



PROYECTO

MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA DE 30 kV D.C.
“GAMARRA-ALSASUA 1 Y 2” ENTRE LOS APOYOS Nº 195 Y Nº 229.

TÉRMINOS MUNICIPALES DE BURGELU Y VITORIA-GASTEIZ.
PROVINCIA DE ARABA.

OBRA: 100654163

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

JULIO DE 2020
EL AUTOR DEL PROYECTO

Miguel Lastres Torio
Colegiado nº 8312 del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia

INDICE

MEMORIA.....	3
PRESUPUESTO.....	68
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....	72
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	84
PLANOS.....	98

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 los términos municipales de Burgelu y Vitoria-Gasteiz, provincia de Araba, **i-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.** se ve en la necesidad de realizar una modificación de la línea de 30 kV D.C. “Gamarra - Alsasua 1 y 2” entre los apoyos existentes nº195 y nº 229.

Los conductores a utilizar serán del tipo LA-180 (147-AL1/34-ST1A) y LA-95.

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.- DISPOSICIONES OFICIALES

Con el objeto de cumplir con los preceptos establecidos en la ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico, es por lo que se propone desde este proyecto la ampliación y adecuación de las instalaciones a las necesidades actuales y futuras, teniendo en cuenta el Título VII de la citada Ley.

Las obras a que se refiere este proyecto se someterán a lo dispuesto en el decreto del Gobierno Vasco 48/2020, de 31 de marzo de 2020, publicado en BOPV de 24 de abril de 2020.

4.- EMPLAZAMIENTO

La modificación objeto de este proyecto se encuentra situado entre los concejos de Matauko y Burgelu, según se indica en los planos, dentro de los términos municipales de Vitoria-Gasteiz y Burgelu, provincia de Araba.

5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se realizará una modificación de la línea aérea de 30 kV D.C. “Gamarra - Alsasua 1 y 2”.

La modificación tendrá su origen en el apoyo existente nº 195 y final en el apoyo existente nº 229.

En este tramo, se instalarán veintiséis (26) nuevos apoyos, nº 196N, 197N, 198N, 199N, 200N, 201N, 202N, 203N, 204N, 205N, 206N, 207N, 208N, 209N, 210N, 211N, 212N, 213N, 214N, 215N, 216N, 217N, 218N, 219N, 220N, 221N se tenderán nuevos conductores tipo LA-180 (147-AL1/34-ST1A). La longitud a tender suma un total de 4.689 metros en doble circuito.

Se desguazarán treinta y dos (32) apoyos existentes de la línea de 30 kV “Gamarra- Alsasua 1”, nº196, nº 197, nº198, nº199, nº200, nº201, nº202, nº203, nº204, nº205, nº206, nº207, nº208, nº209, nº210, nº211, nº212, nº213, nº214, nº215, nº216, nº217, nº218, nº219, nº220, nº221, nº222, nº223, nº 224, nº225, nº226 y nº227, así como los conductores existentes tipo LA-95 entre los apoyos nº 195 y nº 229. La longitud a desguazar suma un total de 4.688 metros en simple circuito.

Se desguazarán treinta y tres (33) apoyos existentes de la línea de 30 kV “Gamarra – Alsasua 2”, nº196, nº 197, nº198, nº199, nº200, nº201, nº202, nº203, nº204, nº205, nº206, nº207, nº208, nº209, nº210, nº211, nº212, nº213, nº214, nº215, nº216, nº217, nº218, nº219, nº220, nº221, nº222, nº223 y nº224, nº225, nº226, nº227 y nº228, así como los conductores existentes tipo LA-95 entre los apoyos nº 195 y nº 229. La longitud a desguazar suma un total de 4.692 metros en simple circuito.

Se regularán los conductores existentes tipo LA-95 en el vano comprendido entre el nuevo apoyo nº 205N y el apoyo existente nº1227 de la línea de 30kV “Gamarra – Alsasua 1”. La longitud a regular suma un total de 128 metros en simple circuito.

El nuevo apoyo nº 218N será un apoyo de maniobra, e irá provisto de OCRs (Órganos de Corte de Red). Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto, en este nuevo apoyo se construirá una acera perimetral de hormigón.

La nueva línea aérea realizará 28 alineaciones que detallamos a continuación:

Alineación nº 1

Entre el apoyo existente nº 195 y el nuevo apoyo nº 196N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 195,30º.
Tiene una longitud de 180,0 metros.

Alineación nº 2

Entre los nuevos apoyos nº 196N. y nº 197N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 205,27º.
Tiene una longitud de 191,4 metros.

Alineación nº 3

Entre los nuevos apoyos nº 197N. y nº 198N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 191,9 metros.

Alineación nº 4

Entre los nuevos apoyos nº 198N. y nº 199N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 190,0 metros.

Alineación nº 5

Entre los nuevos apoyos nº 199N. y nº 200N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 194,9 metros.

Alineación nº 6

Entre los nuevos apoyos nº 200N. y nº 201N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,65º.
Tiene una longitud de 198,2 metros.

Alineación nº 7

Entre los nuevos apoyos nº 201N. y nº 202N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 198,4 metros.

Alineación nº 8

Entre los nuevos apoyos nº 202N. y nº 203N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 133,9 metros.

Alineación nº 9

Entre los nuevos apoyos nº 203N. y nº 204N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 133,8 metros.

Alineación nº 10

Entre los nuevos apoyos nº 204N. y nº 205N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 182,0 metros.

Alineación nº 11

Entre el nuevo apoyo nº 205N y el apoyo existente 1227.
Forma un ángulo con el vano anterior de 277,61g.
Tiene una longitud de 127,9 metros.

Alineación nº 12

Entre los nuevos apoyos nº 205N. y nº 206N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 198,0 metros.

Alineación nº 13

Entre los nuevos apoyos nº 206N. y nº 207N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 210,56º.
Tiene una longitud de 187,0 metros.

Alineación nº 14

Entre los nuevos apoyos nº 207N. y nº 208N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 175,4 metros.

Alineación nº 15

Entre los nuevos apoyos nº 208N. y nº 209N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 169,4 metros.

Alineación nº 16

Entre los nuevos apoyos nº 209N. y nº 210N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 187,0 metros.

Alineación nº 17

Entre los nuevos apoyos nº 210N. y nº 211N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 184,4 metros.

Alineación nº 18

Entre los nuevos apoyos nº 211N. y nº 212N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 187,0 metros.

Alineación nº 19

Entre los nuevos apoyos nº 212N. y nº 213N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 187,1 metros.

Alineación nº 20

Entre los nuevos apoyos nº 213N. y nº 214N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 141,9 metros.

Alineación nº 21

Entre los nuevos apoyos nº 214N. y nº 215N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 179,3 metros.

Alineación nº 22

Entre los nuevos apoyos nº 215N. y nº 216N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 150,9 metros.

Alineación nº 23

Entre los nuevos apoyos nº 216N. y nº 217N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00g.
Tiene una longitud de 160,6 metros.

Alineación nº 24

Entre los nuevos apoyos nº 217N. y nº 218N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 186,4 metros.

Alineación nº 25

Entre los nuevos apoyos nº 218N. y nº 219N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 108,8 metros.

Alineación nº 26

Entre los nuevos apoyos nº 219N. y nº 220N.
Forma un ángulo con el vano anterior de 200,00º.
Tiene una longitud de 194,3 metros.

Alineación nº 27

Entre los nuevos apoyos nº 220N. y nº 221N.

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

Tiene una longitud de 169,2 metros.

Alineación nº 28

Entre el nuevo apoyo nº 221N. y apoyo existente nº 229.

Forma un ángulo con el vano anterior de 203,17º.

Tiene una longitud de 127,5 metros

En el apartado 8.1.3. “Cálculos mecánicos” se justifica la validez de los 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 los nuevos apoyos nº 199N. y nº 200N..

Realiza un cruzamiento con el canal del Río Alegría, dependiente del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.

Cruzamiento nº 2

Entre los nuevos apoyos nº 204N. y nº 205N.

Realiza un cruzamiento con el Río Alegría (COORD. UTM ETRS89 X: 536181, Y: 4744763), dependiente de la Agencia Vasca del Agua (URA).

Cruzamiento nº 3

Entre los nuevos apoyos nº 205N. y nº 206N.

Realiza un cruzamiento con Carretera A-4134 P.K. 0+840, dependiente de la Diputación Foral de Araba.

Cruzamiento nº 4

Entre los nuevos apoyos nº 206N. y nº 207N.

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

Cruzamiento nº 5

Entre los nuevos apoyos nº 211N. y nº 212N.

Realiza un cruzamiento con Arroyo (COORD. UTM ETRS89 X: 534945, Y: 4745103), dependiente de la Agencia Vasca del Agua (URA).

Cruzamiento nº 6

Entre los nuevos apoyos nº 217N. y nº 218N.

Realiza un cruzamiento con Carretera N-104 P.K. 358+620, dependiente de la Diputación Foral de Araba.

Cruzamiento nº 7

Entre los nuevos apoyos nº 217N. y nº 218N.

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

7.- EVALUACIÓN AMBIENTAL

El presente proyecto será sometido a la evaluación ambiental simplificada según las circunstancias previstas en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

8.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LÍNEA AÉREA**8.1.- Conductores eléctricos**

Los conductores que contempla este proyecto son de aluminio-acero galvanizado de 181,6 mm² y de 95,06 mm² de sección, cuyas características principales son:

Designación	LA-180 (147-AL1/34-ST1A)
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

Designación	LA-95
Sección total, mm ²	95,06
Composición	26+7
Diámetro aparente, mm	12,6
Carga mínima de rotura, daN	2880
Módulo de elasticidad, daN/mm ²	8000
Coefficiente de dilatación lineal, °C ⁻¹	0,000020
Masa aproximada, kg/km	330
Resistencia eléctrica a 20°C, Ω/km	0,3911
Densidad de corriente, A/mm ²	3,00

8.1.1.- Cálculo eléctrico conductor LA-180 (147-AL1/34-ST1A)**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:

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

Se obtiene:

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

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 (147-AL1/34-ST1A) 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 perditanca) 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:

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

En el tramo comprendido entre los apoyos existentes nº 195 y nº 229 (4.689 metros):

$$\Delta U\% = \frac{20.171 \times 4,689 \times (0,1962 + (0,392 \times 0,484))}{10 \times (30)^2} = 4,05\%$$

$$\Delta U\% = 4,05\%$$

Pérdidas de potencia (por circuito)

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

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

Dónde:

ΔP = Pérdida de potencia en vatios

La pérdida de potencia en tanto por ciento es:

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

En el tramo comprendido entre los apoyos existentes nº 195 y nº 229 (4.689 metros):

$$\Delta P\% = \frac{20.171 \times 4,689 \times 0,1962}{10.30^2 . 0,81} = 2,55\%$$

$$\Delta P\% = 2,55\%$$

8.1.2.- Cálculo eléctrico conductor LA-95

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, se tiene que para conductores de aluminio la densidad de corriente será:

En el caso del LA-95:

$$\sigma_{Al} = 3,20 \text{ A/mm}^2$$

Teniendo presente la composición del cable, que es 26+7, el coeficiente de reducción (CR) a aplicar será de 0,938, con lo que la intensidad nominal del conductor será:

$$\sigma_{Al-c} = \sigma_{Al} \times CR = 3,20 \times 0,937 = 3,00 A / mm^2$$

Por lo tanto la intensidad máxima admisible es:

$$I_{\max} = \sigma_{Al-c} \times S = 3,00 \times 95,06 = 285,18 A$$

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:

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

Se obtiene:

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

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

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 transportar limitada por la intensidad máxima es:

$$P_{\max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\max} \cdot \text{Cos} \varphi (kW)$$

Para el LA-95 siendo $I_{\max} = 285,18A$

$$P_{\max} = \sqrt{3} \cdot 30 \cdot 285,18 \cdot 0,90 = 13.336,55kW$$

Caída de tensión

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

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

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:

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

$$I_{\max} = 285,18 A$$

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:

$$\Delta U \% = \frac{100 \Delta U}{U} = \frac{P \cdot L \cdot (R + X \cdot \text{tg} \varphi)}{10 \cdot U^2}$$

En el tramo comprendido entre el nuevo apoyo nº 205N y el apoyo existente nº 1227 (128 metros):

$$\Delta U \% = \frac{13.336,55 \times 0,128 \times (0,3911 + (0,392 \times 0,484))}{10 \times (30)^2} = 0,11\%$$

$$\Delta U \% = 0,11\%$$

Pérdidas de potencia

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:

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

En el tramo comprendido entre el nuevo apoyo nº 205N y el apoyo existente nº 1227 (128 metros):

$$\Delta P\% = \frac{13.336,55 \times 0,128 \times 0,3911}{10.30^2 \cdot 0,81} = 0,09\%$$

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

8.1.3.- 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 EDS (tensión de cada día, Every Day Stress).
- C) Cumpliendo las condiciones anteriores se contempla una tercera, que consiste en ajustar los tenses máximos a valores inferiores y próximos a los esfuerzos nominales de apoyos normalizados.

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

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

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 apoyo existente nº 195**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)	TRANS.	LONG.	
195	EN	1.550	5.888	1.799	7.687

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
195	EN	1.967	4.555	1.518	6.073

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
195	EN	1.967	4.459	2.607	7.066

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
195	EN	1.967	25	1.205	1.230	2.276

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 196N**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)	TRANS.	LONG.	
196N	AN-AM	1.354	1.810	34	1.844

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
196N	AN-AM	2.363	602	18	620

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
196N	AN-AM	2.363	558	1.092	1.650

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
196N	AN-AM	2.363	50	1.213	1.263	1.820

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 197N**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)	TRANS.	LONG.	
197N	AL-AM	1.086	1.005	2	1.007

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
197N	AL-AM	1.810	0	0	0

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
197N	AL-AM	1.810	0	1.090	1.090

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
197N	AL-AM	1.810	0	1.211	1.211	1.817

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 198N**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)	TRANS.	LONG.	
198N	AL-AM	1.244	1.003	5	1.008

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
198N	AL-AM	2.136	0	6	6

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
198N	AL-AM	2.136	0	1.091	1.091

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
198N	AL-AM	2.136	0	1.212	1.212	1.818

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 199N**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)	TRANS.	LONG.	
199N	AL-AM	1.318	1.263	14	1.277

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
199N	AL-AM	2.292	0	6	6

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
199N	AL-AM	2.292	0	1.091	1.091

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
199N	AL-AM	2.292	0	1.212	1.212	1.818

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 200N**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)	TRANS.	LONG.	
200N	AN-AM	1.359	1.369	55	1.424

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
200N	AN-AM	2.373	74	12	86

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
200N	AN-AM	2.373	69	1.090	1.159

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
200N	AN-AM	2.373	68	1.211	1.279	1.817

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 201N**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)	TRANS.	LONG.	
201N	AL-AM	1.125	1.303	0	1.303

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
201N	AL-AM	1.893	0	6	6

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
201N	AL-AM	1.893	0	581	581

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
201N	AL-AM	1.893	0	1.210	1.210	1.815

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 202N**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)	TRANS.	LONG.	
202N	AL-AM	1.034	869	0	869

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
202N	AL-AM	1.697	0	132	132

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
202N	AL-AM	1.697	0	591	591

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
202N	AL-AM	1.697	0	1.232	1.232	1.848

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 203N**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)	TRANS.	LONG.	
203N	AL-SU	997	704	0	704

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
203N	AL-SU	1.614	0	0	0

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
203N	AL-SU	1.614	0	591	591

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
203N	AL-SU	1.614	0	1.232	1.232	924

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 204N**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)	TRANS.	LONG.	
204N	AL-SU	1.019	1.034	0	1.034

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
204N	AL-SU	1.666	0	114	114

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
204N	AL-SU	1.666	0	592	592

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
204N	AL-SU	1.666	0	1.233	1.233	925

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 205N**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)	TRANS.	LONG.	
205N	EN	1.368	2.820	507	3.327

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
205N	EN	2.188	1.456	510	1.966

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
205N	EN	2.188	1.456	1.603	3.059

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
205N	EN	2.188	0	1.200	1.200	1.800

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 206N**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)	TRANS.	LONG.	
206N	AN-AM	1.236	2.444	55	2.499

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
206N	AN-AM	2.122	1.204	12	1.216

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
206N	AN-AM	2.122	1.115	1.087	2.202

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
206N	AN-AM	2.122	100	1.208	1.308	1.812

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 207N**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)	TRANS.	LONG.	
207N	AL-SU	1.213	950	0	950

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
207N	AL-SU	2.072	0	24	24

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
207N	AL-SU	2.072	0	584	584

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
207N	AL-SU	2.072	0	1.216	1.216	912

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 208N**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)	TRANS.	LONG.	
208N	AL-SU	1.103	903	0	903

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
208N	AL-SU	1.842	0	12	12

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
208N	AL-SU	1.842	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	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
208N	AL-SU	1.842	0	1.218	1.218	914

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 209N**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)	TRANS.	LONG.	
209N	AL-SU	1.121	935	0	935

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
209N	AL-SU	1.881	0	36	36

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
209N	AL-SU	1.881	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	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
209N	AL-SU	1.881	0	1.218	1.218	914

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo nº 210N**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)	TRANS.	LONG.	
210N	AL-SU	1.257	974	0	974

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
210N	AL-SU	2.163	0	6	6

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
210N	AL-SU	2.163	0	582	582

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
210N	AL-SU	2.163	0	1.213	1.213	910

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo nº 211N**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)	TRANS.	LONG.	
211N	AL-AM	1.139	1.217	23	1.240

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
211N	AL-AM	1.920	0	6	6

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
211N	AL-AM	1.920	0	582	582

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
211N	AL-AM	1.920	0	1.213	1.213	1.820

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo nº 212N**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)	TRANS.	LONG.	
212N	AL-SU	1.252	1.227	0	1.227

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
212N	AL-SU	2.152	0	0	0

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
212N	AL-SU	2.152	0	582	582

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
212N	AL-SU	2.152	0	1.212	1.212	909

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 213N**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)	TRANS.	LONG.	
213N	AL-SU	1.080	864	0	864

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
213N	AL-SU	1.793	0	96	96

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
213N	AL-SU	1.793	0	589	589

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
213N	AL-SU	1.793	0	1.228	1.228	921

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 214N**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)	TRANS.	LONG.	
214N	AL-SU	1.130	843	0	843

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
214N	AL-SU	1.895	0	78	78

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
214N	AL-SU	1.895	0	589	589

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
214N	AL-SU	1.895	0	1.228	1.228	921

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo nº 215N**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)	TRANS.	LONG.	
215N	AL-SU	1.077	1.083	0	1.083

**CÁLCULOS MECÁNICOS
2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
215N	AL-SU	1.787	0	54	54

**CÁLCULOS MECÁNICOS
3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
215N	AL-SU	1.787	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	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
215N	AL-SU	1.787	0	1.224	1.224	918

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo nº 216N**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)	TRANS.	LONG.	
216N	AL-SU	1.022	819	0	819

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
216N	AL-SU	1.673	0	24	24

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
216N	AL-SU	1.673	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	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
216N	AL-SU	1.673	0	1.224	1.224	918

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo nº 217N**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)	TRANS.	LONG.	
217N	AL-AM	1.187	1.139	0	1.139

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
217N	AL-AM	2.016	0	42	42

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
217N	AL-AM	2.016	0	586	586

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
217N	AL- AM	2.016	0	1.220	1.220	1.830

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 218N**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)	TRANS.	LONG.	
218N	AL- AM	774	968	279	1.247

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
218N	AL- AM	1.560	0	66	66

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
218N	AL- AM	1.560	0	1.102	1.102

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
218N	AL- AM	1.560	0	1.224	1.224	1.836

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 219N**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)	TRANS.	LONG.	
219N	AL- AM	1.036	795	234	1.029

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
219N	AL- AM	1.761	0	78	78

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
219N	AL- AM	1.761	0	1.102	1.102

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
219N	AL- AM	1.761	0	1.224	1.224	1.836

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 220N**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)	TRANS.	LONG.	
220N	AL- AM	1.110	953	66	1.019

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
220N	AL- AM	1.887	0	42	42

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
220N	AL- AM	1.887	0	1.096	1.096

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
220N	AL- AM	1.887	0	1.218	1.218	1.827

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el nuevo apoyo n° 221N**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)	TRANS.	LONG.	
221N	AN- AM	1.120	1.071	114	1.185

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
221N	AN- AM	1.904	365	30	395

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
221N	AN- AM	1.904	338	1.100	1.438

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
T26	AN- AM	1.904	335	1.223	1.558	1.834

Cálculo de los esfuerzos resultantes en el apoyo existente nº 229**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)	TRANS.	LONG.	
229	EN	1.325	3.763	1.770	5.533

CÁLCULOS MECÁNICOS**2ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 2ª Hip. (Hielo)	ESF. HORIZONTALES 2ª Hip. (Hielo)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
229	EN	2.253	3.937	2.233	6.170

CÁLCULOS MECÁNICOS**3ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 3ª Hip. (Desequilibrio)	ESF. HORIZONTALES 3ª Hip. (Desequilibrio)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	TRANS.	LONG.	
229	EN	2.253	4.000	3.331	7.331

CÁLCULOS MECÁNICOS**4ª HIPÓTESIS**

APOYOS		ESF. VERTICALES 4ª Hip. (Rotura)	ESF. HORIZONTALES 4ª Hip. (Rotura)		ESFUERZO EQUIVALENTE (daN)	MOMENTO TORSOR (daN.m)
NUMERO	FUNCION	TOTAL (daN)	FASE (daN)			
			TRANS.	LONG.		
229	EN	2.253	4.007	3.454	7.461	5.181

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)	
195	30d+3	3.600	1.967	10.500	7.687	11.700	6.073	14.500	7.066	5.550	2.276	CORRECTO
196N	42E151/3,5TA	4.200	2.363	4.320	1.844	5.100	620	6.600	1.650	3.420	1.820	CORRECTO
197N	42E151/3,5TA	4.200	1.810	4.320	142E151/3TA.007	5.100	0	6.600	1.090	3.420	1.817	CORRECTO
198N	42E151/3,5TA	4.200	2.136	4.320	1.008	5.100	6	6.600	1.091	3.420	1.818	CORRECTO
199N	42E151/3,5TA	4.200	2.282	4.320	1.277	5.100	6	6.600	1.091	3.420	1.818	CORRECTO
200N	42E151/3,5TA	4.200	2.373	4.320	1.424	5.100	86	6.600	1.159	3.420	1.817	CORRECTO
201N	42E151/3,5TA	4.200	1.893	4.320	1.303	5.100	6	6.600	581	3.420	1.815	CORRECTO
202N	42E151/3TA	4.200	1.697	4.320	869	5.100	132	6.600	591	3.420	1.848	CORRECTO
203N	42E131/3TA	4.200	1.614	2.220	704	2.880	0	3.750	591	2.280	924	CORRECTO
204N	42E131/3TA	4.200	1.666	2.220	1.034	2.880	114	3.750	592	2.280	925	CORRECTO
205N	42E151/3,5TA	4.200	2.188	4.320	3.327	5.100	1.966	6.600	3.059	3.420	1.800	CORRECTO
206N	42E151/3,5TA	4.200	2.122	4.320	2.499	5.100	1.216	6.600	2.202	3.420	1.812	CORRECTO

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)	
207N	42E131/3,5TA	4.200	2.072	2.220	950	2.880	24	3.750	584	2.280	912	CORRECTO
208N	42E131/3TA	4.200	1.842	2.220	903	2.880	12	3.750	585	2.280	914	CORRECTO
209N	42E131/3TA	4.200	1.881	2.220	935	2.880	36	3.750	585	2.280	914	CORRECTO
210N	42E131/3,5TA	4.200	2.163	2.220	974	2.880	6	3.750	582	2.280	910	CORRECTO
211N	42E151/3TA	4.200	1.920	4.320	1.240	5.100	6	6.600	582	3.420	1.820	CORRECTO
212N	42E131/3,5TA	4.200	2.152	2.220	1.227	2.880	0	3.750	582	2.280	909	CORRECTO
213N	42E131/3,5TA	4.200	1.793	2.220	864	2.880	96	3.750	589	2.280	921	CORRECTO
214N	42E131/3,5TA	4.200	1.895	2.220	843	2.880	78	3.750	589	2.280	921	CORRECTO
215N	42E131/3TA	4.200	1.787	2.220	1.083	2.880	54	3.750	588	2.280	918	CORRECTO
216N	42E131/3TA	4.200	1.673	2.220	819	2.880	24	3.750	588	2.280	918	CORRECTO
217N	42E151/3,5TA	4.200	2.016	4.320	1.139	5.100	42	6.600	586	3.420	1.830	CORRECTO
218N	42E151/3,5TA	4.200	1.560	4.320	1.247	5.100	66	6.600	1.102	3.420	1.836	CORRECTO
219N	42E151/3,5TA	4.200	1.761	4.320	1.029	5.100	78	6.600	1.102	3.420	1.836	CORRECTO

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)	
220N	42E151/3,5TA	4.200	1.887	4.320	1.019	5.100	42	6.600	1.096	3.420	1.827	CORRECTO
221N	42E151/3TA	4.200	1.904	4.320	1.185	5.100	395	6.600	1.438	3.420	1.834	CORRECTO
229	30d	3.600	2.253	10.500	5.533	11.700	6.170	14.500	7.331	5.550	5.181	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 B TENSE LÍMITE ESTÁTICO DINÁMICO
PARA EL CONDUCTOR DE FASE LA-180 (147-AL1/34-ST1A)**

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-15°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		50°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)	T (daN)	F (m)
195-196N	B	180	2,82	180	645	4,25	585	4,68	573	4,78	561	4,88	549	4,98	539	5,08	529	5,18	519	5,27	510	5,37	493	5,55
196N-197N	B	191	-5,27	191	635	4,86	583	5,29	571	5,39	561	5,50	551	5,60	541	5,70	532	5,80	523	5,89	515	5,99	499	6,18
197N-198N	B	192	1,94	192	634	4,91	582	5,35	571	5,45	561	5,56	551	5,66	541	5,76	532	5,86	523	5,95	515	6,05	499	6,24
198N-199N	B	190	0,41	190	635	4,80	583	5,23	572	5,34	561	5,44	551	5,54	541	5,64	531	5,74	523	5,84	514	5,93	498	6,12
199N-200N	B	195	-4,97	195	631	5,09	582	5,52	571	5,63	561	5,73	551	5,83	542	5,93	533	6,03	524	6,13	516	6,22	501	6,41
200N-201N	B	198	-11,62	198	629	5,27	581	5,70	571	5,80	561	5,91	551	6,01	542	6,11	534	6,21	525	6,31	517	6,40	502	6,59
201N-202N	B	198	-4,10	198	629	5,27	581	5,70	571	5,80	561	5,91	551	6,01	542	6,11	534	6,21	525	6,31	517	6,40	502	6,59
202N-203N	B	134	-0,42	155	676	2,24	593	2,56	576	2,63	561	2,71	546	2,78	532	2,85	520	2,92	508	2,99	497	3,06	476	3,19
203N-204N	B	134	-0,63	155	676	2,24	593	2,56	576	2,63	561	2,71	546	2,78	532	2,85	520	2,92	508	2,99	497	3,06	476	3,19
204N-205N	B	182	2,37	155	676	4,14	593	4,72	576	4,86	561	4,99	546	5,13	532	5,26	520	5,39	508	5,51	497	5,64	476	5,88
205N-206N	B	198	0,41	198	629	5,27	581	5,70	571	5,80	561	5,91	551	6,01	542	6,11	534	6,21	525	6,31	517	6,40	502	6,59
206N-207N	B	187	-1,55	181	644	4,59	585	5,05	573	5,16	561	5,27	550	5,38	539	5,48	529	5,59	519	5,69	510	5,79	493	5,99
207N-208N	B	175	-2,78	181	644	4,02	585	4,42	573	4,52	561	4,61	550	4,71	539	4,80	529	4,89	519	4,98	510	5,07	493	5,24

208N-209N	B	169	-1,00	181	644	3,75	585	4,12	573	4,21	561	4,30	550	4,39	539	4,48	529	4,56	519	4,65	510	4,73	493	4,89
209N-210N	B	187	1,11	181	644	4,59	585	5,05	573	5,16	561	5,27	550	5,38	539	5,48	529	5,59	519	5,69	510	5,79	493	5,99
210N-211N	B	184	-2,68	181	644	4,44	585	4,89	573	5,00	561	5,10	550	5,21	539	5,31	529	5,41	519	5,51	510	5,61	493	5,80
211N-212N	B	187	1,05	171	655	4,51	588	5,03	574	5,15	561	5,27	548	5,39	537	5,51	526	5,62	515	5,74	505	5,85	487	6,07
212N-213N	B	187	-2,16	171	655	4,51	588	5,03	574	5,15	561	5,27	548	5,39	537	5,51	526	5,62	515	5,74	505	5,85	487	6,07
213N-214N	B	142	-0,49	171	655	2,60	588	2,90	574	2,97	561	3,04	548	3,11	537	3,17	526	3,24	515	3,31	505	3,37	487	3,50
214N-215N	B	179	-2,54	171	655	4,13	588	4,60	574	4,72	561	4,83	548	4,94	537	5,05	526	5,15	515	5,26	505	5,36	487	5,56
215N-216N	B	151	-0,71	171	655	2,94	588	3,28	574	3,36	561	3,44	548	3,51	537	3,59	526	3,67	515	3,74	505	3,81	487	3,96
216N-217N	B	161	1,81	171	655	3,34	588	3,72	574	3,82	561	3,91	548	3,99	537	4,08	526	4,17	515	4,25	505	4,33	487	4,50
217N-218N	B	186	-0,65	186	639	4,58	584	5,01	572	5,11	561	5,21	550	5,31	540	5,41	530	5,51	521	5,61	513	5,70	496	5,89
218N-219N	B	109	-0,07	109	777	1,29	606	1,66	575	1,75	548	1,83	523	1,92	501	2,00	481	2,09	463	2,17	447	2,25	419	2,40
219N-220N	B	194	-1,22	194	632	5,03	582	5,46	571	5,57	561	5,67	551	5,77	541	5,87	533	5,97	524	6,07	516	6,17	500	6,35
220N-221N	B	169	-4,23	169	657	3,67	589	4,10	574	4,20	561	4,30	548	4,40	536	4,50	525	4,60	515	4,69	505	4,78	486	4,97
221N-229	B	128	-0,44	128	724	1,91	599	2,31	576	2,40	554	2,50	535	2,59	517	2,68	500	2,77	485	2,85	471	2,94	446	3,10

**TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS ZONA B TENSE LÍMITE ESTÁTICO DINÁMICO
PARA EL CONDUCTOR DE LA-180 (147-AL1/34-ST1A)**

Zona B					Tensión max. (daN)	EDS (%)	Tensión (-10°C+V) (daN)	Tensión (-15°C+H) (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)
195-196N	B	180	2,82	180	1.215	8,6%	961	1.215	493	5,55	872	5,14
196N-197N	B	191	-5,27	191	1.212	8,6%	957	1.212	499	6,18	876	5,76
197N-198N	B	192	1,94	192	1.211	8,6%	956	1.211	499	6,24	876	5,81
198N-199N	B	190	0,41	190	1.212	8,6%	957	1.212	498	6,12	876	5,70
199N-200N	B	195	-4,97	195	1.211	8,6%	955	1.211	501	6,41	877	5,99
200N-201N	B	198	-11,62	198	1.210	8,6%	954	1.210	502	6,59	878	6,17
201N-202N	B	198	-4,10	198	1.210	8,6%	954	1.210	502	6,59	878	6,17
202N-203N	B	134	-0,42	155	1.223	8,6%	974	1.223	476	3,19	860	2,89
203N-204N	B	134	-0,63	155	1.223	8,6%	974	1.223	476	3,19	860	2,89
204N-205N	B	182	2,37	155	1.223	8,6%	974	1.223	476	5,88	860	5,33
205N-206N	B	198	0,41	198	1.210	8,6%	954	1.210	502	6,59	878	6,17

206N-207N	B	187	-1,55	181	1.214	8,6%	961	1.214	493	5,99	872	5,54
207N-208N	B	175	-2,78	181	1.214	8,6%	961	1.214	493	5,24	872	4,85
208N-209N	B	169	-1,00	181	1.214	8,6%	961	1.214	493	4,89	872	4,53
209N-210N	B	187	1,11	181	1.214	8,6%	961	1.214	493	5,99	872	5,54
210N-211N	B	184	-2,68	181	1.214	8,6%	961	1.214	493	5,80	872	5,37
211N-212N	B	187	1,05	171	1.217	8,6%	966	1.217	487	6,07	868	5,57
212N-213N	B	187	-2,16	171	1.217	8,6%	966	1.217	487	6,07	868	5,57
213N-214N	B	142	-0,49	171	1.217	8,6%	966	1.217	487	3,50	868	3,21
214N-215N	B	179	-2,54	171	1.217	8,6%	966	1.217	487	5,56	868	5,10
215N-216N	B	151	-0,71	171	1.217	8,6%	966	1.217	487	3,96	868	3,63
216N-217N	B	161	1,81	171	1.217	8,6%	966	1.217	487	4,50	868	4,13
217N-218N	B	186	-0,65	186	1.213	8,6%	959	1.213	496	5,89	874	5,47
218N-219N	B	109	-0,07	109	1.223	8,4%	995	1.223	419	2,40	807	2,03
219N-220N	B	194	-1,22	194	1.211	8,6%	955	1.211	500	6,35	877	5,93
220N-221N	B	169	-4,23	169	1.218	8,6%	966	1.218	486	4,97	867	4,55
221N-229	B	128	-0,44	128	1.223	8,5%	985	1.223	446	3,10	833	2,72

**TABLA DE TENDIDO ZONA B
PARA EL CONDUCTOR DE FASE LA-95**

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	<i>-15°C</i>		<i>5°C</i>		<i>10°C</i>		<i>15°C</i>		<i>20°C</i>		<i>25°C</i>		<i>30°C</i>		<i>35°C</i>		<i>40°C</i>		<i>50°C</i>	
					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)	T (daN)	F (m)
205N-1227	B	128	-6,47	115	205	3,29	185	3,66	180	3,75	176	3,83	173	3,92	169	4,00	166	4,08	162	4,16	159	4,24	154	4,39

**TABLA DE TENSIONES Y FLECHAS ZONA B
PARA EL CONDUCTOR DE LA-95**

Zona B					Tensión max. (daN)	EDS (%)	Tensión (-10°C+V) (daN)	Tensión (-15°C+H) (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)
205N-1227	B	128	-6,47	115	530	6,0	452	530	154	4,39	410	4,12

8.2.- 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 II “Medio” correspondiente según CEI 815 a:

- Zonas con industrias que no produzcan humos especialmente contaminantes y/o con una densidad media de viviendas equipadas con calefacción.
- Zonas con elevada densidad de viviendas y/o de industrias, pero sujetas a vientos frecuentes y/o lluvias.
- Zonas expuestas a vientos desde el mar, pero no muy próximas a la costa cercanas al mar, pero alejadas algunos kilómetros de la costa (al menos distantes bastantes kilómetros).

Se instalarán aisladores compuestos de nivel II. Los aisladores serán del tipo U 70 AB 30 para los conductores LA-180 (147-AL1/34-ST1A).

Las características de los elementos aislantes empleados serán:

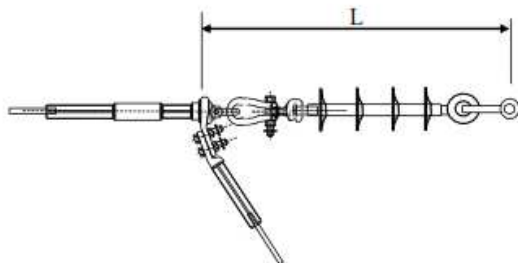
Aislador tipo U70 AB 30

- Material Compuesto
- Carga de rotura..... 7.000 daN
- Línea de fuga 720 mm
- Tensión de contorneo bajo lluvia a 50 Hz durante un minuto... 95 kV eficaces
- Tensión a impulso tipo rayo, valor cresta..... 215 kV

Formación de cadenas

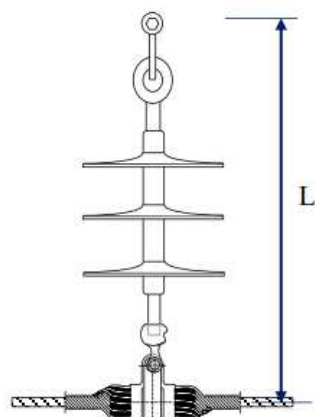
En los siguientes diagramas se indica la formación de cadenas.

Conductores LA-180 (147-AL1/34-ST1A)



Amarre

Und	Denominación
2	Grillete recto GN 16
1	Aislador compuesto U70 AB 30
1	Alojamiento de rótula R16/17P
1	Grapa de amarre a comprensión GAC LA-180
L = 800 mm	



Suspensión	
Und	Denominación
1	Grillete recto GN 16
1	Aislador compuesto U70 AB 30
1	Alojamiento de rótula R16/17
1	Grapa de suspensión armada GSA 180
L = 680 mm	

8.3.- 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 (147-AL1/34-ST1A), el coeficiente $K = 0,6$.

Vano	Distancia mínima reglamentaria entre conductores (m)	Distancia entre conductores (m)
195-196N	1,660	2,02
196N-197N	1,740	2,02
197N-198N	1,747	2,02
198N-199N	1,732	2,02
199N-200N	1,768	2,02
200N-201N	1,792	2,02
201N-202N	1,794	2,02
202N-203N	1,445	2,02
203N-204N	1,445	2,02
204N-205N	1,764	2,02
205N-206N	1,790	2,02
206N-207N	1,798	2,02
207N-208N	1,716	2,02
208N-209N	1,676	2,02
209N-210N	1,798	2,02
210N-211N	1,777	2,02
211N-212N	1,798	2,02
212N-213N	1,798	2,02
213N-214N	1,495	2,02
214N-215N	1,742	2,02
215N-216N	1,556	2,02
216N-217N	1,621	2,02
217N-218N	1,703	2,02
218N-219N	1,155	2,02
219N-220N	1,761	2,02
220N-221N	1,581	2,02
221N-229	1,290	2,02

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 D_{el} 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.

8.4.- Apoyos

Se instalarán veintiséis (26) nuevos apoyos.

El nuevo apoyo 196N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 197N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 198N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 199N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 200N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 201N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 202N será tipo 42E151/3TA.

El nuevo apoyo 203N será tipo 42E131/3TA.

El nuevo apoyo 204N será tipo 42E131/3TA.

El nuevo apoyo 205N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 206N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 207N será tipo 42E131/3,5TA.

El nuevo apoyo 208N será tipo 42E131/3TA.

El nuevo apoyo 209N será tipo 42E131/3TA.

El nuevo apoyo 210N será tipo 42E131/3,5TA.

El nuevo apoyo 211N será tipo 42E151/3TA.

El nuevo apoyo 212N será tipo 42E131/3,5TA.

El nuevo apoyo 213N será tipo 42E131/3,5TA.

El nuevo apoyo 214N será tipo 42E131/3,5TA.

El nuevo apoyo 215N será tipo 42E131/3TA.

El nuevo apoyo 216N será tipo 42E131/3TA.

El nuevo apoyo 217N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 218N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 219N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 220N será tipo 42E151/3,5TA.

El nuevo apoyo 221N será tipo 42E151/3TA.

Los nuevos apoyos serán metálicos de celosía del tipo 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, ángulo amarre y entronque, cuyos esfuerzos han sido calculados para garantizar claramente la estabilidad de la línea.

8.5.- Armados

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.

8.6.- 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.

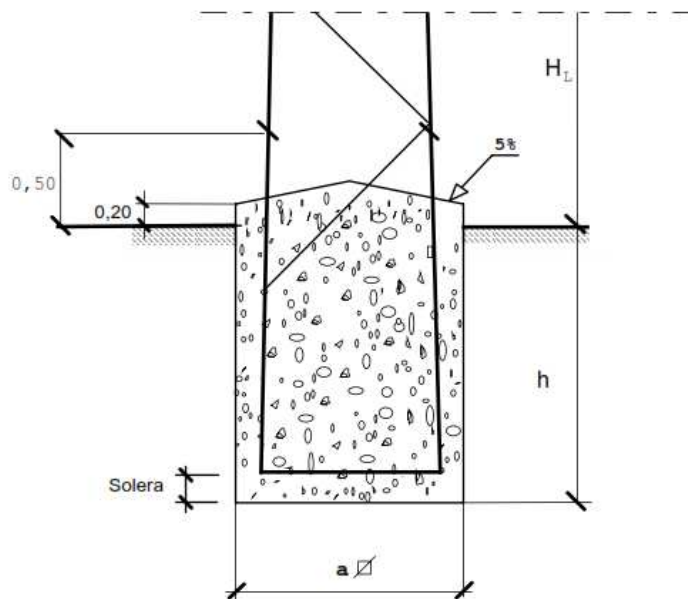
Las grapas seleccionadas serán tipo GAC LA-180 y GSA-180, GRAPA DE AMARRE Y SUSPENSIÓN A COMPRESIÓN PARA CONDUCTORES DE AL-AC.

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

8.7.- 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 la siguiente figura.

Apoyos metálicos de celosía. Tipo serie 1

APOYO	CIMENTACIÓN			
	Designación i-DE	a (m)	h (m)	Vol. Excav. (m ³)
42E151/3,5TA	1,60	2,90	7,19	7,66
42E151/3TA	1,50	2,85	6,53	6,97
42E131/3,5TA	1,60	2,40	5,91	6,38
42E131/3TA	1,50	2,35	5,39	5,82

7.8.- Puesta a tierra

Datos de la red de distribución:

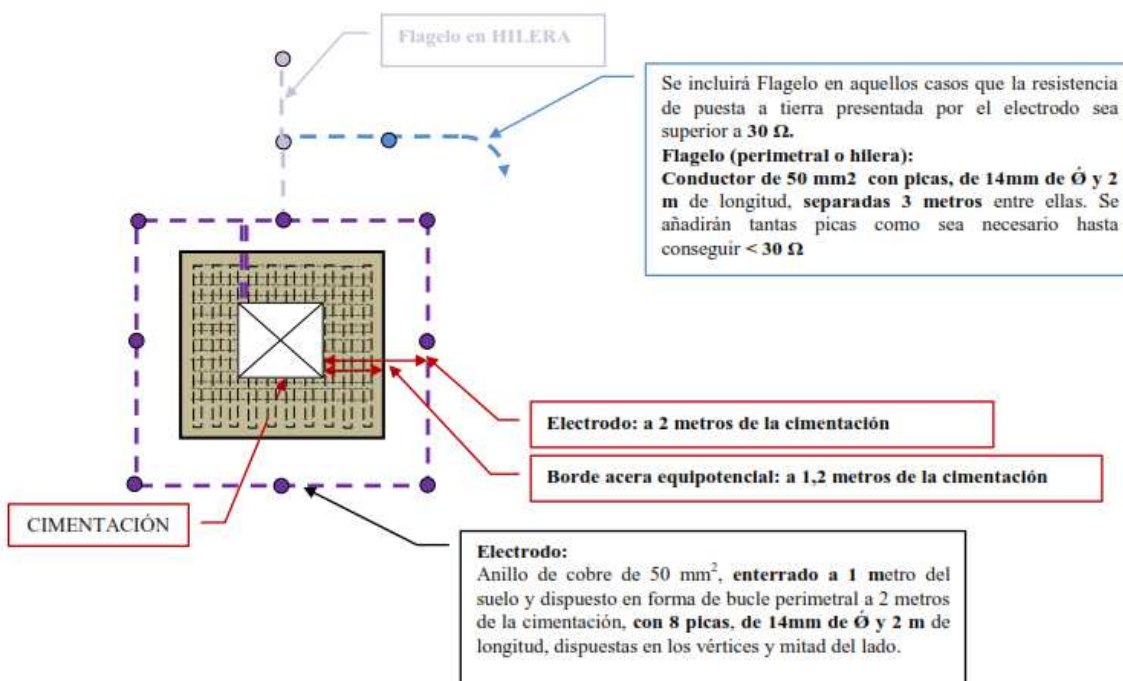
- Tensión nominal de la red $U_n = 30 \text{ kV}$
- Intensidad de falta a tierra: La corriente monofásica de falta será: $I_{1F} = 9.000 \text{ A}$
- Resistividad del terreno: El terreno sobre el que irá la línea proyectada será del tipo terrenos fértiles, del que tomamos su valor de resistividad típico: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

Apoyos frecuentados con calzado**Nuevo apoyo 218N (apoyo de maniobra)**

El tipo de configuración de puesta a tierra utilizado es el siguiente:

Designación del electrodo: **CPT-LA-1A-6+8P2**, complementado con acera equipotencial, cuyo coeficiente K_r , indicado en la tabla 8 de la MT 2.22.05, tiene por valor:

$$K_r = 0,0647 \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$



La resistencia de tierra:

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0,0647 \cdot 200 = 12,94 \Omega$$

La reactancia equivalente de la subestación:

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

Cálculo de la intensidad de p.a.t.:

$$I'_{1F} = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_t^2}} = \frac{1,1 \times 30000}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{2,117^2 + 12,94^2}} = 1.453,06 A$$

Cumpliendo con la tensión de contacto (empleo de medidas adicionales).

Con objeto de que la tensión de contacto sea cero, se emplaza una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de la cimentación del apoyo. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallado electrosoldado con recodos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallado se conectará a un punto a la puesta a tierra del apoyo.

Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación, en caso de adoptar la medida adicional.

Apoyo frecuentado, con los dos pies en el terreno:

$$K_{p1} = 0,00784 \frac{V}{A * (\Omega * m)}, \text{ (de la tabla 11 de la MT 2.22.05)}$$

$$U'_{p1} = K_{p1} * \rho * I'_{1F} = 0,00784 * 200 * 1.453,06 = 2.278,40 \text{ V}$$

Apoyo frecuentado, con un pie en la acera y otro en el terreno:

$$K_{p2} = 0,0188 \frac{V}{A * (\Omega * m)}, \text{ (de la tabla 13 de la MT 2.22.05)}$$

$$U'_{p2} = K_{p2} * \rho * I'_{1F} = 0,0188 * 200 * 1.453,06 = 5.463,51 \text{ V}$$

Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones) que garantiza el cumplimiento de la tensión de paso.

Tensión máxima aplicada a la persona:

Apoyo frecuentado, con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1} \max}{1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho}{Z_b}} = U'_{pa1} = \frac{2.278,40}{1 + \frac{2.2000 + 6.200}{1000}} = 367,48 \text{ V}$$

Apoyo frecuentado, con un pie en la acera y otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2} \max}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho + 3\rho'_s}{Z_b}} = U'_{pa2} = \frac{5.463,51}{1 + \frac{2.2000 + 3.200 + 3.3000}{1000}} = 374,21 \text{ V}$$

Siendo:

Ra1, la resistencia de un calzado cuya suela sea aislante

Zb la impedancia del cuerpo humano = 1000 Ω

ρ 's, la resistividad de la capa superficial.

El tiempo de actuación de la protección es:

$$t = \frac{2.200}{1.453,06} = 1,51 \text{seg}$$

Según el RCE, el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a:

$$U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{K}{t^n}$$

Siendo $K=78,5$ y $n=0,18$ para tiempos superiores a 0,9 segundos e inferiores a 3 segundos.

$$U_{pa.adm} = 10 \cdot \frac{78,5}{1,51^{0,18}} = 728,9V$$

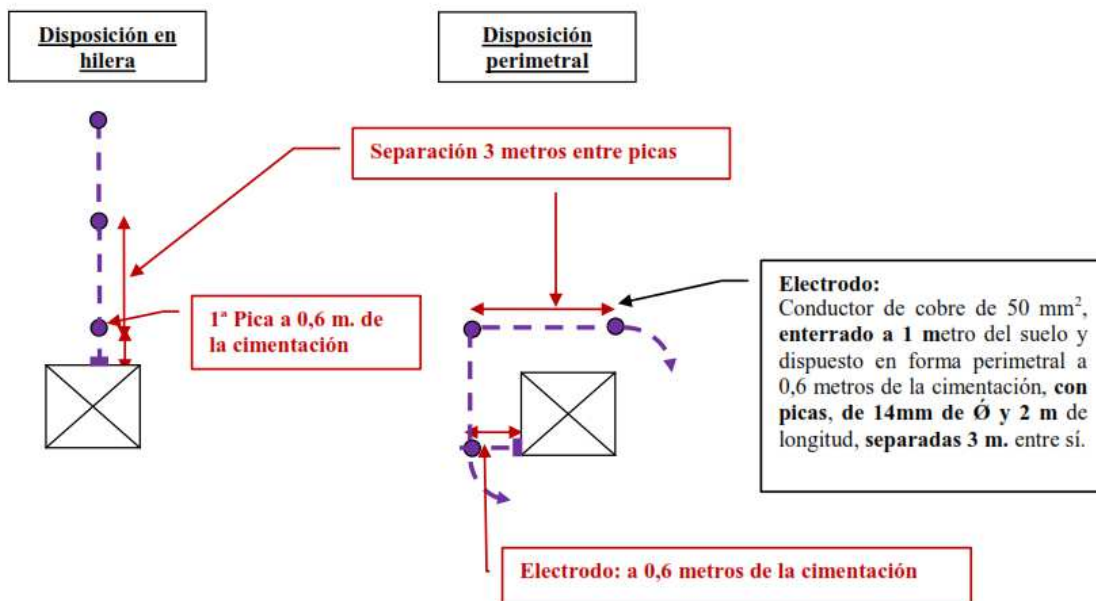
Como, $U'_{pa1} = 367,48 \text{ V} < 728,9 \text{ V}$ y $U'_{pa2} = 374,21 \text{ V} < 728,9 \text{ V}$, el electrodo considerado **CPT-LA-1A-6+8P2**, cumple con el requisito reglamentario.

Apoyos no frecuentados

Nuevos apoyos 196N, 197N, 198N, 199N, 200N, 201N, 202N, 203N, 204N, 205N, 206N, 207N, 208N, 209N, 210N, 211N, 212N, 213N, 214N, 215N, 216, 217N, 219N, 220N y 221N.

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.:

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

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:

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

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

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

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.

9.- CONCLUSIÓN

Con todo lo expuesto anteriormente, creemos haber dado una descripción detallada de la instalación a realizar, así como de las características técnicas que han de reunir los aparatos, protecciones, obra civil, etc. y que junto con los demás documentos que acompañan a la presente memoria, se espera que sirvan para la correcta ejecución de las obras, y para cumplir los trámites legales precisos para su autorización.

JULIO DE 2020
EL AUTOR DEL PROYECTO

Miguel Lastres Torio
Colegiado nº 8312 del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

TENDIDO DE LÍNEA AÉREA DE 30 kV D.C.

Nombre de la línea: “Gamarra-Alsasua 1 y 2”.

Origen de la línea: Apoyo existente nº 195.

Final de la línea: Apoyo existente nº 229.

Términos Municipales que atraviesa: Burgelu y Vitoria-Gasteiz (Araba).

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

Tramo entre:	LINEA					CONDUCTORES					APOYOS		
	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.
195-229	30	20.170,8 4	2,55	4.689	2	6	LA	181, 6	1,80	Hex.	Celosía	21	174

REGULADO DE LÍNEA AÉREA DE 30 kV

Tramo 1

Nombre de la línea: “Gamarra – Alsasua I”.

Origen de la línea: Nuevo apoyo 205N.

Final de la línea: Apoyo existente nº 1227.

Término Municipal que atraviesa: Vitoria-Gasteiz (Araba).

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

Tramo entre:	LINEA					CONDUCTORES					APOYOS		
	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.
205N-1227	30	13.336,5 5	0,09	0,128	1	3	LA	95,0 6	1,50	Hex Capa	Horm. Celosía	22	128

DESGUACE DE LÍNEA AÉREA DE 30 kV.

Tramo 1

Nombre de la línea: “Gamarra-Alsasua 1”.

Apoyos a desmontar: nº196, nº 197, nº198, nº199, nº200, nº201, nº202, nº203, nº204, nº205, nº206, nº207, nº208, nº209, nº210, nº211, nº212, nº213, nº214, nº215, nº216, nº217, nº218, nº219, nº220, nº221, nº222, nº223 nº 224, nº225, nº226 y nº227

Conductores a desguazar: LA-95 (4.688 metros en simple circuito)

Términos Municipales afectados: Burgelu y Vitoria-Gasteiz (Araba).

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

Tramo 2

Nombre de la línea: “Gamarra – Alsasua 2”.

Apoyos a desmontar: nº196, nº 197, nº198, nº199, nº200, nº201, nº202, nº203, nº204, nº205, nº206, nº207, nº208, nº209, nº210, nº211, nº212, nº213, nº214, nº215, nº216, nº217, nº218, nº219, nº220, nº221, nº222, nº223, nº224 nº225, nº226, nº227 y nº228

Conductores a desguazar: LA-95 (4.692 metros en simple circuito)

Término Municipal afectado: Burgelu y Vitoria-Gasteiz (Araba).

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

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

RECURSO CONTRATACIÓN						
NAMS	Recurso Contratación	Med	Cant	Coste Trabajos y Actividades	Material	Total
EEDIAPOC1CELC17400	CABEZA DC 30 KV 42E151	UD	15	360,24 €	210,89 €	8.566,95 €
5212316	MATERIAL CABEZA 30KV TIPO 42E151	UD	15	0,00 €	734,94 €	11.024,10 €
EEDIAPOC0CELC13400	INST DE FUSTE AT-15/3,5TA EMPOTRAR	UD	12	2.987,46 €	0,00 €	35.849,52 €
EEDIAPOC0CELC13500	INST DE FUSTE AT-15/3TA EMPOTRAR	UD	3	2.648,77 €	0,00 €	7.946,31 €
5217153	CUERPO APOYO AT15-8	UD	15	0,00 €	869,35 €	13.040,25 €
5217156	TRAMO BASE T3 PARA FUSTE AT-15-8	UD	15	0,00 €	593,12 €	8.896,80 €
5217157	TRAMO BASE T3,5 PARA FUSTE AT-15-8	UD	12	0,00 €	378,62 €	4.543,44 €
5217167	TRAMO BASE ANCLAJE TIERRA 4TAT15-8	UD	12	0,00 €	387,25 €	4.647,00 €
5217166	TRAMO BASE ANCLAJE TIERRA 3TAT15-8	UD	3	0,00 €	369,98 €	1.109,94 €
EEDIAPOC1CELC17200	CABEZA DC 30 KV 42E131	UD	11	301,78 €	210,89 €	5.639,37 €
5212296	MATERIAL CABEZA 30KV TIPO 42E131	UD	11	0,00 €	570,62 €	6.276,82 €
EEDIAPOC0CELC12500	INST DE FUSTE AT-13/3,5TA EMPOTRAR	UD	5	2.251,91 €	0,00 €	11.259,55 €
EEDIAPOC0CELC12600	INST DE FUSTE AT-13/3TA EMPOTRAR	UD	6	2.011,11 €	0,00 €	12.066,66 €
5217053	CUERPO APOYO AT13-8	UD	11	0,00 €	582,70 €	6.409,70 €
5217056	TRAMO BASE T3 PARA FUSTE AT-13-8	UD	11	0,00 €	337,30 €	3.710,30 €
5217057	TRAMO BASE T3,5 PARA FUSTE AT-13-8	UD	5	0,00 €	211,56 €	1.057,80 €
5217067	TRAMO BASE ANCLAJE TIERRA 4TAT13-8	UD	5	0,00 €	221,24 €	1.106,20 €
5217066	TRAMO BASE ANCLAJE TIERRA 3TAT13-8	UD	6	0,00 €	191,01 €	1.146,06 €

RECURSO CONTRATACIÓN						
NAMS	Recurso Contratación	Med	Cant	Coste Trabajos y Actividades	Material	Total
EEDIPATZ0TEMU00700	MEDICION RESISTENCIA PUESTA A TIERRA	UD	26	29,90 €	0,00 €	777,40 €
EEDIDLAZ0CELU00500	DESMONTAJE/REUTILIZ. AP. CELOSIA-CRUCETAS (KG)	KG	7.200	0,35 €	0,00 €	2.520,00 €
EEDIDLAZ0HORU00200	ACHAT/DESMONT POSTE HORMIGON (UNIDAD)	UD	72	221,05 €	0,00 €	15.915,60 €
EEDITRAZ0TLCC03900	TENDIDO SC / LA-180	M	9.378	2,88	0,00 €	27.008,64 €
5463020	MATERIAL CABLE AL-AC LA180 DC	km	4,689	0,00 €	7.799,76 €	36.573,07 €
EEDIAPOZ0TLCU35600	DESV. CONduc. NUEVO PUNTO ANCLAJE/AMARRE MT-AT (3 FASES)	UD	1	80,73 €	0,00 €	80,73 €
EEDICRUZ0AISC08100	INST/SUST CADENA AMARRE COMPOSITE II 30KV	UD	189	5,46 €	24,51 €	5.664,33 €
EEDICRUZ0AISC07600	INST/SUST CADENA SUSP. ARMADA COMPOSITE II 30KV	UD	66	6,71 €	26,45 €	2.188,56 €
4803021	AISLADOR COMPUESTO P/CADENAS U70AB30	UD	255	0,00 €	41,65 €	10.620,75 €
EEDIEMPZ0ELMU05200	OCR/REC MANUAL, MONTAJE SIN TENSION	UD	2	875,00 €	0,00 €	1.750,00 €
	MATERIAL OCR 36 KV	UD	2	0,00 €	2.500,00 €	5.000,00 €
EEDIPATZ0TCLU01000	CONSTRUCCION ACERA PERIMETRAL (PERIMETRO+5)	M	10,72	64,52 €	0,00 €	691,65 €
EEDIPATZ0TLAC01600	PAT ANILLO 4M LADO. AP. C Y SERIE 1. + 4 PICAS 14/2000	UD	1	152,30 €	105,04 €	257,34 €
EEDIPATZ0TLAC01900	PAT ELECTRODO BASICO PICA 14/2000	UD	25	25,42 €	23,56 €	1.224,50 €

TOTAL: 254.569,34 €

Asciende este presupuesto a la figurada cantidad de **DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CENTIMOS DE EURO.**

JULIO DE 2020
EL AUTOR DEL PROYECTO

Miguel Lastres Torio
Colegiado nº 8312 del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS **AFECTADOS**

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servidumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Elburgo/Burgelu (Araba)	1	M.Carmen Ruiz de Gauna Martínez C/ Ramiro de Maeztu nº 10 1 izq. Vitoria-Gasteiz, (Araba)	64	4	1.378	-	195	-	1	626	ELBURGO	Cultivo secano cuarta	723	-	-	
Elburgo/Burgelu (Araba)	2	F.Javier Valladolid Ladron de Guevara Ntra Señora de Aiala nº6 Alegria-Dulantzi, (Araba)	-	4	840	-	-	-	1	624	ELBURGO	Cultivo regadio eventual tercera / Erial a pastos unica	275	-	-	
Elburgo/Burgelu (Araba)	-	Ayuntamiento de Elburgo/burgelu Avenida de Burgelu 17 Elburgo/burgelu, (Araba)	105	4	4.729	-	-	-	-	-	ELBURGO	Camino	2.679	-	-	
Elburgo/Burgelu (Araba)	3	J.Antonio Aguirre Diaz de Arcaya Santiago Avenida nº 37 9 Iz Vitoria-Gasteiz, (Araba)	-	4	163	-	-	-	1	622	ELBURGO	Cultivo secano tercera	-	-	-	
Elburgo/Burgelu (Araba)	4	Pedro Fernandez de Lapeña Lopez de Lacalle Errotabide nº1 Burgelu, (Araba)	81	4	857	-	196N	6,76	1	878	ELBURGO	Cultivo regadio eventual cuarta	564	-	-	
Elburgo/Burgelu (Araba)	5	Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz Plaza España nº1 Vitoria-Gasteiz, (Araba)	34	4	245	-	-	-	1	869	ELBURGO	Erial a pastos unica	245	-	-	

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servi dumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Elburgo/Burgelu (Araba)	6	Ayuntamiento de Elburgo/burgelu Avenida de Burgelu 17 Elburgo/burgelu, (Araba)	9	4	2.350	-	-	-	-	-	-	ELBURGO	-	625	-	-
Elburgo/Burgelu (Araba)	7	Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz Plaza España nº1 Vitoria-Gasteiz, (Araba)	330	4	2.199	-	197N/198N	6,76, 6,76	1	870	ELBURGO	Erial a pastos única	1.927	-	-	
Elburgo/Burgelu (Araba)	8	Pedro Fernandez de Lapeña Lopez de Lacalle Errotabide nº1 Burgelu, (Araba)	-	4	78	-	-	-	1	615	ELBURGO	Cultivo secano tercera	-	-	-	
Elburgo/Burgelu (Araba)	9	J.Maria Ortiz De Zarate Lopez Desconocido (Desconocido)	-	4	454	-	-	-	1	614	ELBURGO	Cultivo regadio eventual cuarta	-	-	-	
Elburgo/Burgelu (Araba)	10	Victoria Ladron de Guevara Ortiz de Urbina Desconocido (Desconocido)	73	4	1.823	-	-	-	1	612	ELBURGO	Cultivo regadio eventual cuarta	1093	-	-	
Elburgo/Burgelu (Araba)	11	Junta Administrativa de Elburgo Burgelu, (Araba)	59	4	1.125	-	199N	6,76	1	1200	ARTEARANA	Cultivo secano cuarta	538	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	12	Junta Administrativa de Oreitia Vitoria-Gasteiz, (Araba)	27	4	1.060	12	-	-	33	134	OREITIA	Cultivo secano cuarta	302	-	-	

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servidumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	13	Junta Administrativa de Oreitia Vitoria-Gasteiz, (Araba)	34	4	1.042	-	200N½	3,38	33	133	OREITIA	Cultivo seco cuarta / Monte alto segunda / Erial a pastos única	331	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	14	Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz Plaza España nº1 Vitoria-Gasteiz, (Araba)	165	4	2.790	-	200N½	3,38	-	-	OREITIA	Canal	1.964	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	15	Junta Administrativa de Oreitia Vitoria-Gasteiz, (Araba)	35	4	717	-	-	-	33	136	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	459	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	-	Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz Plaza España nº1 Vitoria-Gasteiz, (Araba)	18	4	536	-	-	-	-	-	OREITIA	Camino	299	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	16	M.Carmen Diaz de Arcaya Verastegui Fortuny nº45 Madrid, (Madrid)	9	4	259	-	-	-	33	147	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	146	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	17	Domingo Ruiz de Azua Saez de Gordo Desconocido (Desconocido)	198	4	4.393	-	201N	6,76	33	146	OREITIA	Cultivo seco tercera	2.431	-	-	

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servidumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	18	Isabel Lopez de Heredia Caranca San Vicente de Paul nº 23 2D Vitoria-Gasteiz, (Araba)	115	4	2.374	-	202N	6,25	33	145	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	1.289	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	19	Luis Maria Ruiz de Infante Aguirre Oreitia S/N, Vitoria-Gasteiz, (Araba)	62	4	1.134	-	-	-	33	144	OREITIA	Cultivo secano tercera	514	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	-	Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz Vitoria-Gasteiz, (Araba)	5	4	96	-	-	-	-	-	OREITIA	Camino	48	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	20	F.Javier Saenz de Castillo Ruiz de Arcaute Matauko S/N, Vitoria-Gasteiz, (Araba)	64	4	1122	-	203N	6,25	33	141	OREITIA	Cultivo secano tercera	484	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	21	J.Antonio Aguirre Diaz de Arcaya Santiago Avenida nº 39 9 Izq, Vitoria-Gasteiz, (Araba)	123	4	2.243	-	-	-	33	212	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	1.011	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	22	Luis Maria Ruiz de Infante Aguirre Oreitia S/N, Vitoria-Gasteiz, (Araba)	93	4	1.834	146	204N	6,25	33	211	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	943	-	-	

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servidumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	23	Luis Maria Ruiz de Infante Aguirre Oreitia S/N, Vitoria-Gasteiz, (Araba)	9	4	265	128	-	-	33	140	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	133	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	-	Ura Agencia Vasca del Agua C/ Portal de Foronda, 9-11 Vitoria-Gasteiz (Araba)	31	4	760	972	-	-	-	-	OREITIA	Río Alegría	428	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	24	Lourdes del Rivero Diaz de Arcaya Goya nº 46, Madrid, (Madrid).	205	4	4.504	193	205N	6,76	33	156	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera / Erial a pastos unica	2.487	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	-	Diputación Foral de Álava Plaza de la Provincia s/n Vitoria-Gasteiz (Araba)	11	4	244	-	-	-	-	-	OREITIA	Carretera A-4134	136	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	25	J.Miguel Ortiz de Zarate Borinaga Lorenazo Prestamero, nº 8 3 IZ Vitoria-Gasteiz (Araba)	74	4	1.669	-	206N	6,76	33	63	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	686	-	-	

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servidumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	26	Pilar Ruiz de Infante Ortiz de Orruño Portal Villarreal, nº 64 2 DR, Vitoria-Gasteiz (Araba)	50	4	914	-	-	-	33	176	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	464	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	27	Marina Ruiz de Azua Elizondo Zenbidea nº 12 Burgelu (Araba)	235	4	4.685	-	207N	6,76	33	175	-	Cultivo regadio eventual segunda	2.665	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	29	M.Asuncion Arrazola Gonzalez de Langarica Guayaquil nº4 6D Vitoria-Gasteiz (Araba)	51	4	982	-	-	-	33	173	OREITIA	Cultivo regadio eventual primera	470	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	30	M.Asuncion Arrazola Gonzalez de Langarica Guayaquil nº4 6D Vitoria-Gasteiz (Araba)	100	4	2.031	-	208N	6,25	33	172	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	1026	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	31	F.Javier Saenz de Castillo Ruiz de Arcaute Matauko S/N, Vitoria-Gasteiz, (Araba)	180	4	3.770	-	209N	6,25	33	171	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	1.968	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	32	Hernando Sasigain Elorza Sierra de Andia nº1 5D Vitoria-Gasteiz, (Araba)	74	4	1.581	-	-	-	33	170	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	835	-	-	

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servidumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	33	M.Estibaliz Arguinzoniz Diaz de Mendivil Gran Via nº 55 Bilbao (Bizkaia)	114	4	2.454	-	210N	6,76	33	169	OREITIA	Cultivo regadio eventual tercera	1.306	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	34	Luis Ugalde Vadillo Crta.Estella km9 nº 14 Vitoria-Gasteiz, (Araba)	83	4	1.647	-	211N	6,25	33	168	OREITIA	Cultivo secano tercera	815	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	35	Junta Administrativa De Matauco Vitoria-Gasteiz, (Araba)	252	4	5.254	-	212N	6,76	32	112	MATAUCO	Cultivo regadio eventual cuarta	2.823	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	36	Junta Administrativa de Oreitia Vitoria-Gasteiz, (Araba)	-	4	72	-	-	-	32	108	MATAUCO	Cultivo regadio eventual cuarta	1	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	37	Ganados Zurbano S.L. Paseo de Berlín 28 Bj 5 Vitoria-Gasteiz, (Araba)	90	4	2115	-	-	-	32	107	MATAUCO	Cultivo secano cuarta	1.217	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	38	M.Adoracion Martinez Antoñana Fernandez Troconiz Matauko S/N Vitoria-Gasteiz, (Araba)	33	4	540	-	213N	6,76	32	114	MATAUCO	Cultivo secano cuarta	209	-	-	

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servidumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	39	Arturo Lopez de Subijana Landa Matauko S/N Vitoria-Gasteiz, (Araba)	247	4	4.912	-	214N	6,76	32	117	MATAUCO	Cultivo regadio eventual cuarta	2.440	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	-	Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz Plaza España nº1 Vitoria-Gasteiz, (Araba)	7	4	168	-	-	-	-	-	MATAUCO	Camino	94	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	40	Junta Administrativa De Matauco Vitoria-Gasteiz, (Araba)	12	4	280	122	-	-	32	20	MATAUCO	Monte alto segunda	156	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	41	Domingo Lopez de Subijana San Prudencio Logroño nº7 8B Vitoria-Gasteiz, (Araba)	65	4	1.189	-	215N	6,25	32	81	MATAUCO	Cultivo regadio eventual tercera	505	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	42	Domingo Lopez de Subijana San Prudencio Logroño nº7 8B Vitoria-Gasteiz, (Araba)	5	4	156	-	-	-	32	21	MATAUCO	Cultivo regadio eventual primera	48	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	-	Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz Plaza España nº1 Vitoria-Gasteiz, (Araba)	11	4	195	-	-	-	-	-	MATAUCO	Camino	88	-	-	

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servidumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	43	Eduardo Saez de Viteri Zuazo Martin Salinas nº2 6b Vitoria-Gasteiz, (Araba)	191	4	3.610	-	216N	6,25	32	73	MATAUCO	Cultivo regadio eventual tercera	1786	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	44	F.Javier Saenz de Castillo Ruiz de Arcaute Matauko S/N, Vitoria-Gasteiz, (Araba)	87	4	1.709	-	217N½	3,38	32	72	MATAUCO	Cultivo regadio eventual tercera	845	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	45	Felisa Osinaga Lopez de Luzuriaga Kutxa nº3 4 izq Vitoria-Gasteiz, (Araba)	96	4	1.973	-	217N½	3,38	32	74	MATAUCO	Cultivo regadio eventual tercera	1068	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	-	Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz Plaza España nº1 Vitoria-Gasteiz, (Araba)	2	4	45	-	-	-	-	-	MATAUCO	Camino	27	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	46	Feliciano Miñambres Rodriguez Juntas Generales nº28 1 izq Vitoria-Gasteiz, (Araba)	-	4	73	104	-	-	32	75	MATAUCO	Erial a pastos unica	21	-	-	
-	-	Diputación Foral de Álava Plaza de la Provincia s/n Vitoria-Gasteiz (Araba)	29	4	701	-	-	-	-	-	MATAUCO	Carretera N-104	417	-	-	

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servidumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	47	Francisco Alava Gaviña Matia nº3 6C Donostia / San Sebastián (Gipuzkoa)	-	4	26	-	-	-	32	67	MATAUCO	Cultivo regadio eventual tercera	-	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	48	Eugenio Martínez Ezquerecocha Fernandez Retana Ilarratza S/N Vitoria-Gasteiz (Araba)	12	4	291	-	-	-	32	66	MATAUCO	Cultivo regadio eventual cuarta	165	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	49	M.Inmaculada Zarate Briñas Andalucia nº12 4D Vitoria-Gasteiz (Araba)	47	4	847	-	218N½	8,0	32	76	MATAUCO	Cultivo regadio eventual cuarta	406	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	50	Gregorio Dieguez Izaguirre Rioja nº27 4 IZ Vitoria-Gasteiz (Araba)	97	4	1.526	28	218N½	8,0	32	77	MATAUCO	Cultivo secano tercera	648	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	51	Jesus Martinez de Mandojanda Ilarratza nº27 Vitoria-Gasteiz (Araba)	-	4	1	-	-	-	32	63	MATAUCO	Cultivo regadio eventual cuarta	-	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	52	Arturo Lopez de Subijana Landa Matauko nº0 Vitoria-Gasteiz (Araba)	21	4	322	-	219N	6,76	27	148	ILARRAZA	Cultivo regadio eventual tercera	106			

Término Municipal	Finca según proyecto	Titular y Domicilio	Afección						Datos Catastrales				Naturaleza	Servidumbre Afectada		
			Longitud tendido - m	Anchura conduct - m	Zona limitada construcc - m2	Zona protección arbolado m2	Nº de Apoyo	Sistemas de tierras m2	Polígono nº	Parcela nº	Paraje	Servi dumbre vuelo		Ocupación temporal	Pleno dominio	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	53	J.Maria Lopez de Vicuña Ibañez de Garayo Matauko nº 2 Vitoria-Gasteiz (Araba)	-	4	61	-	-	-	27	172	ILARRAZA	Cultivo regadio eventual tercera	8	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	54	Desconocido Desconocido	187	4	4.131	-	220N	6,76	27	149	ILARRAZA	Cultivo regadio eventual tercera	2.258	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	55	Desconocido Desconocido	58	4	1.114	-	-	-	27	151	ILARRAZA	Cultivo regadio eventual tercera	532	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	56	Desconocido Desconocido	54	4	1.226	-	-	-	27	152	ILARRAZA	Cultivo regadio eventual tercera	684	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	57	Desconocido Desconocido	51	4	951	-	-	-	27	153	ILARRAZA	Cultivo regadio eventual segunda	443	-	-	
Vitoria-Gasteiz (Araba)	58	Desconocido Desconocido	130	4	2.264	-	221N/229	6,25	27	154	ILARRAZA	Cultivo regadio eventual segunda	961	-	-	

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 ante 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 agrede 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras • Presencia de animales, colonias, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Cumplimiento MO 12.05.02 al 05 • Mantenimiento equipos • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes • Heridas • Caídas de objetos • Atrapamientos • Desprendimiento de cargas • Ataques o sustos por animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto 3.3 • Mantenimiento equipos • Utilización de EPI's • Adecuación de las cargas • Control de maniobras y Vigilancia continua Utilización de EPI's • Revisión de elementos de elevación y transporte • Revisión del entorno
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas al mismo nivel • Caídas a diferente nivel • Exposición al Gas Natural • Caídas de objetos • Desprendimientos • Golpes y heridas • Oculares, cuerpo extraños • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Atrapamientos • Eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 aparata en general)	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Desprendimiento de carga • Rotura de elementos de tracción • Atrapamientos • Caídas de objetos • Riesgos a terceros • Sobreesfuerzos • Riesgo eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Vuelco de maquinaria • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros • Riesgo eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura • Golpes y heridas • Atrapamientos • Caídas de objetos • Sobreesfuerzos • Riesgos a terceros 	<ul style="list-style-type: none"> • 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
--	---------------	---------------



JULIO DE 2020
EL AUTOR DEL PROYECTO

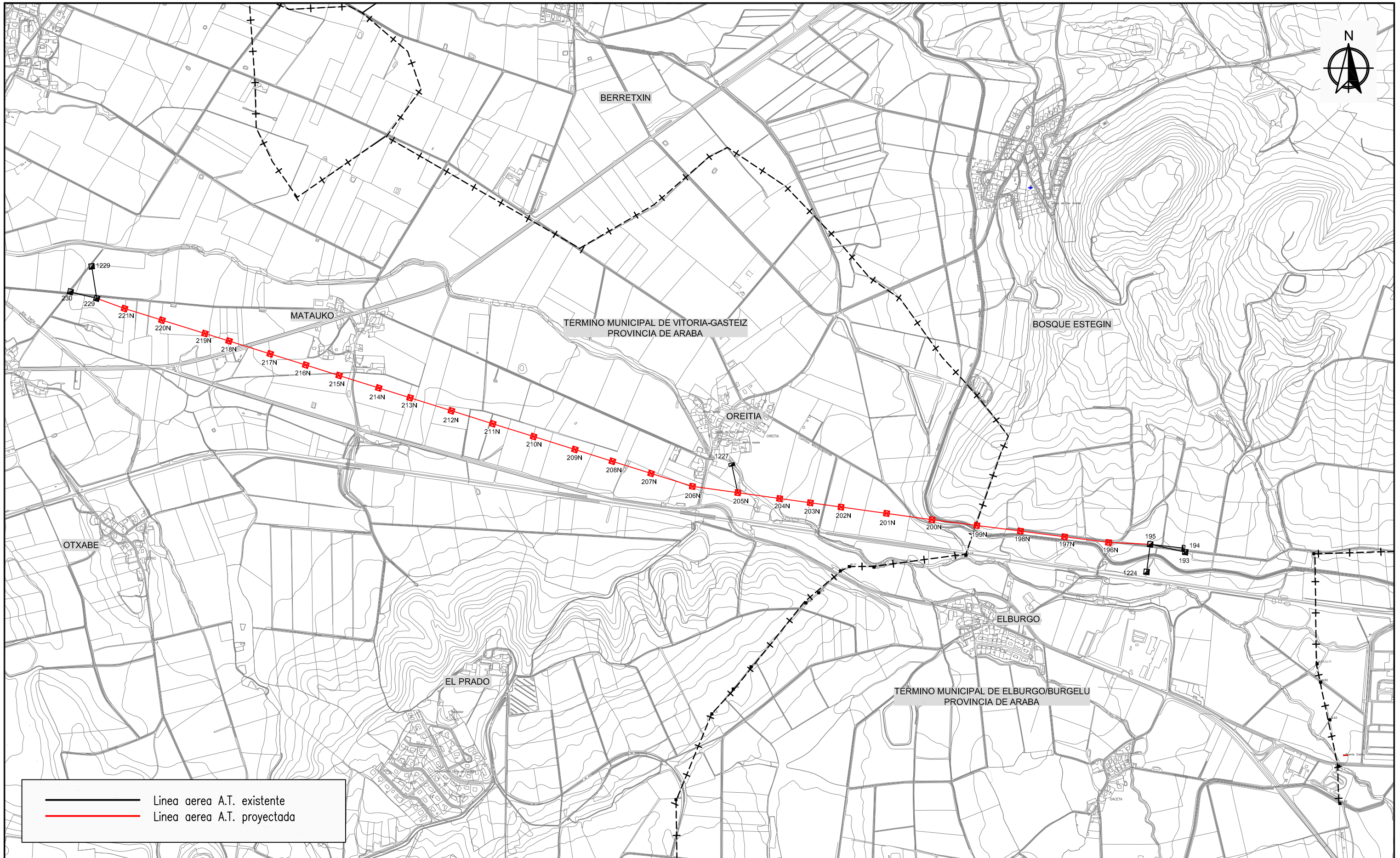
Miguel Lastres Torio
Colegiado nº 8312 del Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia

PLANOS



SITUACION DEL PROYECTO

E				EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL  FDO. MIGUEL LASTRES TORIO
D				
C				
B				
A				
FECHA	REV	MODIFICACIONES		
FECHA	JUNIO 2020	MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA A 30 KV D.C. "GAMARRA-ALSASUA I Y II" ENTRE LOS APOYOS N° 195 Y N° 229 SITUACIÓN	ESCALAS	1:150.000
DIBUJADO	NOVOTEC		ANULA	ANULADO
			ARCHIVO	
			HOJA	1 DE 1
			N°	1 REV



— Línea aérea A.T. existente
— Línea aérea A.T. proyectada

E		
D		
C		
B		
A		
FECHA	REV	MODIFICACIONES

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

 FDO. MIGUEL LASTRES TORIO

FECHA JUNIO 2020
 DIBUJADO NOVOTEC

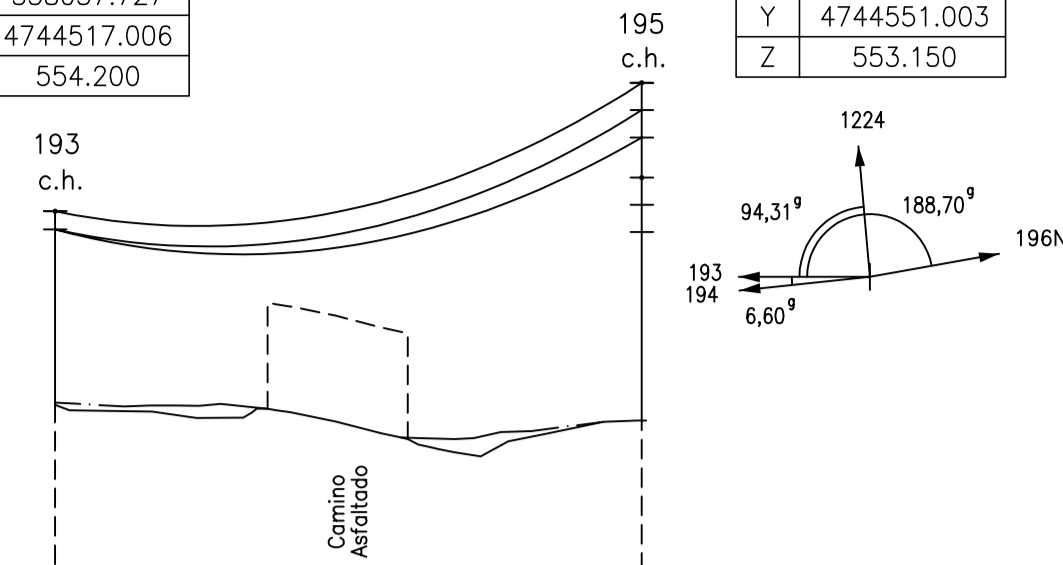

MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA A 30 kV D.C.
 "GAMARRA-ALSASUA I Y II" ENTRE LOS APOYOS
 N° 195 Y N° 229
EMPLAZAMIENTO

ESCALAS	1/15.000
ANULA	ANULADO
ARCHIVO	
HOJA	1 DE 1
N°	2
REV	

LAAT de 30 kV "Gamarrá-Alsasua II" entre los apoyos n° 193 y n° 195

193	COORD. U.T.M.
X	538037.727
Y	4744517.006
Z	554.200

195	COORD. U.T.M.
X	537886.307
Y	4744551.003
Z	553.150

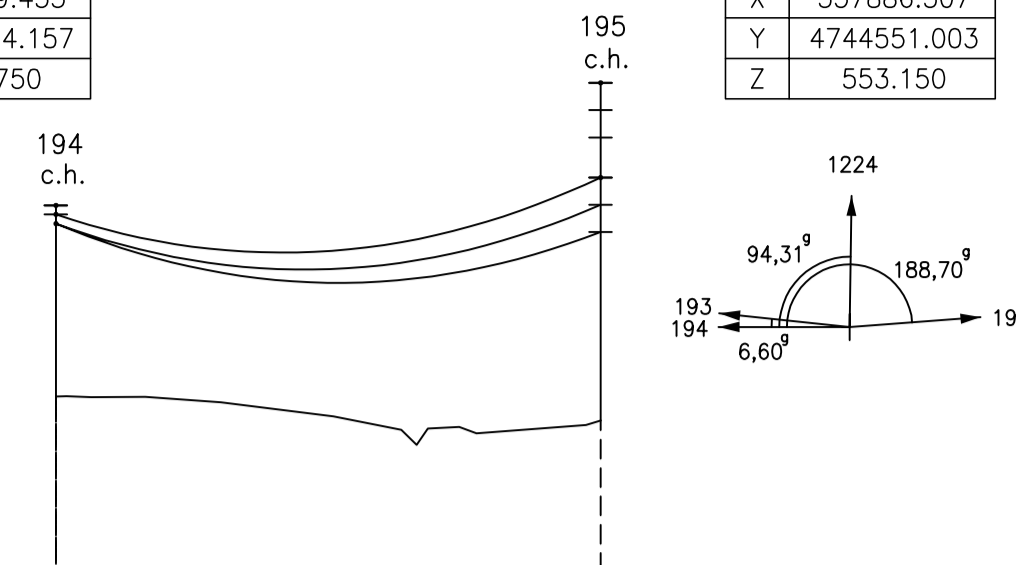


PLANO COMPARACIÓN	540 m
DISTANCIAS PARCIALES	0 155,2 155,2
DISTANCIAS AL ORIGEN	0 155,2 155,2
SERIE	1 DE 155,2m.
TIPO CONDUCTOR	LA-180 S.C.
TENSADO	EDS: 9,0% Parábola $y=x^2/1.456$
NUMERO	193 195
TIPO APOYO/ALTURA	Celosía genérico 30d+3
TOMA TIERRA	Existente Existente
ARMADO	Existente Existente
OBSERVACIONES	- Apoyo de derivación

LAAT de 30 kV "Gamarrá-Alsasua I" entre los apoyos n° 194 y n° 195

194	COORD. U.T.M.
X	538029.435
Y	4744534.157
Z	554.750

195	COORD. U.T.M.
X	537886.307
Y	4744551.003
Z	553.150

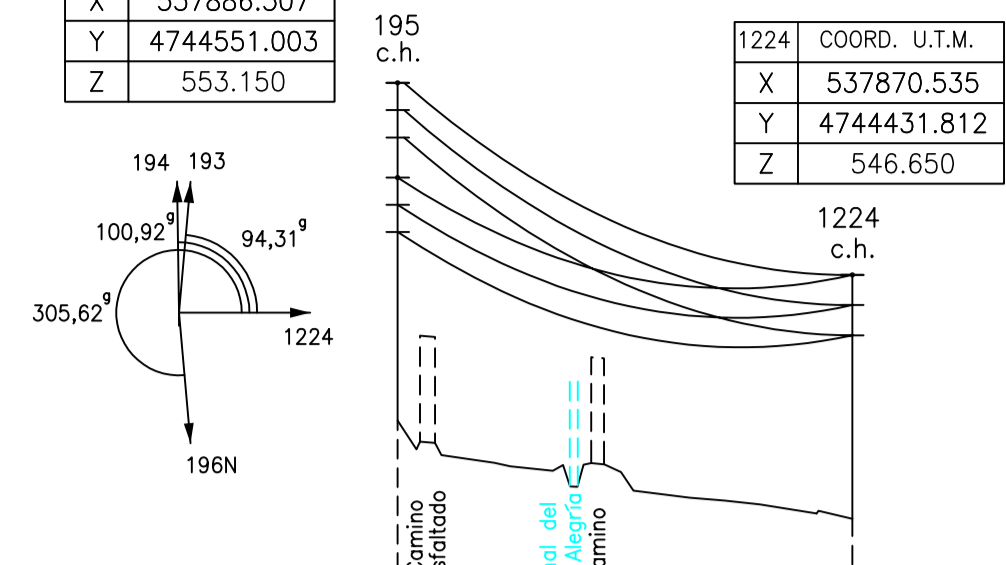


PLANO COMPARACIÓN	540 m
DISTANCIAS PARCIALES	0 144,1 144,1
DISTANCIAS AL ORIGEN	0 144,1 144,1
SERIE	1 DE 144,1m.
TIPO CONDUCTOR	LA-180 S.C.
TENSADO	EDS: 9,0% Parábola $y=x^2/1.426$
NUMERO	194 195
TIPO APOYO/ALTURA	HV-800-15R 30d+3
TOMA TIERRA	Existente Existente
ARMADO	Existente Existente
OBSERVACIONES	- Apoyo de derivación

LAAT de 30 kV "Gamarrá-Alsasua I y II" entre los apoyos n° 195 y n° 1224

195	COORD. U.T.M.
X	537886.307
Y	4744551.003
Z	553.150

1224	COORD. U.T.M.
X	537870.535
Y	4744431.812
Z	546.650



PLANO COMPARACIÓN	540 m
DISTANCIAS PARCIALES	0 120,2 120,2
DISTANCIAS AL ORIGEN	0 120,2 120,2
SERIE	1 DE 120,2m.
TIPO CONDUCTOR	LA-95 D.C.
TENSADO	EDS: 7,2% Parábola $y=x^2/1.083$
NUMERO	195 1224
TIPO APOYO/ALTURA	30d+3 Celosía genérico
TOMA TIERRA	Existente Existente
ARMADO	Existente Existente
OBSERVACIONES	- Apoyo de derivación

Modificación de la LAAT de 30 kV "Gamarrá-Alsasua I y II" entre el apoyo existente n° 195 y el nuevo apoyo 202N

195	COORD. U.T.M.
X	537886.307
Y	4744551.003
Z	553.150

196N	COORD. U.T.M.
X	537706.466
Y	4744558.805
Z	556.100

197N	COORD. U.T.M.
X	537516.652
Y	4744583.227
Z	550.824

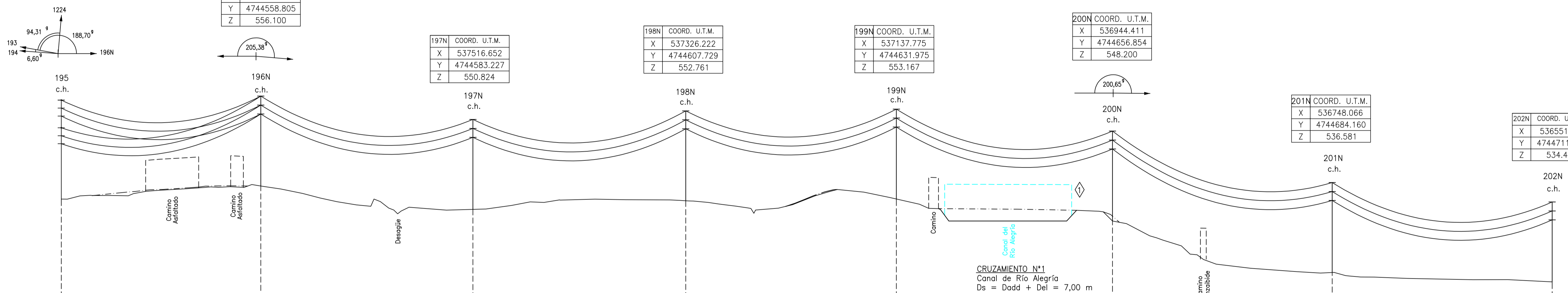
198N	COORD. U.T.M.
X	537326.222
Y	4744607.729
Z	552.761

199N	COORD. U.T.M.
X	537137.775
Y	4744631.975
Z	553.167

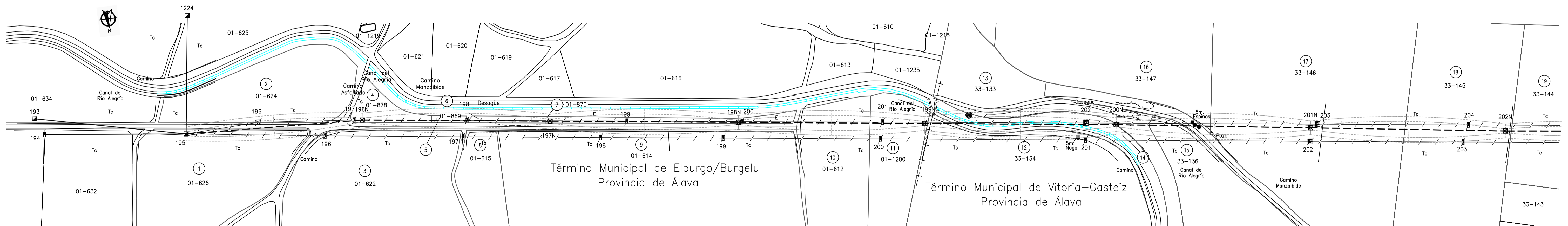
200N	COORD. U.T.M.
X	536944.411
Y	4744656.854
Z	548.200

201N	COORD. U.T.M.
X	536748.066
Y	4744684.160
Z	536.581

202N	COORD. U.T.M.
X	536551.511
Y	4744711.497
Z	534.449



PLANO COMPARACIÓN	527 m
DISTANCIAS PARCIALES	0 180,0 180,0 191,4 371,4 191,9 563,3 190,0 753,3 194,9 948,2 198,2 1.146,4 198,4 1.344,8
DISTANCIAS AL ORIGEN	0 180,0 180,0 191,4 371,4 191,9 563,3 190,0 753,3 194,9 948,2 198,2 1.146,4 198,4 1.344,8
SERIE	1 DE 180,0m. 2 DE 191,4m. 3 DE 191,9m. 4 DE 190,0m. 5 DE 194,9m. 6 DE 198,2m. 7 DE 198,4m.
TIPO CONDUCTOR	147-AL1/34-ST1A Proyectado D.C.
TENSADO	EDS: LED ZONA B
NUMERO	195 196N 197N 198N 199N 200N 201N 202N
TIPO APOYO/ALTURA	30d+3 42E151/3,5TA NF(P) 42E151/3,5TA 42E151/3,5TA 42E151/3,5TA 42E151/3,5TA 42E151/3,5TA
TOMA TIERRA	Existente NF(P) NF(P) NF(P) NF(P) NF(P) NF(P) NF(P)
ARMADO	Existente 42E151 42E151 42E151 42E151 42E151 42E151 42E151
OBSERVACIONES	- Apoyo de derivación - - - - - - -



LEYENDA DE LINEAS ELÉCTRICAS

- Línea aérea A.T. existente
- Línea aérea A.T. proyectado

LEYENDA DE APOYOS

- ☒ Torre proyectado
- ☒ Torre a desguazar
- ☒ Torre existente
- ☒ Poste de horm existente
- ☒ Poste de horm a desguazar
- ☒ Horm ogemelado a desguazar
- ☒ Pórtico de horm a desguazar

LEYENDA DE CULTIVOS

- (T.C.) Tierra de cultivo
- (M.B.) Monte bajo
- (P) Prado

E	
D	
C	
B	
A	
FECHA	REV

MODIFICACIONES

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
FDO. MIGUEL LASTRES TORIO

FECHA JUNIO 2020
DIBUJADO NOVOTEC
i-DE
Grupo IBERDROLA

MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA A 30 kV D.C. "GAMARRÁ-ALSASUA I Y II" ENTRE LOS APOYOS N° 195 Y N° 229
PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL

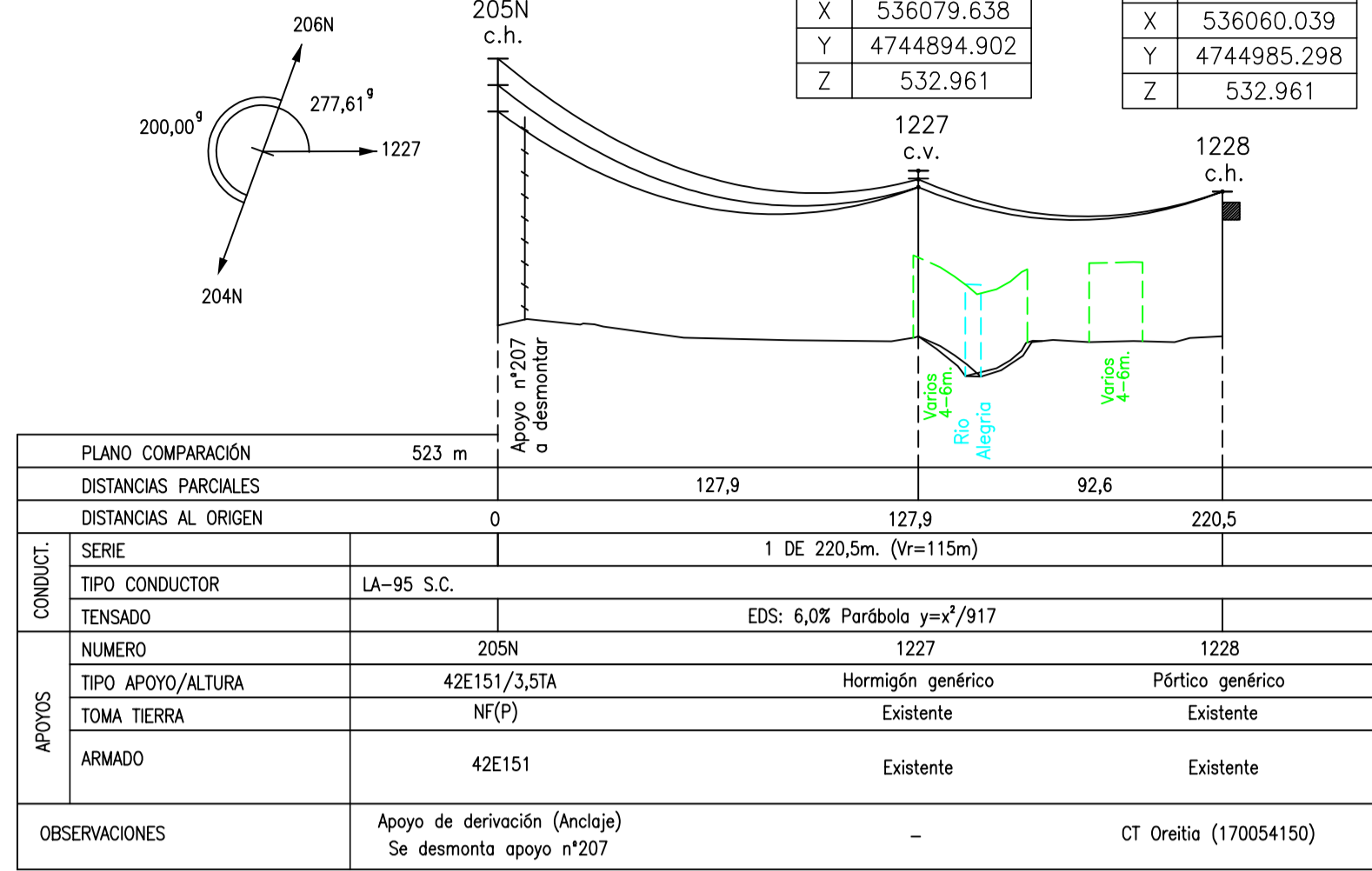
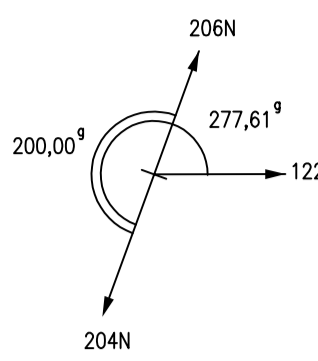
ESCALAS V-1/500 H-1/2000
ANULA ANULADO
ARCHIVO
HOJA 1 DE 4
N° 03 REV

205N	COORD. U.T.M.
X	536105.968
Y	4744773.461
Z	533.811

Modificación de la LAAT de 30 kV "Gamarra-Alsasua I" entre el nuevo apoyo T10 y el apoyo existente n° 1227

1227	COORD. U.T.M.
X	536079.638
Y	4744894.902
Z	532.961

1228	COORD. U.T.M.
X	536060.039
Y	4744985.298
Z	532.961



Modificación de la LAAT de 30 kV "Gamarra-Alsasua I y II" entre los nuevos apoyos T7 y T15

205N	COORD. U.T.M.
X	536105.968
Y	4744773.461
Z	533.811

206N	COORD. U.T.M.
X	535909.849
Y	4744800.736
Z	534.218

202N	COORD. U.T.M.
X	536551.511
Y	4744711.497
Z	534.449

203N	COORD. U.T.M.
X	536418.809
Y	4744729.952
Z	534.262

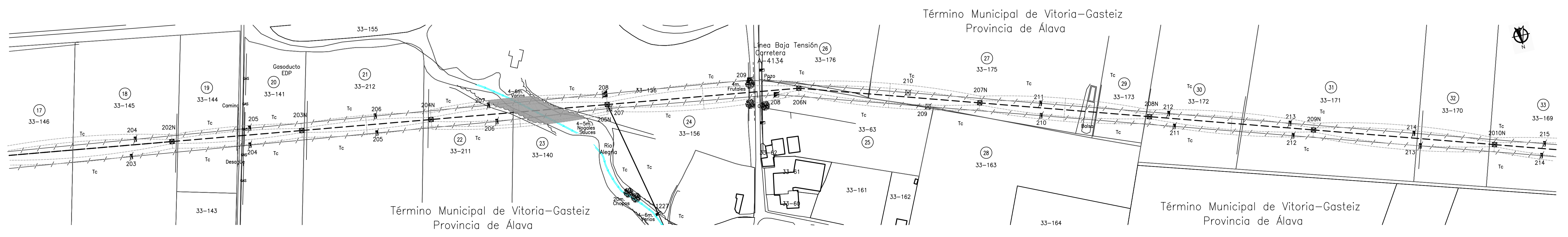
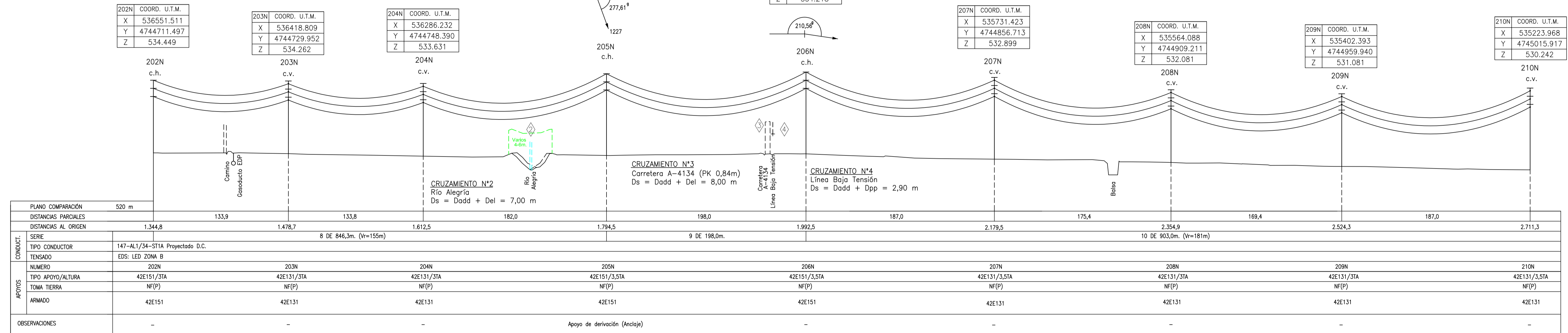
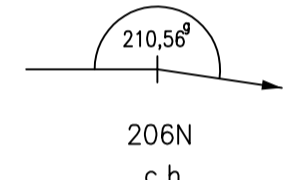
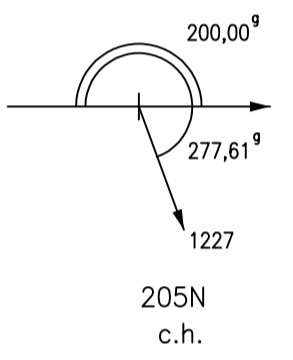
204N	COORD. U.T.M.
X	536286.232
Y	4744748.390
Z	533.631

207N	COORD. U.T.M.
X	535731.423
Y	4744856.713
Z	532.899

208N	COORD. U.T.M.
X	535564.088
Y	4744909.211
Z	532.081

209N	COORD. U.T.M.
X	535402.393
Y	4744959.940
Z	531.081

210N	COORD. U.T.M.
X	535223.968
Y	4745015.917
Z	530.242



- LEYENDA DE LINEAS ELÉCTRICAS**
- Línea aérea A.T. existente
 - - - Línea aérea A.T. proyectada
- LEYENDA DE APOYOS**
- ☒ Torre proyectada
 - ☒ Torre a desguazar
 - ☒ Torre existente
 - ☒ Poste de horm existente
 - ☒ Poste de horm a desguazar
 - ☒ Horm aglomerado a desguazar
 - ☒ Pértico de horm a desguazar
- LEYENDA DE CULTIVOS**
- (T.C.) Tierra de cultivo
 - (M.B.) Monte bajo
 - (P) Prado

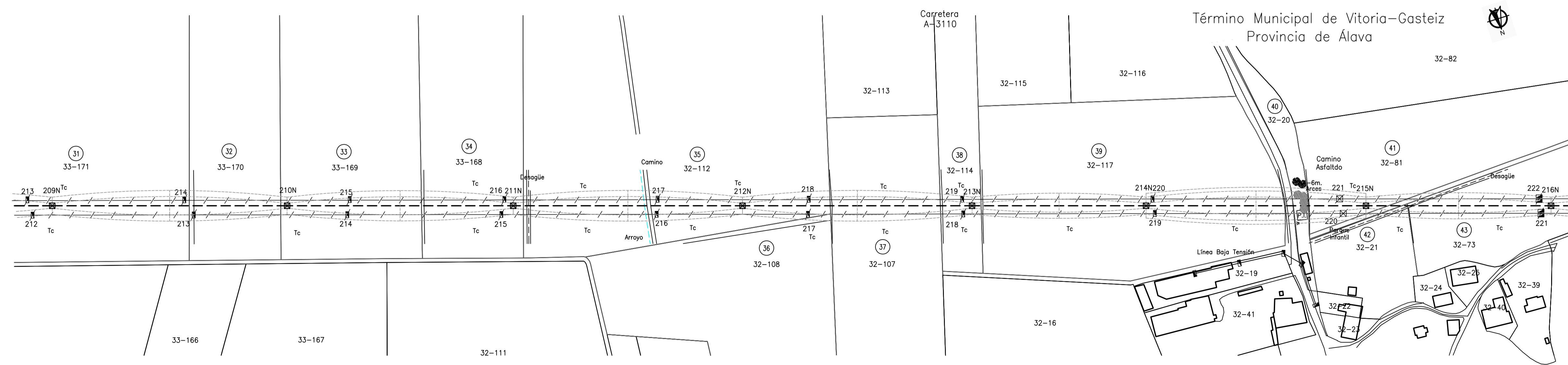
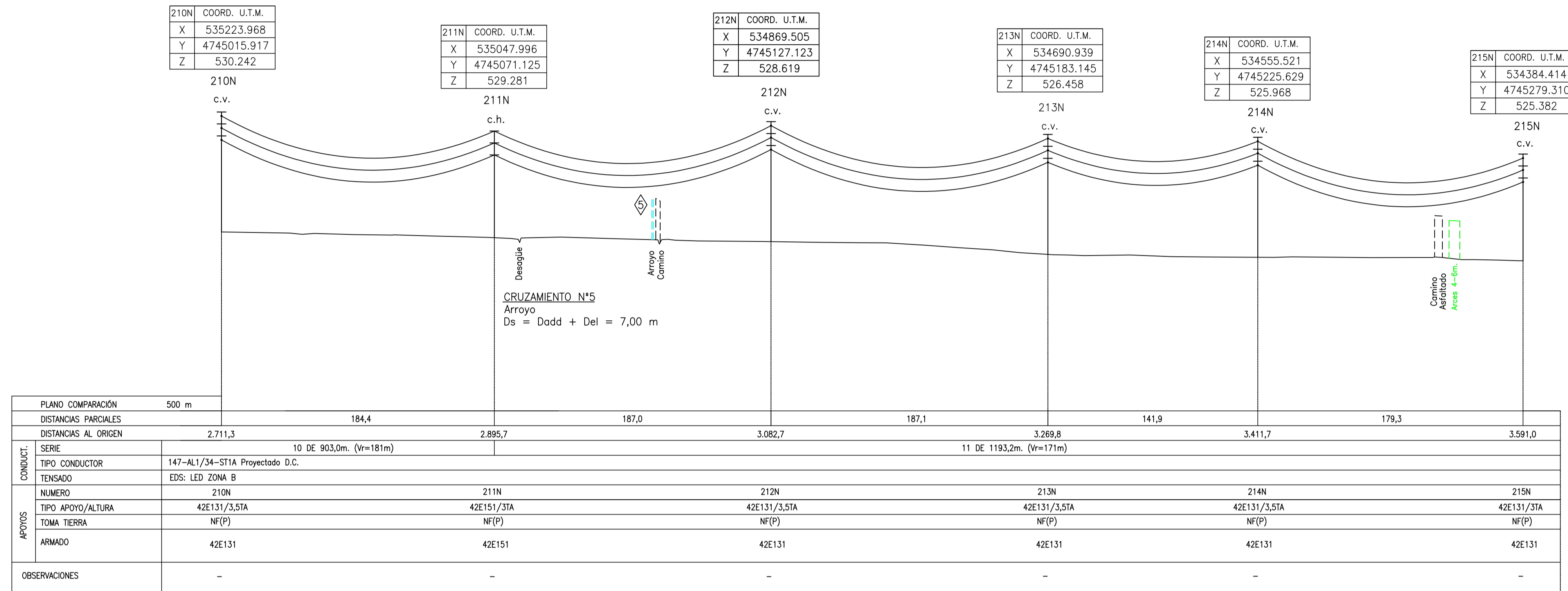
E	
D	
C	
B	
A	
FECHA	REV

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
 MIGUEL LASTRES TORIO
 JUNIO 2020
 NOVOTEC
 iDE
 Grupo IBERDROLA

MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA A 30 kV D.C. "GAMARRA-ALSASUA I Y II" ENTRE LOS APOYOS N° 195 Y N° 229
 PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS	V-1/500 H-1/2000
ANULA	ANULADO
ARCHIVO	
HOJA	2 DE 4
N°	03
REV	

Modificación de la LAAT de 30 kV "Gamarra-Alsasua I y II"
entre los nuevos apoyos T15 y T20



LEYENDA DE LINEAS ELECTRICAS - - - Línea aérea A.T. existente - - - Línea aérea A.T. proyectado	LEYENDA DE APOYOS [Icon] Torre proyectada [Icon] Torre a desguazar [Icon] Torre existente [Icon] Poste de horm existente [Icon] Poste de horm a desguazar [Icon] Horm aglomerado a desguazar [Icon] Pírtico de horm a desguazar	LEYENDA DE CULTIVOS (T.C.) Tierra de cultivo (M.B.) Monte bajo (P) Prado	<table border="1"> <tr><td>E</td><td></td></tr> <tr><td>D</td><td></td></tr> <tr><td>C</td><td></td></tr> <tr><td>B</td><td></td></tr> <tr><td>A</td><td></td></tr> <tr><td>FECHA</td><td>REV</td></tr> </table>	E		D		C		B		A		FECHA	REV	EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL FDO. MIGUEL LASTRES TORIO	FECHA JUNIO 2020 DIBUJADO NOVOTEC	MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA A 30 kV D.C. "GAMARRA-ALSASUA I Y II" ENTRE LOS APOYOS N.º 195 Y N.º 229 PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL	ESCALAS V=1/500 H=1/2000 ANULA ANULADO ARCHIVO HOJA 3 DE 4 N.º 03 REV
E																			
D																			
C																			
B																			
A																			
FECHA	REV																		

LAAT de 30 kV "Gamarra-Alsasua II" entre los apoyos n° 229 y n° 1229

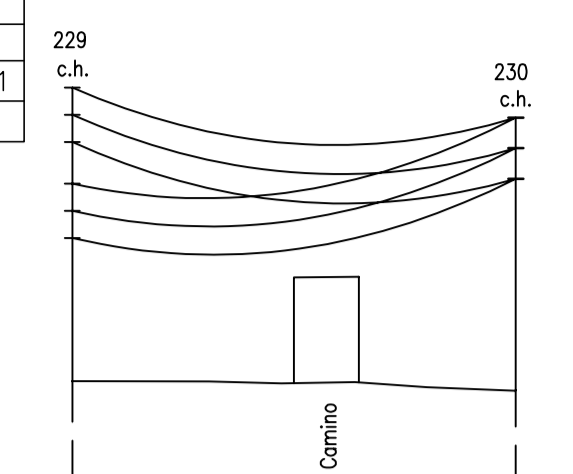
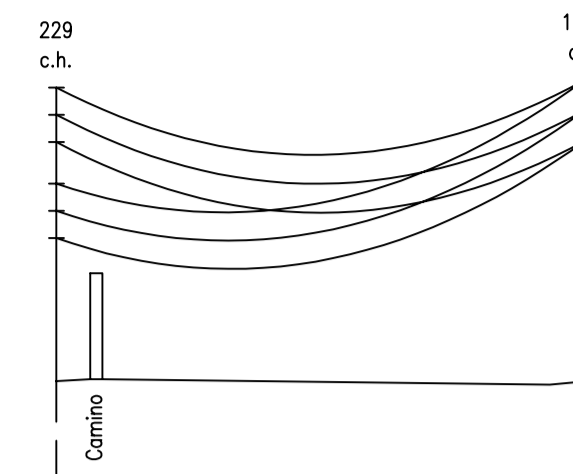
LAAT de 30 kV "Gamarra-Alsasua II" entre los apoyos n° 229 y n° 230

229	COORD. U.T.M.
X	533338.340
Y	4745612.051
Z	520.512

1229	COORD. U.T.M.
X	533316.320
Y	4745750.180
Z	520.049

229	COORD. U.T.M.
X	533338.340
Y	4745612.051
Z	520.512

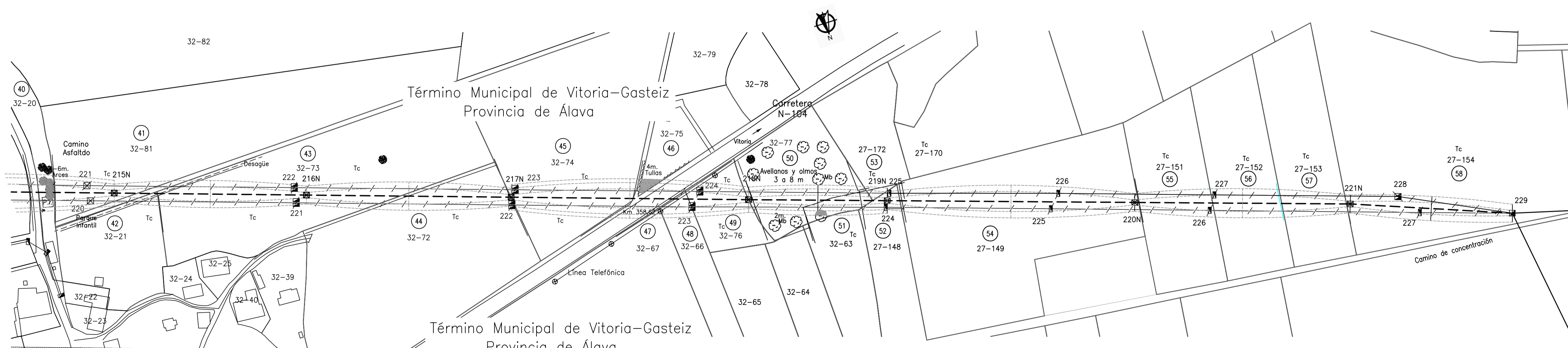
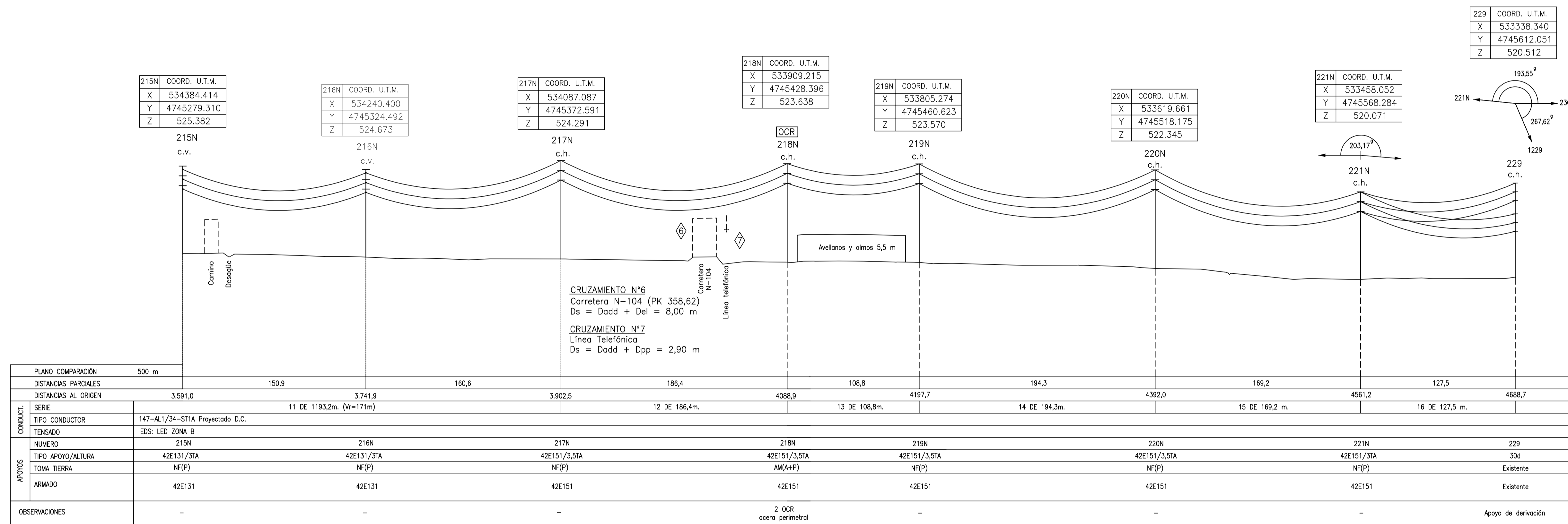
230	COORD. U.T.M.
X	533224.647
Y	4745640.988
Z	519.779



PLANO DE COMPARACION 510 m	
DISTANCIAS PARCIALES 139,9	
DISTANCIAS AL ORIGEN 0 139,9	
CONDUCT.	SERIE 1 DE 139,9
TIPO CONDUCTOR	147-AL1/34-ST1A (LA-180) D.C. existente
TENSADO	EDS: 6%
NUMERO	229 1229
TIPO APOYO/ALTURA	30d 4ZE221/B15
TOMA TIERRA	Existente Existente
ARMADO	Existente 4ZE221
OBSERVACIONES	Apoyo de derivación -

PLANO DE COMPARACION 510 m	
DISTANCIAS PARCIALES 117,3	
DISTANCIAS AL ORIGEN 0 117,3	
CONDUCT.	SERIE 1 DE 117,3
TIPO CONDUCTOR	147-AL1/34-ST1A (LA-180) D.C. existente
TENSADO	EDS: LED ZONA B
NUMERO	229 230
TIPO APOYO/ALTURA	30d 4ZE141/3TA
TOMA TIERRA	Existente Existente
ARMADO	Existente 4ZE141
OBSERVACIONES	Apoyo de derivación -

Modificación de la LAAT de 30 kV "Gamarra-Alsasua I y II" entre el nuevo apoyo T20 y el apoyo existente 229



LEYENDA DE LINEAS ELÉCTRICAS
 --- Línea aérea A.T. existente
 - - - Línea aérea A.T. proyectado

LEYENDA DE APOYOS
 [Symbol] Torre proyectada
 [Symbol] Torre o desguazar
 [Symbol] Torre existente
 [Symbol] Poste de horm existente
 [Symbol] Poste de horm o desguazar
 [Symbol] Horm aglomerado a desguazar
 [Symbol] Pórtico de horm o desguazar

E	
D	
C	
B	
A	
FECHA	REV

MODIFICACIONES

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
 MIGUEL LASTRES TORIO
 Grupo IBERDROLA

FECHA JUNIO 2020
 DIBUJADO NOVOTEC

MODIFICACIÓN DE LA LÍNEA AÉREA A 30 kV D.C. "GAMARRA-ALSASUA I Y II" ENTRE LOS APOYOS N° 195 Y N° 229
 PLANTA GENERAL Y PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS V-1/500 H-1/2000
 ANULA ANULADO
 ARCHIVO
 HOJA 4 DE 4
 N° 03 REV