause perjuicios o molestias apreciables y recibiendo como contraprestación por este servicio, unas cantidades razonables en función de los costes reales de las mismas.

Si alguna parte de la obra del contratista depende, para que pueda ser realizada correctamente, de la ejecución o resultados de los trabajos de otros contratistas o instaladores, o de la propiedad, el contratista inspeccionará estos trabajos previos y notificará inmediatamente a la dirección de obra todos los defectos que haya encontrado y que impidan la correcta ejecución de su parte.

El hecho de no hacer esta inspección o no notificar los defectos encontrados, significaría una aceptación de la calidad de la misma para la realización de sus trabajos.

En el caso de que se produzcan daños entre el contratista y cualquier otro constructor o instalador participante en la obra, el contratista está de acuerdo en resolver estos daños directamente con el constructor o instalador interesado, evitando cualquier reclamación que pudiera surgir hacia la propiedad.

En materia laboral, a lo largo de todo el proceso el contratista tendrá en cuenta lo siguiente:

- El contratista instalará todos los servicios higiénicos que sean precisos para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con el Reglamento de Trabajo.
- El contratista tendrá la responsabilidad de aportar todo el personal necesario, tanto en sus niveles de dirección y organización y administración como en los de ejecución, para el correcto cumplimiento de las obligaciones contractuales.
- El contratista empleará en la obra únicamente el personal adecuado, con las calificaciones necesarias para la realización del trabajo. La dirección de obra tendrá autoridad para rechazar o exigir la retirada inmediata de todo el personal del contratista que, a su juicio, tenga un comportamiento defectuoso o negligente, o realice imprudencias temerarias, o sea incompetente para la realización de los trabajos del contrato.

- El contratista facilitará a sus expensas, el transporte, alojamiento y alimentación para el personal, caso de que sean necesarios.
- El contratista deberá, en todas sus relaciones con el personal, así como sus consecuencias para el cumplimiento de sus obligaciones contractuales, tener presente las fiestas y días no hábiles por razones religiosas o políticas que estén reglamentadas o que constituyan tradición en la localidad.
- El contratista deberá, permanentemente, tomar las medidas razonables para prevenir cualquier acción legal, sediciosa o política que pueda alterar el orden de la obra o perjudicar a las personas o bienes situados en las proximidades.
- El contratista deberá suministrar, con la periodicidad que le indique la dirección de obra, un listado de todo el personal empleado en las obras, indicando nombres y categorías profesionales.
- La propiedad podrá solicitar al contratista que todo su personal lleve un distintivo adecuado, a efectos de controlar el acceso a las obras.
- El contratista se compromete a emplear personal únicamente en conformidad con la Reglamentación Laboral Vigente, y será responsable total en caso de que este requisito no se cumpla.
- El contratista deberá cumplir todas las disposiciones vigentes y las que se dicten en el futuro en materia laboral, social y de la seguridad en el trabajo. Los gastos que originen las atenciones y obligaciones de carácter laboral, social y de seguridad en el trabajo, cualesquiera que ellos sean, son a cargo del contratista.
- De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el contratista deberá garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que deben adoptarse en lo que a su seguridad y salud en obra.
- El contratista será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente, o en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Condiciones generales de los materiales

Los materiales y la forma de su empleo estarán de acuerdo con las disposiciones del contrato, las reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la dirección de obra. La dirección de obra podrá solicitar al contratista que le presente muestras de todos los

materiales que piensa utilizar, con la antelación suficiente a su utilización, para permitir ensayos, aprobaciones o el estudio de soluciones alternativas.

El coste de los ensayos a realizar en los materiales o en las obras será a cargo del contratista, en el caso de que así este previsto en los documentos del contrato, o en el caso de que sea aconsejable hacerlos, como consecuencia de defectos aparentemente observados, aunque el resultado de estos ensayos sea satisfactorio.

En el caso de que no se hubiese observado ningún defecto aparente, pero sin embargo, la dirección de obra decidiese realizar ensayos de comprobación, el coste de los ensayos será a cargo del propietario si el resultado es aceptable, y a cargo del contratista si el resultado es contrario.

El contratista garantizará el cumplimiento de todos los procedimientos registrados, y se responsabilizará ante todas las reclamaciones que pudieran surgir por la infracción de estos procedimientos registrados.

Todos los materiales que se comprueben son defectuosos, serán retirados inmediatamente del lugar de las obras, y sustituidos por otros satisfactorios.

El contratista será responsable del transporte, descarga, almacenaje y manipulación de todos sus materiales, incluso en el caso de que utilice locales de almacenaje o medios auxiliares del propietario o de otros constructores.

Condiciones económicas de la valoración y abono de los trabajos

A.- Formas varias de los abonos de las obras:

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1 – Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por adjudicatario.

2 – Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las unidades de obra ejecutadas, el precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3 – Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del arquitecto-director. Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4 – Por listas de jornales y recibos de materiales autorizados en la forma que el presente “Pliego de Condiciones” determina.

5 – Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

B.- Relaciones valoradas y certificaciones:

En cada una de las fechas o épocas que se fijen en el contrato o en los “Pliegos de Condiciones Particulares” que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado la dirección técnica.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial lineal, ponderal o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente, además, lo establecido en el presente “Pliego de Condiciones” respecto a mejoras y sustituciones de material y las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por la dirección técnica los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolo de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones y reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el arquitecto director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiese, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del arquitecto-director en la forma prevista en los “Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales”.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el arquitecto-director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlo del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento.

Recepción

En el momento que el contratista considere que haya terminado las obras, lo comunicará por escrito a la propiedad, y a la dirección de obra, y ésta fijará dentro de los diez días siguientes, el día y la hora en que tendrá lugar la recepción provisional de las obras.

A ella deberá asistir la dirección de las obras, la propiedad y el contratista. En el caso de que el contratista no asistiera a tal acto en el día y hora señalados, quedará automáticamente citado para el día siguiente a la misma hora.

Si no asistiera a este segundo acto, se procederá a la formación de un acta sin su asistencia, entendiéndose que el contratista acepta y da su conformidad a lo acordado.

La recepción libera al contratista de todas las obligaciones contractuales, salvo las previstas en los párrafos siguientes de garantía.

Cuando las obras no se hallarán en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta, y se especificarán en la misma o en documento anexo las precisas y detalladas instrucciones que la dirección estime oportunas, para remediar los defectos observados. Se fijará un tiempo prudencial para subsanarlos, a juicio de la dirección y aun cuando las obras se dieran por recibidas provisionalmente, no comenzará a contar el plazo de garantía hasta tanto no se hayan subsanado los defectos apuntados.

La relación de los trabajos y repasos a efectuar, se hará con folios separados, que se consideran anexos al acta. La recepción no puede ser solicitada nada más que a la terminación de todas las obras previstas en el contrato, salvo que se hayan previsto recepciones parciales.

Si transcurrido el plazo establecido, el contratista no hubiese efectuado los trabajos y repasos acordados y consignados en el acta antedicha, la propiedad podrá efectuarlos por sus medios, cargando los gastos a la suma que en concepto de garantía haya sido retenida.

Una vez terminadas las obras, previamente a la recepción provisional de las mismas, el contratista realizará una limpieza total del emplazamiento, retirando escombros, basuras y todas las instalaciones provisionales utilizadas durante las obras, dejando el emplazamiento en condiciones satisfactorias, a juicio de la dirección de obra, igualmente

repondrá las aceras o elementos de la urbanización adyacentes que hubiesen sido dañados por la realización de las obras.

Disposiciones particulares de los trabajos de obra

Ejecución

Como norma general los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de zonas próximas a la obra.

Medidas de seguridad

El contratista pondrá en práctica cuantas medidas de protección, tales como cubrición de la zanja, barandillas, señalización, balizamiento y alumbrado, sean precisas para evitar las caídas de personas o cosas a las zanjas. Estas medidas deberán ser sometidas a la conformidad del director de obra, éste, por su parte, podrá ordenar la colocación de otras o la mejora de las realizadas por el contratista, si lo considera necesario.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parados inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás y el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Cuando se suprima o sustituya una señal de tráfico se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada.

Antes de iniciar los trabajos se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y antes de abandonarlos el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pluvígenos.

Los itinerarios de evacuación de los operarios en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

3.- CONDICIONES TÉCNICAS EN LA EJECUCIÓN

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

3.1.- Excavaciones

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por el director de obra.

Las paredes de los hoyos serán verticales. Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el director de obra.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno.

En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos.

Cuando deban emplearse explosivos, el contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del contratista.

En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

3.2.- Hormigonado

Este se deberá dosificar a 250 kgrs. de cemento por cada metro cúbico.

Si la excavación superara el 10 % del volumen técnico, por conveniencia del contratista, siempre de acuerdo con el director técnico de las obras, o el empleo de explosivos, la dosificación del hormigón será siempre la misma.

El cemento empleado será Portland, de fraguado lento, o bien de otra marca similar, de primera calidad.

Los áridos empleados para las cimentaciones de los apoyos, deberán ser de buena calidad, limpios y no heladizos, estando exentos de materiales orgánicos y de arcillas.

Será preferible la piedra con aristas y superficies rugosas y ásperas, por su mayor adherencia al mortero.

La arena puede proceder de minas o canteras, ríos, o bien, de machaqueo.

La dimensión de los granos de arena no será superior al 6 % (ensayo de granulometría).

El agua empleada para la ejecución del hormigón será limpia y exenta de elementos orgánicos, arcillas, etc.

3.3.- Armado e izado de apoyos metálicos

El transporte de todos los materiales a la obra se realizará con el mayor cuidado, e intentando evitar al máximo los posibles desperfectos que pudieran acontecer.

En caso de dobleces de barras, éstas se enderezarán en caliente. Los taladros que se tengan que realizar, se harán con punzón o carraca, nunca por sopletes. Los taladros que no se usen, se cerrarán por medio de soldadura. En caso de que haya que aumentar el diámetro de los mismos, se hará por mediación del escariador. Se deberán eliminar las rebabas de los mismos.

Para el armado se empleará puntero y martillo para que coincidan las piezas que se unen, pero con cuidado para no agrandar el taladro.

Se aconseja armar en tierra el mayor número posible de piezas.

El izado deberá hacerse sin originar deformaciones permanentes sobre elementos que componen el apoyo.

Cuando la torre está izada, se hará un repaso general del ajuste de los componentes.

Los postes de hormigón se transportarán en vehículos preparados al efecto, y, al depositarlos se hará en un lugar llano y con sumo cuidado en evitación de deformaciones de los mismos.

Todas las piezas deberán estar recubiertas de material blando y flexible (gomas naturales o sintéticas).

3.4.- Tendido, tensado y regulado de los conductores

Los cables deberán tratarse con el mayor cuidado para evitar deterioros, lo mismo que las bobinas donde se transportan.

En la hora de desenrollar los cables se debe cuidar que no rocen con el suelo.

Para ejercer la tracción se pueden emplear cuerdas pilotos, pero deben ser las mismas del tipo flexible y antigiratorias, montando bulones de rotación para compensar los defectos de la torsión. Si se produce alguna rotura en los hilos de los cables, por cualquier causa, se deberán colocar manguitos separatorios.

Todo el tendido y tensado de los conductores se realizará conforme a la tabla de tendido proporcionada por el proyectista, y conforme a las características climatológicas a las que se va a realizar la operación.

- **Poleas de tendido:** Para cables de aluminio, éstas serán de aleación de aluminio. El diámetro será entre 25 y 30 veces el diámetro del cable que se extienda. Esta polea estará calculada para aguantar esfuerzos a que deba ser sometida.
- **Tensado:** Este deberá realizarse arriostrando las torres de amarre a los apoyos de anclajes. El tensado de los cables se hará por medio de un cable piloto de acero en evitación de flexiones exageradas. Todos los aparatos para el tensado deberán colocarse a distancia conveniente de la torre de tense, para que el ángulo formado por las tangentes del piloto al paso por la polea no sea inferior a los 150 grados.
- **Regulado:** Toda línea se divide en trozos de longitudes variables según situación de vértices. En el perfil longitudinal se definen los vanos y en los cálculos las flechas de cada uno de ellos, y al mismo se deberá adaptar.

3.5.- Cadena de aisladores

Estos se limpiarán cuidadosamente antes de ser montados. Se tendrá especial cuidado en su traslado y colocación para que no sufran desperfectos los herrajes que unen las cadenas.

3.6.- Empalmes

Serán de tal calidad que garanticen la resistencia mecánica exigida por los Reglamentos y no exista aumento de la resistencia del conductor.

Los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente, tanto interior como exteriormente, con cepillo y baquetas especiales.

3.7.- Engrapado

Para el mismo se deberá tomar medida para conseguir un buen aplomo de las cadenas de aisladores.

El apretado de los tornillos de las grapas se debe hacer alternativamente para asegurar un buen apriete.

4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Todos los materiales serán de primera calidad. No deberán presentar deterioro ni defecto alguno que disminuya la función que tengan que desarrollar.

4.1.- Conductores

Estos estarán formados, según la sección, por diversos alambres de acero y aluminio, cilíndricos, de buena calidad y resistencia mecánica, y libres de todos los desperfectos posibles, así como de imperfecciones.

4.2.- Herrajes

El cable fiador de acero y de arriostramiento será flexible y galvanizado.

El resto de los herrajes (aprieta-hilos, grilletas, etc.), serán galvanizados en caliente.

4.3.- Torres metálicas

Responderán a la altura determinada en la memoria.

Serán galvanizadas en caliente. Las cimentaciones se tendrán que adaptar a lo especificado en el cálculo de las mismas.

JUNIO DE 2023
LA AUTORA DEL PROYECTO

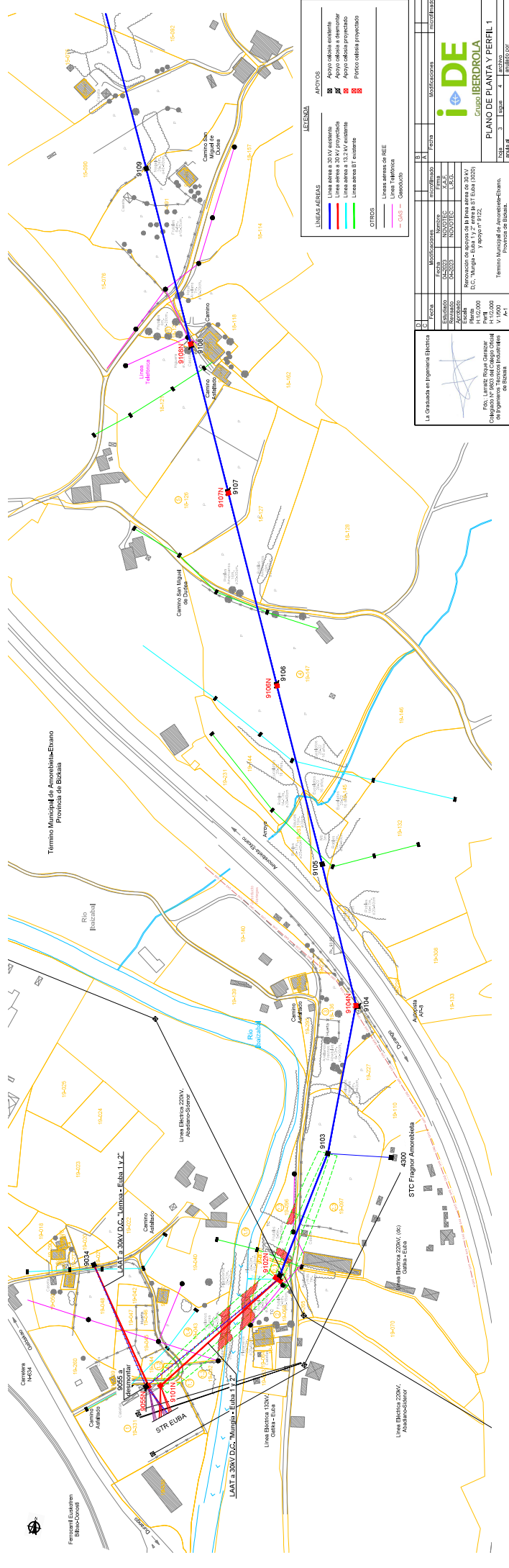
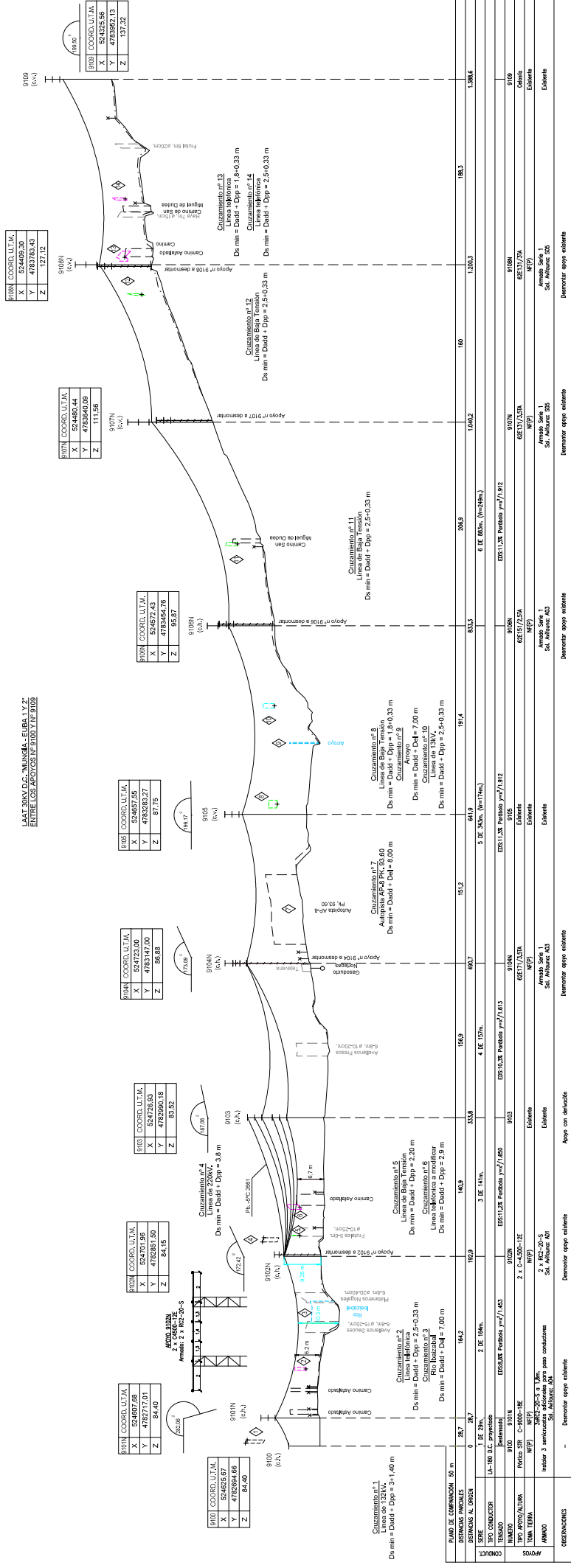
**LARRAITZ
RIQUE
GARAIZAR**

Firmado digitalmente
por LARRAITZ RIQUE
GARAIZAR
Fecha: 2023.06.02
12:09:10 +02'00'

Larraitz Rique Garaizar
Colegiado nº 9803 del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia

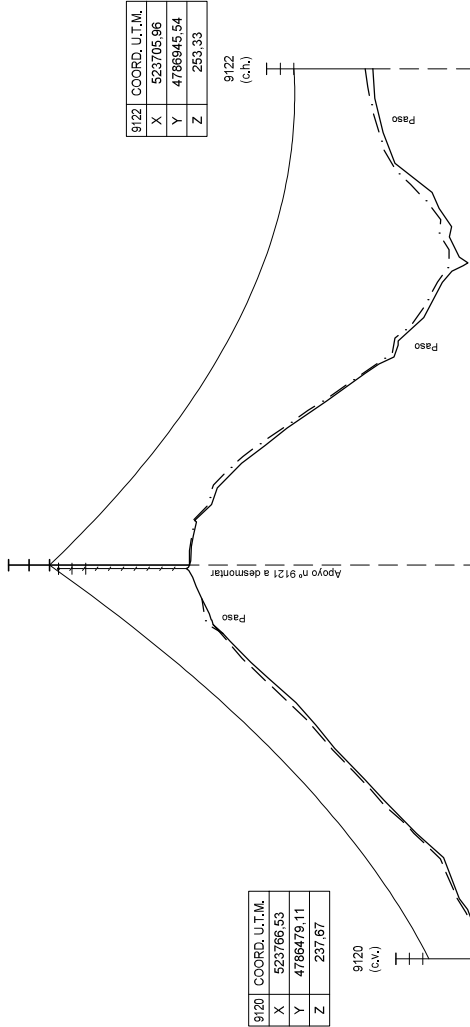
PLANOS

LAAT 30KV D.C. "MUNCI" A - EUBA 1 Y 2"
ENTRE LOS APOYOS N° 9100 Y N° 9109



LAAT 30 KV D.C. "MUNGIA - EUBA 1 y 2"
ENTRE LOS APOYOS N° 9120 Y N° 9122

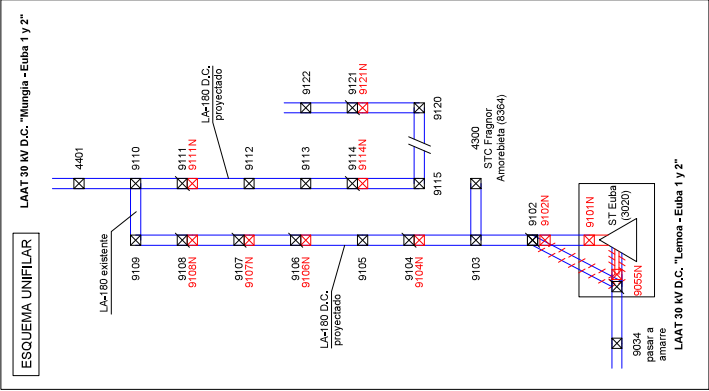
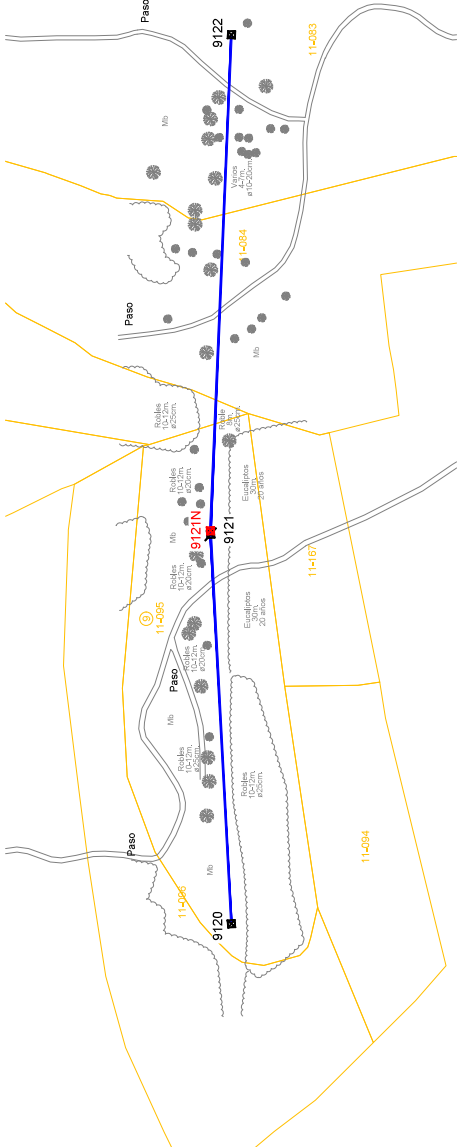
9121N	COORD. U.T.M.
X	523728.76
Y	4786683.88
Z	277.60



9120	COORD. U.T.M.
X	523766.53
Y	4786479.11
Z	237.67

9122	COORD. U.T.M.
X	523705.96
Y	4786945.54
Z	253.33

PLANO DE COMPARACIÓN 225 m	
DISTANCIAS PARCIALES	208.2
SERIE	0
TIPO CONDUCTOR	LA-180 D.C. proyectado
TENSADO	1 DE 1,120m. (Vr=240m.)
CONDUCT.	EDS:11,1% Parabola y=x²/1.841
NUMERO	9120
TIPO APOYO/ALTURA	Calesta
TOMA TIERRA	Existente
ARMADO	Armado Serie 1
OBSERVACIONES	Sol. Africana: A03
	Demontar apoyo existente



LEYENDA	
LÍNEAS AERÉAS	APOYOS
— Línea aérea a 30 KV existente	☑ Apoyo calesta existente
— Línea aérea a 13.2 KV existente	☑ Apoyo calesta a demontar
— OTROS	☑ Apoyo calesta proyectado
— Líneas aéreas de REE	
— Línea telefónica	

La Graduada en Ingeniería Eléctrica

Fdo. Larratz Rique Garelzar
Colegiado Nº 9603 del Colegio Oficial
de Ingenieros en Ciencias Industriales
de Bilbao

D	C	O	Fecha	microfilmado	microfilmado
Estudiado	04-2023	NOVOTEC	X.A.F.		
Revisado	04-2023	NOVOTEC	L.R.G.		
Aprobado					
Planta	H/12.000				
Perfil	H/12.000				
V	1:500				

Renovación de apoyos de la línea aérea de 30 KV
D.C. Mungia - Euba 1 y 2 (3250)
y apoyo nº 9122.

Término Municipal de Anorebieta-Etxano,
Provincia de Bizkaia.

iDE

Grupo

IBERDROLA

PLANO DE PLANTA Y PERFIL 3

hoja

5

sigue

6

archivo

anexo por

