Anexo 1: Cálculo de cortocircuito

1. Resumen de cálculos

Short-Circuit Summary Report

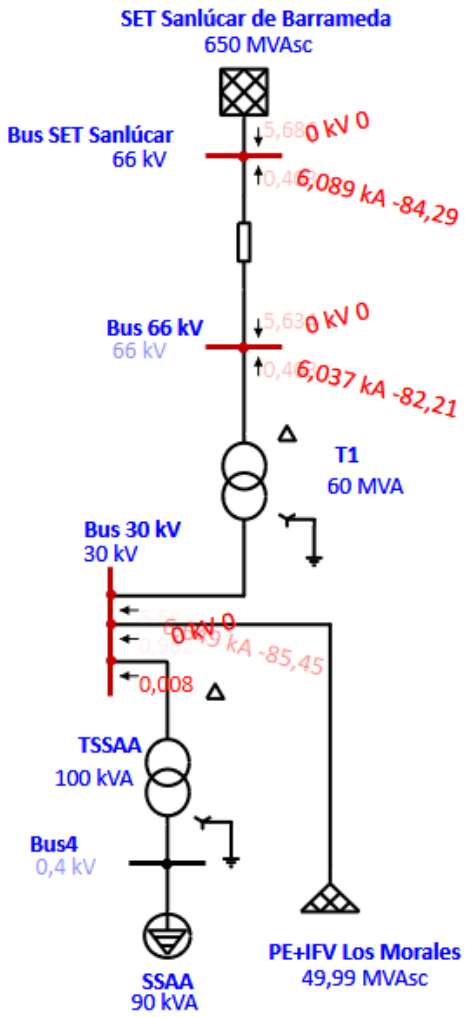
3-Phase, LG, LL, LLG Fault Currents

Bus		3-Phase Fault			Line-to-Ground Fault				Line-to-Line Fault				*Line-to-Line-to-Ground			
ID	kV	I"k	ip	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik	I"k	ip	Ib	Ik
Bus 30 kV	30.000	6.649	16.855	6.642	7.726	19.583	7.726	7.726	5.758	14.597	5.758	5.758	7.473	18.942	7.473	7.473
Bus 66 kV	66.000	6.037	14.261	6.034	4.984	11.773	4.984	4.984	5.228	12.350	5.228	5.228	5.649	13.344	5.649	5.649
Bus SET Sanlúcar	66.000	6.089	15.039	6.086	5.949	14.691	5.949	5.949	5.273	13.024	5.273	5.273	6.022	14.872	6.022	6.022

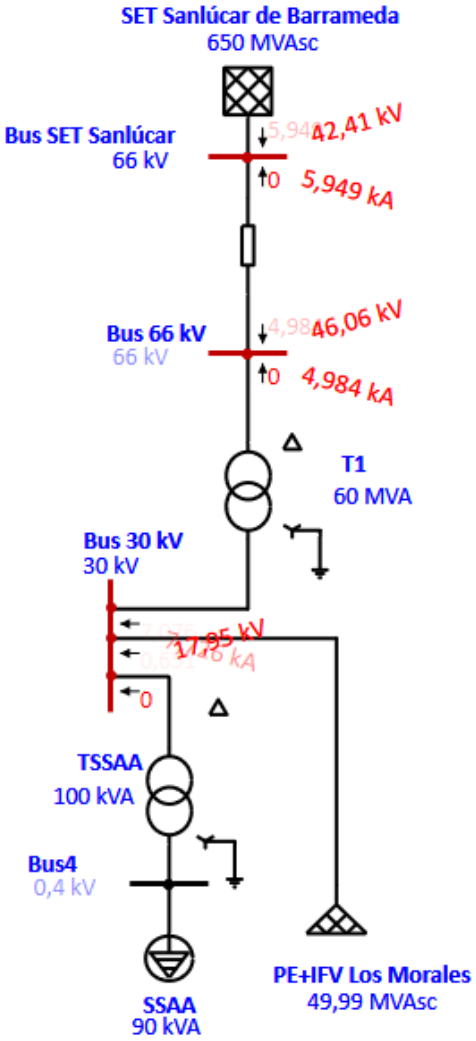
All fault currents are in rms kA. Current ip is calculated using Method C.

* LLG fault current is the larger of the two faulted line currents.

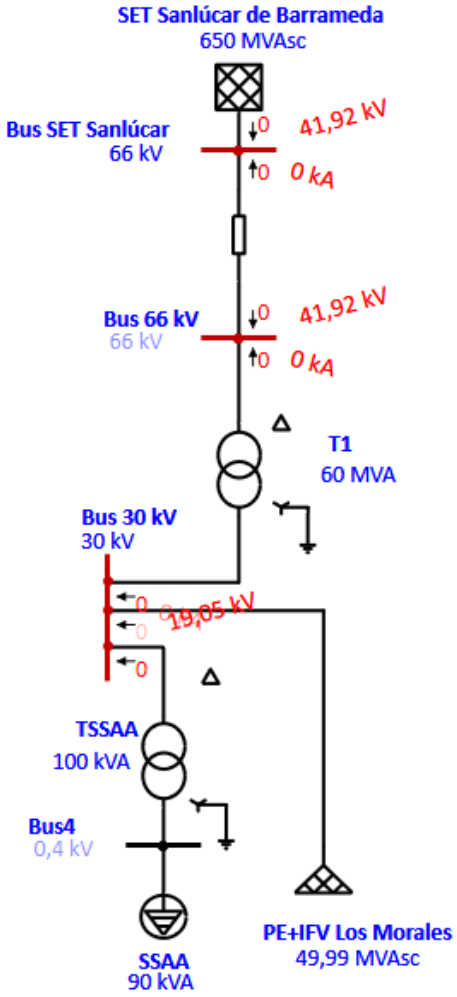
2. Cortocircuito trifásico



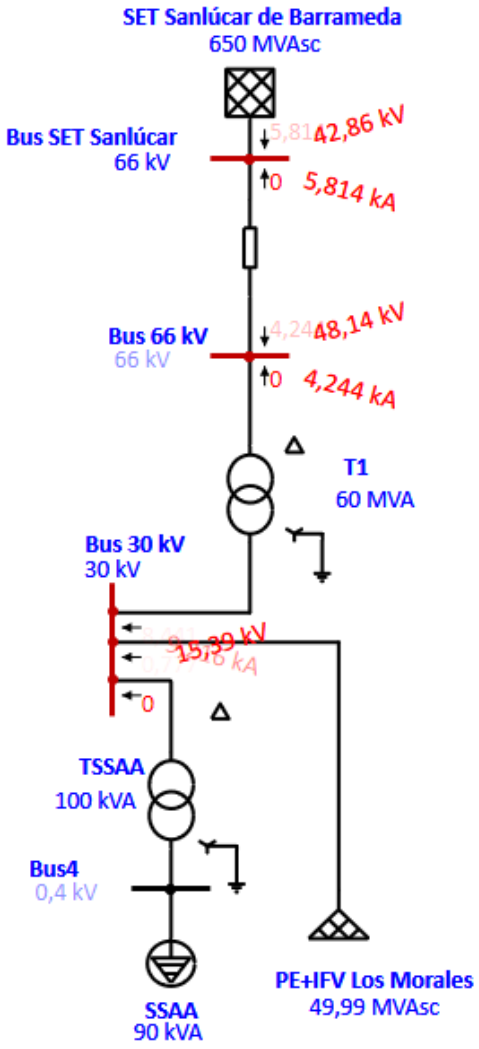
3. Cortocircuito fase – tierra



4. Cortocircuito fase – fase



5. Cortocircuito fase – fase – tierra



Anexo 2: Cálculo cableado MT

S (mm2)	Nº conductores por fase	Material	Longitud (m)	Nº circuitos/zanja	S (kVA)	V (V)	I (A)	k1	k2	k3	k4	Io (A)	Iz (A)	I/Iz (%)	ΔV (V)	ΔV (%)	ΔV Acumulada (%)	Pérdidas P (W)	Pérdidas P (%)	Icc (kA)	Smin para Icc (mm2)	Criterio térmico	Criterio ΔV	Criterio cortocircuito
300	2	AL/XLPE	100.00	1	9,000	30,000	173.21	1	1	1	1	390	390.00	22.21	2.32	0.01	0.01	1,116.00	0.01	25	192.15	OK	OK	OK

Anejo 16: Memoria de cálculo LASMT

Proyecto ejecutivo de instalación híbrida renovable "PE-IFV Los Morales", LMT de interconexión PE y subestación elevadora 66/30 kV en los TT.MM. de El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

Potencia instalada fotovoltaica: 18,49 MW
Potencia instalada eólica: 31,50 MW
Capacidad de acceso: 31,50 MW

Promotor**: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Proyectos**

Julio 2023

ÍNDICE

1. OBJETO 4

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 4

3. CÁLCULO DE LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN EN 30 KV 4

3.1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS LAMT 30 KV 4

3.1.1. Densidad de corriente máxima admisible 4

3.1.2. Intensidad máxima admisible 5

3.1.3. Resistencia eléctrica de la línea por circuito 5

3.1.4. Reactancia inductiva de la línea 5

3.1.5. Reactancia capacitiva de la línea 6

3.1.6. Potencia máxima a transportar por circuito 6

3.1.7. Caída de tensión 7

3.1.8. Pérdida de potencia 7

3.1.9. Efecto corona 7

3.2. CÁLCULOS MECÁNICOS 8

3.2.1. Tensión máxima del tendido (T_0) 8

3.2.2. Vano de regulación 8

3.2.3. Ecuación de cambio de condiciones 8

3.2.4. Flecha máxima 9

3.2.5. Distancias de seguridad 10

3.2.6. Desviación de la cadena de aisladores 11

3.2.7. Cúpula del cable de tierra 11

3.2.8. Apoyos 11

3.2.9. Cimentaciones 15

3.2.10. Aislamientos y herrajes 16

4. CÁLCULO DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 30 KV 17

4.1. OBJETO 17

4.2. CRITERIOS BASE PARA EL CÁLCULO 17

4.3. NORMATIVA APLICABLE 18

4.4. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR 18

4.5. CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN 19

4.6. METODOLOGÍA DE CÁLCULO 19

4.6.1. Máxima intensidad nominal 20

4.6.2. Cálculo por Caída de Tensión 22

4.6.3. Cálculo por Intensidad de Cortocircuito 23

4.6.4. Pérdida de potencia 24

4.7. SISTEMA DE PROTECCIONES 24

4.7.1. Protección contra cortocircuitos 25

4.7.2. Protección contra sobrecargas 25

4.7.3. Protección contra sobretensiones 25

4.8. RESULTADOS DE CÁLCULO 25

ANEXO I: CÁLCULO MECÁNICO LASMT 30 KV 26

ANEXO II: CÁLCULO ELÉCTRICO LSMT 30 KV 28

1. Objeto

Se redacta el siguiente anejo para dar justificación a los datos de diseño que se han considerado al proyectar la línea de evacuación en 30 kV de la instalación híbrida renovable PE-IFV Los Morales.

En la presente memoria de cálculo se llevará a cabo el estudio de los siguientes cálculos eléctricos:

- Cálculo eléctrico de línea aérea de media tensión en 30 kV.
- Cálculo mecánico de línea aérea de media tensión en 30 kV.
- Cálculo línea subterránea de media tensión en 30 kV.

2. Normativa de aplicación

El cálculo se ha realizado conforme a las normativas indicadas a continuación:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1/1988, de 8 de enero, por el que se regula las exigencias de seguridad de material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

- IEC 60060-2: Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.

3. Cálculo de línea aérea de media tensión en 30 kV

3.1. Cálculos eléctricos LAMT 30 kV

3.1.1. Densidad de corriente máxima admisible

La densidad máxima admisible de un conductor, en régimen permanente, para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz, se deduce de la tabla 11 del apartado 4.2 del de la ITC 07 del R.L.A.T.

Para un conductor de Acero-Aluminio, 147AL1/34-ST1A (LA-180), de 181,6 mm^2 de sección y configuración 30+7, la densidad de corriente máxima admisible es la siguiente:

$$D_{máx.adm.} = 2{,}3401\ A/mm^2$$

3.1.2. Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima admisible se calculará como el producto de la densidad de corriente máxima y la sección del conductor, que, en este caso, para el conductor 147-AL1/34-ST1A (LA-180) es de 181,60 mm^2:

$I_{máx.adm.} = D_{máx.adm.}$*S*nº conductores de fase = 2,3401 A/mm^2 * 1* 181,6 mm^2 = 424,96 A

Siendo:

- I: Intensidad de corriente máxima en A.
- S: sección del conductor en mm^2.
- $D_{máx. adm}$: densidad de corriente máxima soportada por el cable (A/mm^2).

3.1.3. Resistencia eléctrica de la línea por circuito

La resistencia de la línea será:

$$R_L = [L \cdot R]/n^{\underline{o}}$$

Donde:

- L Longitud de la línea (km)
- R Resistencia eléctrica del conductor a 20ºC de temperatura (Ω)
- R_L Resistencia total de la línea (Ω)
- nº Número de conductores por fase

Por lo tanto:

$$R_L = \frac{2{,}23\ km \times 0{,}1962\ \Omega/km}{1} = 0{,}437\ \Omega$$

Así, la resistencia a 90ºC a partir del dato de la resistencia a 20ºC del cable y de los datos de la norma UNE 21096 se calcula por la expresión:

$$R_{90^{\underline{o}}C} = R_{20^{\underline{o}}C}[1 + \alpha(T - 20)] = \frac{0{,}1962 * [1 + 0{,}00403(90 - 20)]}{1} = 0{,}2515\ \Omega/\text{km}$$

$$R_{90^{\underline{o}}C} = R_{20^{\underline{o}}C}[1 + \alpha(T - 20)] = 0{,}437 * [1 + 0{,}00403(90 - 20)] = 0{,}56\ \Omega$$

3.1.4. Reactancia inductiva de la línea

La reactancia inductiva por unidad de longitud de la línea se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$X=2*\pi*f*(\frac{\mu}{2 \cdot n}+4{,}605*\log(D/r))*10^{-4}\ \Omega/\text{Km}$$

Donde:

- X: Reactancia aparente en ohmios por kilómetro.
- f: Frecuencia de la red en hercios=50.

- r: Radio equivalente del conductor en milímetros.
- D: Separación media geométrica entre conductores en milímetros.
- μ: Permeabilidad magnética del conductor. Para conductores de cobre, acero-aluminio y aluminio tiene un valor de 1.
- N: Número de conductores por fase.

La separación media geométrica (D) se calcula como:

$$D = \sqrt[3]{d_{12} * d_{23} * d_{13}}$$

Por lo tanto:

X = 0,3761 Ω/km

$$X_L = 2{,}23\ km \times 0{,}3761 \frac{\Omega}{km} = 0{,}838\ \Omega$$

3.1.5. Reactancia capacitiva de la línea

La capacidad de una línea es un parámetro que se produce debido a la diferencia de potencial entre los conductores, y viene dada por la siguiente expresión:

$$C = m \cdot \frac{24{,}2}{log \frac{D}{r_{eq}}} \cdot 10^{-9}\ (\mathrm{F/km})$$

Siendo:

- m: número de circuitos
- D: Separación media geométrica entre conductores en mm (D = 4.000 mm)
- Req: Radio equivalente del haz de subconductores (mm) (simplex r_{eq} = r)
- r: Radio del conductor o subconductor (mm)

De esta manera:

C = 0,0097 μF/km

3.1.6. Potencia máxima a transportar por circuito

La máxima potencia que se puede transportar por cada circuito de la línea, atendiendo al tipo de conductor usado es de:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} * U * cos\,\varphi * I_{\text{máx}}$$

Siendo:

- $P_{máx}$: Potencia máxima a transportar por la línea (MW)
- U: tensión nominal de la línea (kV)
- cos(φ): factor de potencia (0,95)

Entonces:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} * 30\ kV * 0{,}95 * 424{,}96\ A = 20.977{,}49\ kW$$

En este caso la potencia transportada será de 9,00 MW, por lo que cumple con los requisitos de potencia máxima que son 20.977,49 MW.

3.1.7. Caída de tensión

La caída tensión para la potencia transportada viene dada por la fórmula:

$$\Delta V = \sqrt{3} * I_n * L * (r * cos\,\varphi + x * \sin\varphi)$$

Siendo:

- ΔV: caída de tensión (V)
- L: longitud de la línea (km)

Por lo tanto:

$$\Delta V = \sqrt{3} * \ 173{,}20\ A * 2{,}23\ km * (0{,}2515 * 0{,}95 + 0{,}838 * 0{,}31)\frac{\Omega}{\text{km}} = 333{,}62\ V$$

$$\Delta V(\%) = \frac{\Delta V}{U} * 100 = \frac{333{,}62\ V}{30.000V} * 100 = 1{,}11\ \% < 5\%$$

3.1.8. Pérdida de potencia

La pérdida de potencia por efecto Joule que se produce para la máxima potencia de la línea viene dada por la fórmula:

$$P_{P,máx.} = 3 * r * L * (I_{máx.})^2$$

Siendo:

- $P_{P,máx.}$: Pérdida de potencia máxima por efecto Joule (kW)
- L: longitud de la línea (km)

Por lo tanto:

$$P_{P,máx.} = 3 * 0{,}2515\frac{\Omega}{\text{km}} * 2{,}23\ km * (173{,}20\ A)^2 * 10^{-3} = 50{,}47\ kW$$

$$P_{P,máx.}(\%) = \frac{P_{P,máx.}}{P_{máx.}} * 100 = \frac{50{,}47\ kW}{9.000\ kW} * 100 = 0{,}56\ \%$$

3.1.9. Efecto corona

La tensión crítica disruptiva tiene la expresión:

$$U_C = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} * m_c * m_t * \frac{298}{273 + \theta} * e^{-\frac{h}{8.150}} * r * n * \ln\left(\frac{D}{r_{eq.}}\right)$$

Donde:

- m_c : Coeficiente de rugosidad de la superficie del conductor (0,85)
- θ: Temperatura máxima del tendido (50 ºC)
- h: Cota máxima del terreno en metros (500).
- r: Radio del conductor (mm).
- r_{eq}: Radio equivalente del conductor (mm).
- m_t: Coeficiente del estado del tiempo (0,8)
- D: Distancia media geométrica entre conductores (mm).

Según los datos de la línea, la tensión crítica disruptiva es 74 kV > 30/√3 kV, por lo que no existen pérdidas por efecto corona.

3.2. Cálculos mecánicos

3.2.1. Tensión máxima del tendido (T_0)

La tensión horizontal del conductor en las condiciones iniciales (T_0), se realizará teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

- Que el coeficiente de seguridad a la rotura sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión de los conductores según apartado 3.2.1 de ITC07 del R.L.A.T.
- Que la tensión de trabajo de los conductores a una temperatura media según la zona (15 ºC para Zona A y 10 ºC para Zona B o C) sin ninguna sobrecarga, no exceda el porcentaje de la carga de rotura recomendado. Este fenómeno es el llamado E.D.S. (Every Day Stress).

3.2.2. Vano de regulación

El vano ideal de regulación, limitado por dos apoyos de amarre, viene dado por:

$$a_r = \frac{\sum \frac{b_i^3}{a_i^2}}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}} \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{b_i^2}{a_i}}}$$

- ar: Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- bi: Distancia en línea recta entre los dos puntos de fijación del conductor en el vano i.(m)
- ai: Proyección horizontal de bi (m)

3.2.3. Ecuación de cambio de condiciones

La “ecuación de cambio de condiciones” nos permite calcular la componente horizontal de la tensión para unos valores determinados de sobrecarga (que será el peso total del conductor y cadena + sobrecarga de viento o nieve, si existiesen) y temperatura, partiendo de una situación de equilibrio inicial de sobrecarga, temperatura y tensión mecánica.

Esta ecuación tiene la forma:

$$T^2 * (T + A) = B$$

$$A = \alpha * (\theta - \theta_0) * S * E - T_0 + \frac{{a_r}^2}{24} * \frac{{P_0}^2}{{T_0}^2} * S * E$$

$$B = \frac{{a_r}^2 * P^2}{24} * S * E$$

Siendo:

- ar: Longitud proyectada del vano de regulación (m).
- To: Tensión horizontal en las condiciones iniciales (kg).
- θ_0 : Temperatura en las condiciones iniciales (°C).
- Po: Sobrecarga en las condiciones iniciales según zona donde nos encontremos (kg/m).
- T: Tensión horizontal en las condiciones finales (kg).
- θ : Temperatura en las condiciones finales (°C).
- P: Sobrecarga en las condiciones finales (kg/m).
- S: Sección del conductor (mm²).
- E: Módulo de elasticidad del conductor (kg/mm²).
- α: Coeficiente de dilatación lineal del conductor (m/°C).

Como se señaló anteriormente, la sobrecarga en condiciones finales será:

$$P = P_{cond} + Sobrecarga_{hielo\ o\ viento}$$

3.2.4. Flecha máxima

Las flechas que se alcanzan en cada vano se han calculado utilizando la ecuación de Truxá:

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

Siendo

- a: Longitud proyectada del vano (m).
- h: Desnivel (m).
- b: Longitud real del vano (m) → $b = \sqrt{a^2 + h^2}$
- T: Componente horizontal de la tensión (kg).
- p: Peso del conductor por metro lineal en las condiciones consideradas (kg/m).

El tendido de la línea se realizará de modo que la curva catenaria mantenga una distancia al terreno mínima de 7 metros.

3.2.5. Distancias de seguridad

3.2.5.1. Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T., en todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a:

$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + D_{el}$ (Con un mínimo de 7 m para terrenos agrícolas.)

A un nivel de tensión de 30 kV le corresponde una Del de 0,35 m.

Por tanto, obtenemos una distancia mínima de:

Dadd + Del = 7 m

3.2.5.2. Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T. Esto es:

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

- D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T.
- F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).
- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L=0.
- Dpp: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de Dpp se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T, en función de la tensión más elevada de la línea.

3.2.5.3. Distancia a masa

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a Del.

- Del: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

En este caso:

Del = 0,35 m

3.2.6. Desviación de la cadena de aisladores

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$tg\gamma = \frac{K_v * d * (\frac{a_1 + a_2}{2}) + \frac{E_c}{2}}{P(\frac{a_1 + a_2}{2}) + T_{-t+\frac{v}{2}} * (\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}) + \frac{P_c}{2}}$$

- γ: Ángulo de desviación.
- Ec: Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).
- Pc: Peso de cada cadena (kg).
- a1 y a2: Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).
- h1 y h2: Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- Tt+v/2: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.
- d: Diámetro del conductor (m).
- P: Peso unitario del conductor (kg/m).
- Kv: Presión mitad del viento (kg/m2).

3.2.7. Cúpula del cable de tierra

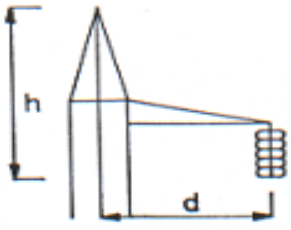
En el cálculo de la cúpula para el cable de tierra se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinado por este punto y el conductor de fase no exceda de 35º.

Así la altura mínima de la cúpula:

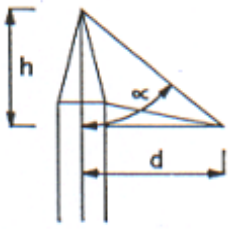
$$tg35 = \frac{d}{h_{min}} \qquad h \frac{\boldsymbol{d}}{\boldsymbol{tg35_{min}}}$$

Estas distancias, para apoyos de amarre y suspensión, son las siguientes:

Apoyos de suspensión:



Apoyos de amarre



3.2.8. Apoyos

Se calcularán los apoyos estudiando las cargas a las que están sometidos bajo cuatro hipótesis diferentes: Hipótesis de Viento, Hipótesis de Hielo, Hipótesis de Hielo + Viento, Hipótesis de Desequilibrio de fases e Hipótesis de Rotura de conductores. El análisis de tales

hipótesis estará condicionado por la función del apoyo y por la zona en la que se encuentra (Zona A, B o C).

3.2.8.1. Acciones consideradas

- Carga vertical permanente (Pvp):

$$P_{vp} = n \cdot \left[P_{cond} \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right] \ (kg)$$

Siendo:

- a1 y a2: Longitud proyectada del vano anterior y posterior.
- Pcond: Peso propio del conductor.
- Pcadl: Peso de la cadena, aisladores más herrajes.
- n: Número de conductores.
- h1 y h2: Desnivel del vano anterior y posterior (m).
- T: Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).

- Sobrecarga por hielo (Sh):

$$S_h = P_h \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

- Ph: Sobrecarga de hielo. En zona B = 0,18. (Kg/m); en zona C = 0,36. (kg/m). Siendo d el diámetro del conductor (mm).

- Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):

$$F = q \cdot d \cdot \left(\frac{a_1 + a_2}{2} \right) \text{(kg)}$$

Siendo:

- q: Presión del viento sobre el conductor (Kg/m2). Siendo q=60·(V_V/120)^2 Kg/m2 cuando d≤16mm y q=50·(V_V/120)^2 kg/m2 cuando d≥16mm.
- d: diámetro del conductor en mm.

- Resultante de ángulo (Ra):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \text{(kg)}$$

Siendo, al igual que antes, α el ángulo interno que forman los conductores entre sí.

- Desequilibrio de tracciones (Dt):

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{máxima}$$

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

- Un >66kV, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Un ≤66kV, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:
  - Un >66kV, 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
  - Un ≤66kV, 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de anclaje:
  - Un >66kV, 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
  - Un ≤66kV, 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.
- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:
  - 100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.
- Desequilibrios muy pronunciados:
  - Deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuera más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.
- Desequilibrio en apoyos especiales:
  - Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.
- Rotura de conductores (Rc):

La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{máxima}$$

  - Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:
    - Rotura de un solo conductor o cable de tierra.
    - Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):
    - El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.
    - El 75% en líneas de 3 conductores.
    - No se considera reducción en líneas de 4 o más conductores por fase.
  - Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:
    - Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.
  - Rotura de conductores en apoyos de anclaje:
    - Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):
    - El 100% para líneas con un conductor por fase.
    - El 50% para líneas con 2 o más conductores por fase.
  - Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

- Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

- Rotura de conductores en apoyos especiales.
  - Se considerará el esfuerzo que produzca la solicitación más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

3.2.8.2. Hipótesis de cálculo de apoyos

Las condiciones de las hipótesis de cálculo para la Zona B se extraen de la sección 3.5.3 del ITC07, y se muestran a continuación.

Tabla 7. APOYOS DE LÍNEAS SITUADAS EN ZONAS B Y C (I)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS (Hielo)	2ª HIPÓTESIS (Hielo+Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.1)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.1.)
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.2)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.2.)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:
1ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -10ºC en zona B y –15ºC en zona C.
Resto hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 ºC en zona B y -20 ºC en zona C. En las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2ª Hipótesis (Hielo+Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.

Ilustración 1. Hipótesis de cálculo de apoyos zona B

INGNOVA PROYECTOS
Consultoría Agronómica e Industrial
mcm@ingnova.es
www.ingnova.es

C/ Tomás de Aquino, 14 (Local)
14.004 – Córdoba - España
Tlf: +34 957 08 92 33
Móvil: 655 35 98 99

Tabla 8. APOYOS DE LÍNEAS SITUADAS EN ZONAS B Y C (II)

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS (Hielo)	2ª HIPÓTESIS (Hielo+Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.3)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3.)
Fin de línea	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	No aplica.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.	No aplica.	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.		No aplica.
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4).			Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4.)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:
1ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -10ºC en zona B y –15ºC en zona C.
Resto hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 ºC en zona B y -20 ºC en zona C. En las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2ª Hipótesis (Hielo+Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.
V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

Ilustración 2. Hipótesis de cálculo de apoyos zona B

3.2.9. Cimentaciones

3.2.9.1. Cimentaciones monobloque

Las cimentaciones de las torres constituidas por monobloques de hormigón se calculan al vuelco según el método suizo de Sulzberger.

El momento de vuelco será:

$$M_v = F \cdot (h + \frac{2}{3} \cdot t) + F_v \cdot (h_t / 2 + 2/3 \cdot t)$$

Siendo

- F = Esfuerzo nominal del apoyo en Kg
- h = Altura de aplicación del esfuerzo nominal en m.
- t = Profundidad de la cimentación en m.
- Fv = Esfuerzo del viento sobre la estructura en Kg.
- ht = Altura total del apoyo en m.

Por otra parte, el momento resistente al vuelco es:

$$M_r = M_1 + M_2$$

Donde:

$$M_1 = 139 \cdot K \cdot a \cdot t^4, \qquad M_2 = 880 \cdot a^3 \cdot t + 0{,}4 \cdot p \cdot a \ ;$$

Siendo:

- M1 = Momento debido al empotramiento lateral del terreno.
- M2 = Momento debido a las cargas verticales.
- K = Coeficiente de compresibilidad del terreno a 2 metros de profundidad (Kg/cm2 x cm)
- a = Anchura de la cimentación en metros.
- p = Peso de la torre y herrajes en Kg.

Estas cimentaciones deben su estabilidad fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, por lo que teniendo en cuenta el apartado 3.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T., debe cumplirse que:

$$M_1 + M_2 \geq M_v$$

3.2.9.2. Cimentaciones de cuatro patas

Las cimentaciones de las torres de patas separadas están constituidas por cuatro bloques de hormigón de sección cuadrada o circular. Cada uno de estos bloques se calcula para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno.

Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (Ft), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (Ph) más el del cono de tierras arrancadas (Pc) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

$$(P_c + P_h)/F_t \geq 1{,}5$$

Cuando el esfuerzo sea de compresión (Fc), la presión ejercida por este más el peso del bloque de hormigón sobre el fondo de la cimentación (de área A) deberá ser menor que la presión máxima admisible del terreno (σ):

$$(F_c + P_h)/A \leq \sigma$$

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican en el apartado 5 de la memoria descriptiva.

3.2.10. Aislamientos y herrajes

3.2.10.1. Aisladores

Según establece la ITC07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

C.S = Carga rotura aislador / Tmáx ≥ 3

En el caso que nos ocupa tenemos una cadena de aisladores con un coeficiente de seguridad de:

U160B; C.S. = 16000 / 3300 = 4,84

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores seleccionada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).

Según el tipo de ambiente donde se encuentre el conductor (tabla 14 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.), el R.D. 223/2008 recomienda que longitud de la línea de fuga entre fase y tierra de los aisladores a utilizar. Para obtener la línea de fuga mínima recomendada se multiplica el número indicado por el reglamento (tabla 14) según el tipo de ambiente por la tensión nominal de la línea.

3.2.10.2. Herrajes

Según establece el apartado 3.3 del de la ITC07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

4. Cálculo de línea subterránea de media tensión en 30 kV

4.1. Objeto

En este apartado se definen los criterios de diseño para el dimensionamiento del cableado y protecciones de la infraestructura de evacuación en 30 kV de la instalación hibrida renovables “PE-IFV Los Morales” hasta la subestación.

4.2. Criterios base para el cálculo

Los criterios que se seguirán para el cálculo son:

- No se excederá la capacidad de carga de corriente continua máxima, después de aplicar factores de reducción de potencia según la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 06.
- La caída máxima de tensión considerada para los circuitos de media tensión será del 5 %. La pérdida de potencia máxima será igualmente de 2,5 %.

- La temperatura del cable en condiciones normales debe ser inferior a la temperatura máxima permitida para el cable con la corriente nominal.
- La capacidad de rotura mecánica de cualquier cable no se superará en condiciones de fallo por cortocircuito.
- La temperatura máxima de cortocircuito del conductor no se excederá en condiciones de fallo.
- El tiempo máximo de despeje de fallo trifásico de cortocircuito será de 0,5 segundos.
- El tiempo máximo de despeje de fallo de cortocircuito a tierra es de 1 segundo.
- La temperatura inicial del conductor se tomará como igual a la temperatura máxima nominal continua del aislamiento.
- No se considera efecto de la radiación solar sobre el cable ya que los cables discurrirán enterrados.
- Se considera que la profundidad de instalación es de 1,00 m (medido hasta la parte superior del cable).
- Se considera que para el suelo la temperatura será de 25ºC.
- Se considera que el factor de potencia es igual a 0,95.

4.3. Normativa Aplicable

Los cálculos son conformes a las normativas indicadas a continuación:

- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el 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.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- UNE-EN 60865-1: Corrientes de cortocircuito. Cálculo de efectos. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um=1,2 kV) up to 30 kV (Um=36 kV).
- IEC 60228: Conductors of insulated cables.

4.4. Características del conductor

El conductor a utilizar será del tipo RHZ1 H-1 Al/0L/20L 18/30 kV, con las siguientes características.

- Tipo constructivo: Unipolar
- Conductor: Aluminio, semirígido clase 2 según UNE-EN 60228
- Aislamiento: XLPE
- Nivel aislamiento: 18/30 kV
- Pantalla metálica: Corona de hilos de cobre
- Temperatura máxima admisible en el conductor en servicio permanente: 90 ºC
- Temperatura máxima admisible en el conductor en régimen de cortocircuito: 250 ºC
- Temperatura mínima de servicio: -15 ºC

4.5. Condiciones de la Instalación

El Proyecto presenta las siguientes condiciones para la instalación de media tensión:

- Temperatura del terreno: 25 ºC
- Resistividad media del terreno: 1,00 Km/W
- Profundidad de enterramiento: 1,00 m.
- Agrupación de circuitos: 1 circuito de cable aluminio unipolar directamente enterrado.

Notas:

- Dado que no se ha llevado a cabo un estudio geotécnico para analizar las características del suelo, se considera una resistividad térmica del suelo de 1,00 K·m/W según la UNE 21144-3-1.

4.6. Metodología de Cálculo

El cálculo de las secciones y tipo de conductores se realizará mediante la aplicación de tres criterios diferentes:

- Máxima intensidad nominal.
- Caída de tensión.
- Intensidad máxima de cortocircuito

Para la comprobación de cada uno de estos criterios será necesario calcular previamente en cada línea:

- Intensidad nominal para la que debe ser diseñada.
- Longitud de la línea.

- Intensidad de cortocircuito que puede aparecer en la línea.
- Caída de tensión máxima admisible.
- Intensidad máxima admisible para cada conductor.
- Nivel de aislamiento requerido al conductor.

4.6.1. Máxima intensidad nominal

La máxima intensidad nominal vendrá dada por la expresión:

$$I_n = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n}$$

Siendo:

- S [kVA] potencia máxima de generación
- Un [kV] Tensión nominal

Desde	Hasta	Potencia máxima (kVA)	Tensión nominal (kV)	Máxima Intensidad (A)	Longitud (m)
WTG-06	Apoyo 1	9.000	30	86,60	251,31
Apoyo 11	WTG-03	9.000	30	259,81	199,45

Tabla 1. Configuración instalación media tensión

El dimensionamiento del cableado se establece teniendo en cuenta que la capacidad amperimétrica del cable deberá corregirse las condiciones de instalación establecidas en la instrucción técnica complementaria ITC-06 “Líneas subterráneas con cables aislados”.

Los factores de corrección aplicados en el cálculo son los siguientes:

- Temperatura del terreno: según la tabla 7 de la ITC-LAT 06 se tiene que el factor de corrección en nuestro caso será igual a 1,00 (f_1 = 1,00).

Temperatura °C Servicio Permanente θs	Temperatura del terreno, θt, en °C								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
105	1,09	1,06	1,03	1,00	0,97	0,94	0,90	0,87	0,83
90	1,11	1,07	1,04	1,00	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
70	1,15	1,11	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67
65	1,17	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61

Tabla 2. Factor de corrección, F para temperatura del terreno distinta de 25°C

- Profundidad de instalación: según la tabla 11 de la ITC-LAT 06 se tiene que, para una profundidad de instalación de 1,00 metros, el factor de corrección es 1,00 (f_2 = (1,00).

Profundidad (m)	Cables enterrados de sección		Cables bajo tubo de sección	
	≤185 mm²	>185 mm²	≤185 mm²	>185 mm²
0,50	1,06	1,09	1,06	1,08
0,60	1,04	1,07	1,04	1,06
0,80	1,02	1,03	1,02	1,03
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,98	0,98	0,98	0,98
1,50	0,97	0,96	0,97	0,96
1,75	0,96	0,94	0,96	0,95
2,00	0,95	0,93	0,95	0,94
2,50	0,93	0,91	0,93	0,92
3,00	0,92	0,89	0,92	0,91

Tabla 3. Factor de corrección para profundidad de la instalación distintas de 1 m

- Resistividad térmica del terreno: dado que se desconoce el valor de resistividad térmica del terreno, se supone una resistividad térmica del terrero, de 1,00 Km/W (f_3=1,00).

Tipo de instalación	Sección del conductor mm²	Resistividad térmica del terreno, K.m/W						
		0,8	0,9	1,0	1,5	2,0	2,5	3
Cables directamente enterrados	25	1,25	1,20	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	35	1,25	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,75
	50	1,26	1,21	1,16	1,00	0,89	0,81	0,74
	70	1,27	1,22	1,17	1,00	0,89	0,81	0,74
	95	1,28	1,22	1,18	1,00	0,89	0,80	0,74
	120	1,28	1,22	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	150	1,28	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	185	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,74
	240	1,29	1,23	1,18	1,00	0,88	0,80	0,73
	300	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,80	0,73
	400	1,30	1,24	1,19	1,00	0,88	0,79	0,73
Cables en interior de tubos enterrados	25	1,12	1,10	1,08	1,00	0,93	0,88	0,83
	35	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,88	0,83
	50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
	70	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
	120	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	185	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
	240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	300	1,15	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81
	400	1,16	1,13	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

*Tabla 4. Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 k*m/W*

- Distancia entre ternos: según la tabla 10 de la ITC-LAT 06, se tiene que, para una configuración de 1 circuito, el factor de corrección es de 1,00 (f_4 = 1,00).

Factor de corrección										
Tipo de instalación	Separación de los ternos	Número de ternos de la zanja								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cables directamente enterrados	En contacto (d=0 cm)	0,76	0,65	0,58	0,53	0,50	0,47	0,45	0,43	0,42
	d = 0,2 m	0,82	0,73	0,68	0,64	0,61	0,59	0,57	0,56	0,55
	d = 0,4 m	0,86	0,78	0,75	0,72	0,70	0,68	0,67	0,66	0,65
	d = 0,6 m	0,88	0,82	0,79	0,77	0,76	0,74	0,74	0,73	-
	d = 0,8 m	0,90	0,85	0,83	0,81	0,80	0,79	-	-	-
Cables bajo tubo	En contacto (d=0 cm)	0,80	0,70	0,64	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,49
	d = 0,2 m	0,83	0,75	0,70	0,67	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58
	d = 0,4 m	0,87	0,80	0,77	0,74	0,72	0,71	0,70	0,69	0,68
	d = 0,6 m	0,89	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,76	0,75	-
	d = 0,8 m	0,90	0,86	0,84	0,82	0,81	-	-	-	-

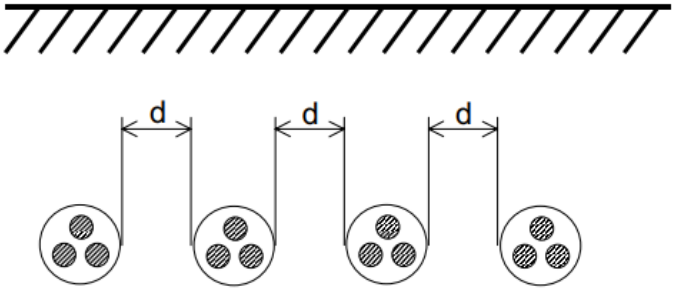


Tabla 5. Factor de corrección por distancia entre ternos o cables tripolares

4.6.2. Cálculo por Caída de Tensión

Para el cálculo de la caída de tensión entre fases se aplica la expresión:

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L}{N} \cdot (R \cdot cos\varphi + X \cdot sen\varphi)$$

Donde:

- ΔV es la caída de tensión (V)
- I es la intensidad circulante (A)
- L es la longitud del conductor (m)
- N número de cables por fase
- R es la resistencia por metro de conductor (Ω/m)
- X es la reactancia por metro de conductor (Ω/m)
- $cos\varphi$ es el factor de potencia

En los criterios de diseño se establece como base para el cálculo que la temperatura inicial del conductor se tomará como igual a la temperatura máxima nominal continua del aislamiento. Así, la resistencia a 90ºC (temperatura máxima del aislamiento) a partir del dato de la resistencia a 20ºC del cable y de los datos de la norma UNE 21096 se calcula por la expresión:

$$R_{90ºC} = R_{20ºC}[1 + \alpha(T - 20)]$$

También se establece en los criterios de cálculo que el factor de potencia será igual a 0,95 (cosϕ =0,95).

4.6.3. Cálculo por Intensidad de Cortocircuito

La norma IEC-60685 introduce la siguiente expresión para el cálculo de la sección de cable de acuerdo a la corriente de cortocircuito:

$$I_{cc}^2 \cdot t_{cc} = k^2 \cdot S^2 \cdot ln\left(\frac{\theta_f + \beta}{\theta_i + \beta}\right)$$

Donde:

- I_{cc} es la corriente de cortocircuito (A)
- t_{cc} es la duración del cortocircuito (s)
- S es la sección del conductor (mm²)
- β es la inversa del coeficiente de variación de la resistencia con la temperatura
- θ_f es la temperatura final del cortocircuito (ºC)
- θ_i es la temperatura inicial del cortocircuito (ºC)
- k es una constante dependiente del material conductor

Las constantes de la formulación anterior son:

Material	k	β
Cobre	226	234,5
Aluminio	148	228

Tabla 6. Constantes dependientes del material

Aislamiento	θ_i	θ_f
PVC	**70**	**160**
XLPE/EPR	90	250

Tabla 7. Constantes dependientes del aislamiento

Teniendo en cuenta estos valores, la expresión se puede simplificar a:

$$I_{cc} \cdot \sqrt{t_{cc}} = K \cdot S$$

Siendo K:

Material y Aislamiento	K
Cobre y PVC	115
Aluminio y PVC	74
Cobre y XLPE/EPR	143

Material y Aislamiento	K
Aluminio y XLPE/EPR	92

Tabla 8. Valor de la constante K

4.6.4. Pérdida de potencia

La pérdida de potencia por efecto Joule que se produce para la máxima potencia de la línea viene dada por la fórmula:

$$P_{P,máx.} = 3 * r * L * (I_{máx.})^2$$

Siendo:

- $P_{P,máx.}$: Pérdida de potencia máxima por efecto Joule (kW)
- r: Resistencia de la línea (Ω/km)
- L: longitud de la línea (km)

Así, en porcentaje, se tiene:

$$P_{p\ TOTAL}(\%) = \frac{P_p}{P} = \frac{W}{W} = \%$$

4.7. Sistema de Protecciones

Los cables deberán estar debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC MIE-RAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir durante su actuación proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Debido a la existencia de fenómenos de ferrorresonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

4.7.1. Protección contra cortocircuitos

La protección contra cortocircuito por medio de fusibles o interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no exceda de la máxima admisible asignada en cortocircuito.

Las intensidades máximas admisibles de cortocircuito en los conductores y pantallas, correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos, serán 298 A y 54 A respectivamente, tal y como se indica en el capítulo 6 de la ITC-LAT 06 para cables de aislamiento XLPE.

Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas, y a estos efectos el fabricante del cable deberá aportar la documentación justificativa correspondiente.

4.7.2. Protección contra sobrecargas

En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable so supere la máxima admisible en servicio permanente.

4.7.3. Protección contra sobretensiones

Los cables deberán protegerse contra las sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación, el valor de las sobretensiones y su frecuencia de ocurrencia así lo aconsejen.

Para ello se utilizarán pararrayos de resistencia variable o pararrayos de óxidos metálicos, cuyas características estarán en función de las probables intensidades de corriente a tierra que puedan preverse en caso de sobretensión o se observará el cumplimiento de las reglas de coordinación de aislamiento correspondientes. Deberá cumplirse también, en lo referente a coordinación de aislamiento y puesta a tierra de los pararrayos, lo indicado en las instrucciones MIERAT 12 y MIE-RAT 13, respectivamente, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, aprobado por Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre.

En lo referente a protecciones contra sobretensiones serán de consideración igualmente las especificaciones establecidas por las Normas UNE-EN 60071-1, UNE-EN 60071-2 y UNE-EN 60099-5.

4.8. Resultados de Cálculo

En el *Anexo I. Cálculo eléctrico LSMT 30 kV* se reflejan tabulados los resultados de los cables de media tensión.

Anexo I: Cálculo Mecánico LASMT 30 kV

Listado de anexos

- Distancias de Apoyos
- Esfuerzos
- Detalles de Apoyos
- Tablas de Tendido Conductores de Fase
- Tablas de Tendido Conductor de Protección
- Tensiones y Flechas Conductores de Fase
- Tensiones y Flechas Conductor de Protección
- Coeficientes de Seguridad.
- Cimentaciones

Anexo II: Cálculo Eléctrico LSMT 30 kV

Desde	Hasta	S (mm2)	Nº conductores por fase	Material	Longitud (m)	Nº circuitos/zanja	S (kVA)	V (V)	I (A)	k1	k2	k3	k4	Io (A)	Iz (A)	I/Iz (%)	ΔV (V)	ΔV (%)	ΔV Acumulada (%)	Pérdidas P (W)	Pérdidas P (%)	Icc (kA)	Smin para Icc (mm2)	Criterio térmico	Criterio ΔV	Criterio cortocircuito
WTG-06	Apoyo 1	300	1	AL/XLPE	251,31	1	9.000	30.000	173,21	1	1	1	1	390	390,00	44,41	11,66	0,04	0,04	2.804,62	0,03	25	192,15	OK	OK	OK
Apoyo 11	WTG-03	300	1	AL/XLPE	199,45	1	9.000	30.000	173,21	1	1	1	1	390	390,00	44,41	9,26	0,03	0,03	2.225,86	0,02	25	192,15	OK	OK	OK

INGNOVA PROYECTOS
Consultoría Agronómica e Industrial
mcm@ingnova.es
www.ingnova.es

C/ Tomás de Aquino, 14 (Local)
14.004 – Córdoba - España
Tlf: +34 957 08 92 33
Móvil: 655 35 98 99

Anejo 17: Estudio campos magnéticos

Proyecto ejecutivo de instalación híbrida renovable "PE-IFV Los Morales", LMT de interconexión PE y subestación elevadora 66/30 kV en los TT.MM. de El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

Potencia instalada fotovoltaica: 18,49 MW
Potencia instalada eólica: 31,50 MW
Capacidad de acceso: 31,50 MW

Promotor**: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Proyectos**

Julio 2023

ÍNDICE

1. OBJETO 3

2. LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS 3

3. PUNTOS OBJETO DE ESTUDIO 4

3.1. CAMPO MAGNÉTICO EN EL PUNTO 1 4

3.1.1. Posición de línea de salida en el nivel de tensión 66 kV 4

3.1.2. Embarrado en el nivel de tensión 30 kV salida transformador 4

3.1.3. Cable de media tensión 5

3.1.4. Campo magnético total en el punto 1 5

3.2. CAMPO MAGNÉTICO EN EL PUNTO 2 5

3.2.1. Posición de línea de salida en el nivel de tensión 66 kV 5

3.2.2. Embarrado en el nivel de tensión 30 kV salida transformador 5

3.2.3. Cable de media tensión 5

3.2.4. Campo magnético total en el punto 2 5

3.3. CAMPO MAGNÉTICO EN EL PUNTO 3 6

3.3.1. Posición de línea de salida en el nivel de tensión 66 kV 6

3.3.2. Embarrado en el nivel de tensión 30 kV salida transformador 6

3.3.3. Cable de media tensión 6

3.3.4. Campo magnético total en el punto 3 6

4. RECOMENDACIONES DE INSTALACIÓN 6

5. CONCLUSIONES 7

1. Objeto

Se redacta el presente anejo con el objeto de justificar el cumplimiento del Real Decreto 1066/200, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Este reglamento establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

2. Limitación de campos magnéticos

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente personas.

En cualquier caso, los circuitos eléctricos objeto de este proyecto que generarán valores de campo magnético mayores serán los que circule por ellos una mayor intensidad, siendo éstos los conductores y embarrados de los diferentes niveles de tensión de la subestación.

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento se puede emplear la ley de Biot – Savart:

$$B = \mu_0 * H = 4 * \pi * 10^{-7} * \frac{I}{2 * \pi * r} (T)$$

Siendo,

- I Corriente que circula por el conductor a 50 Hz (A).
- r Distancia del conductor al punto donde se calcula el campo magnético (m).

Por lo tanto, se aplicará la ley de Biot – Savart en los siguientes puntos:

a) Punto 1: Punto exterior de la subestación más próximo a la posición de salida.

b) Punto 2: Punto exterior de la subestación más próximo a la posición de transformación.

c) Punto 3: Punto exterior de la subestación más próximo al edificio de control (Entrada de cables 30 kV).

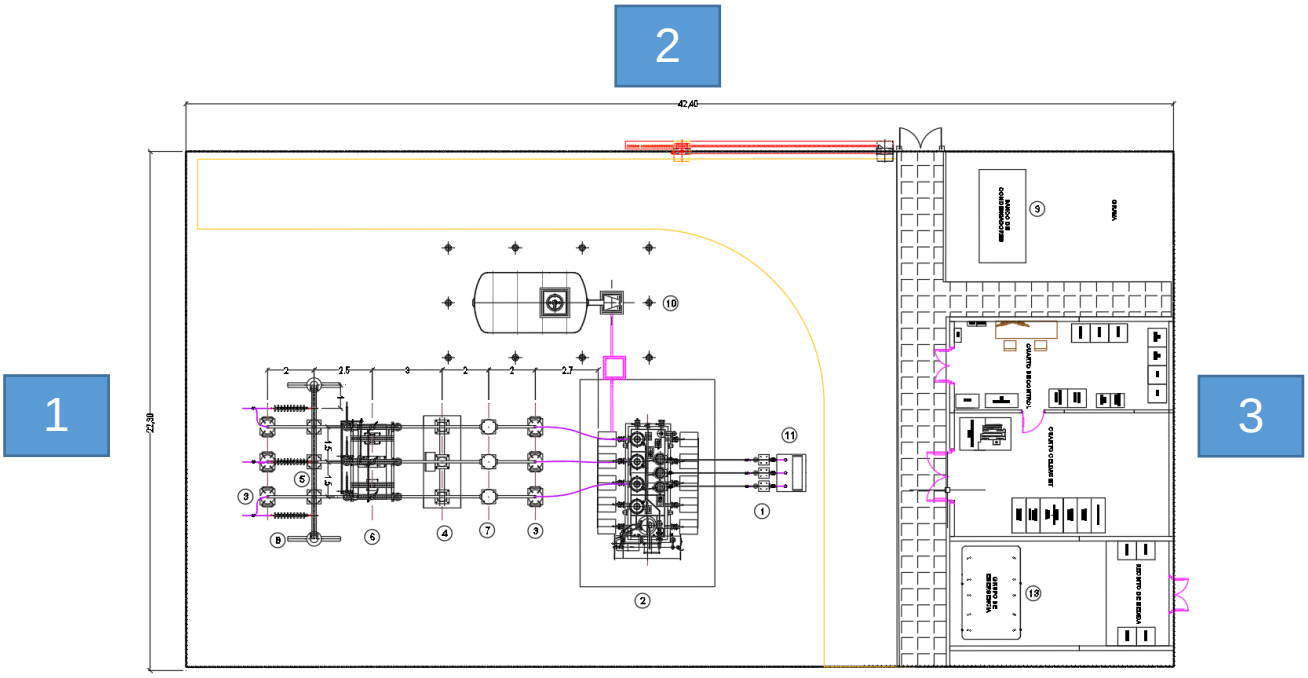


Ilustración 1. Puntos más críticos en cuanto a generación de campos magnéticos

3. Puntos objeto de estudio

3.1. Campo magnético en el punto 1

Para determinar el campo magnético generado en el punto 1 se estudia el valor absoluto (criterio más desfavorable) de todos los elementos que crean campo magnético en ese punto.

3.1.1. Posición de línea de salida en el nivel de tensión 66 kV

El conductor de 66 kV LA-280 dúplex, que está en el aire, tiene una separación entre las fases de 1,5 m, circula una intensidad máxima de 437,29 A y que se encuentran a 6,00 m del punto 1 del exterior de la subestación.

Con estos datos de partida, se obtiene un campo magnético de 14,58 μT.

3.1.2. Embarrado en el nivel de tensión 30 kV salida transformador

El tubo del embarrado de 30 kV sobre diámetro ext/int 80/70 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 1,50 m, que por ellas circula una intensidad máxima (suma de todos los embarrados) de 962,05 A y que se encuentra en este caso a 22,00 m del punto 1 exterior de la subestación.

Con estos datos de partida, se obtiene un campo magnético de 8,75 μT.

3.1.3. Cable de media tensión

Considerando ternas de cables dispuestas al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), que por ellos circula una intensidad máxima de 962,05 A y se encuentran en este caso a 27,00 m del punto 1 del exterior de la subestación.

Con estos datos de partida, se obtiene un campo magnético de 7,13 µT.

3.1.4. Campo magnético total en el punto 1

Resumen campos magnéticos punto 1	
Salida Línea 66 kV	14,58
Posición transformación 66 kV	8,75
Circuito MT	7,13
Total	**30,45**

Tabla 1. Resumen campos magnéticos punto 1

3.2. Campo magnético en el punto 2

3.2.1. Posición de línea de salida en el nivel de tensión 66 kV

El conductor de 66 kV LA-280 dúplex, que está en el aire, tiene una separación entre las fases de 1,5 m, circula una intensidad máxima de 437,29 A y que se encuentran a 13,00 m del punto 2 del exterior de la subestación.

Con estos datos de partida, se obtiene un campo magnético de 6,73 µT.

3.2.2. Embarrado en el nivel de tensión 30 kV salida transformador

El tubo del embarrado de 30 kV sobre diámetro ext/int 80/70 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 1,50 m, que por ellas circula una intensidad máxima (suma de todos los embarrados) de 962,05 A y que se encuentra en este caso a 15,00 m del punto 2 exterior de la subestación.

Con estos datos de partida, se obtiene un campo magnético de 12,83 µT.

3.2.3. Cable de media tensión

Considerando ternas de cables dispuestas al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), que por ellos circula una intensidad máxima de 962,05 A y se encuentran en este caso a 15,00 m del punto 2 del exterior de la subestación.

Con estos datos de partida, se obtiene un campo magnético de 12,38 µT.

3.2.4. Campo magnético total en el punto 2

Resumen campos magnéticos punto 2	
Salida Línea 66 kV	6,73
Posición transformación 66 kV	12,83

Resumen campos magnéticos punto 2	
Circuito MT	12,83
Total	**32,38**

Tabla 2. Resumen campos magnéticos punto 2

3.3. Campo magnético en el punto 3

3.3.1. Posición de línea de salida en el nivel de tensión 66 kV

El conductor de 66 kV LA-280 dúplex, que está en el aire, tiene una separación entre las fases de 1,5 m, circula una intensidad máxima de 437,29 A y que se encuentran a 28,00 m del punto 3 del exterior de la subestación.

Con estos datos de partida, se obtiene un campo magnético de 3,12 µT.

3.3.2. Embarrado en el nivel de tensión 30 kV salida transformador

El tubo del embarrado de 30 kV sobre diámetro ext/int 80/70 mm, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 1,50 m, que por ellas circula una intensidad máxima (suma de todos los embarrados) de 962,05 A y que se encuentra en este caso a 20,00 m del punto 3 exterior de la subestación.

Con estos datos de partida, se obtiene un campo magnético de 9,62 µT.

3.3.3. Cable de media tensión

Considerando ternas de cables dispuestas al tresbolillo, en contacto mutuo, de longitud infinita, sin apantallar (caso más desfavorable), que por ellos circula una intensidad máxima de 962,05 A y se encuentran en este caso a 6,00 m del punto 3 del exterior de la subestación.

Con estos datos de partida, se obtiene un campo magnético de 32,07 µT.

3.3.4. Campo magnético total en el punto 3

Resumen campos magnéticos punto 1	
Salida Línea 66 kV	3,12
Posición transformación 66 kV	9,62
Circuito MT	32,07
Total	**44,81**

Tabla 3. Resumen campos magnéticos punto 3

4. Recomendaciones de instalación

Según establece el apartado 4.7. de la ITC – RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnica y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará qua las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.

5. Conclusiones

En la siguiente tabla se recopilan los resultados de los puntos objeto de estudio:

Punto 1	30,45
Punto 2	32,38
Punto 3	44,81

Tabla 4. Resumen cálculo campos magnéticos

En todos los casos estudiados, los valores están muy por debajo de los 100 μT establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.

Estos cálculos se han realizado con criterios muy conservadores, por lo que es de esperar que en la realidad sean aún inferiores, teniendo en cuenta que los cables no son infinitos. El efecto de apantallamiento reduce considerablemente el valor del campo magnético.

No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la Subestación, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Córdoba, Julio de 2023

El Ingeniero Técnico Superior



Fdo. Manuel Cañas Mayordomo
Colegiado 1.617

El Ingeniero Industrial



Fdo. Daniel Correro Cabrera
Colegiado 7.426

Anejo 18: Pre-Solicitud Tramitación Servidumbres Aeronáuticas AESA

Proyecto ejecutivo de instalación híbrida renovable "PE-IFV Los Morales", LMT de interconexión PE y subestación elevadora 66/30 kV en los TT.MM. de El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

Potencia instalada fotovoltaica: 18,49 MW
Potencia instalada eólica: 31,50 MW
Capacidad de acceso: 31,50 MW

Promotor**: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Proyectos**

Julio 2023

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

PRE-SOLICITUD PARA LA TRAMITACIÓN DE SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

AESA AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA

DIRECCIÓN DE SEGURIDAD DE AEROPUERTOS Y NAVEGACIÓN AÉREA

SERVIDUMBRES AERONÁUTICAS

1. INTERESADO

1. CIF	2. Razón Social					
B90409533	IBERIAN RETAIL BERNESGA 6, S.L.U.					
3. Tipo Vía	4. Domicilio Social	5. Número	6. Escalera	7. Piso	8. Puerta	9. Código Postal
Calle	CHARLES DARWIN	S/N				41092
10. Municipio		11. Provincia				
Sevilla		Sevilla				
12. Teléfono		13. Correo Electrónico				
639139707		csimon@bogaris.com				

2. REPRESENTANTE DEL INTERESADO

14. NIF	15. Apellidos y Nombre
16. Télefono	17. Correo Electrónico

3. DATOS DE LA PRE-SOLICITUD

18. Tipo de la pre-solicitud	19. Código de la pre-solicitud
Autorización	PRE23-6120

4. TIPOS DE ACTUACIÓN

20. Id	WTG01				
21. Municipio	Jerez de la Frontera	22. Provincia	Cádiz	23. Datum	ED50
24. Huso	29	25. UTM X	744520,82	26.UTM Y	4066769,56
27. Altura solicitada (m.)	229,50	28. Cota terreno (m.s.n.m)	72,00	29. Altura cubierta (m)	0,00
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	WTG02				
21. Municipio	Jerez de la Frontera	22. Provincia	Cádiz	23. Datum	ED50
24. Huso	29	25. UTM X	744574,84	26.UTM Y	4066253,56
27. Altura solicitada (m.)	229,50	28. Cota terreno (m.s.n.m)	47,00	29. Altura cubierta (m)	0,00
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	WTG03				
21. Municipio	Puerto de Santa María, El	22. Provincia	Cádiz	23. Datum	ED50
24. Huso	29	25. UTM X	744211,85	26.UTM Y	4065854,56
27. Altura solicitada (m.)	229,50	28. Cota terreno (m.s.n.m)	39,00	29. Altura cubierta (m)	0,00
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					

Ejemplar para el interesado

CORREO ELECTRÓNICO
servidumbres.aesa@seguridadaerea.es

www.seguridadaerea.gob.es

PASEO DE LA CASTELLANA, 112
28046 MADRID
TEL: +34 91 396 8320
FAX: +34 91 770 5459

20. Id	WTG04				
21. Municipio	Jerez de la Frontera	22. Provincia	Cádiz	23. Datum	ED50
24. Huso	29	25. UTM X	743167,83	26.UTM Y	4066843,53
27. Altura solicitada (m.)	229,50	28. Cota terreno (m.s.n.m)	35,00	29. Altura cubierta (m)	0,00
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	WTG05				
21. Municipio	Puerto de Santa María, El	22. Provincia	Cádiz	23. Datum	ED50
24. Huso	29	25. UTM X	742811,85	26.UTM Y	4066465,53
27. Altura solicitada (m.)	229,50	28. Cota terreno (m.s.n.m)	35,00	29. Altura cubierta (m)	0,00
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	WTG06				
21. Municipio	Puerto de Santa María, El	22. Provincia	Cádiz	23. Datum	ED50
24. Huso	29	25. UTM X	745219,90	26.UTM Y	4063375,60
27. Altura solicitada (m.)	229,50	28. Cota terreno (m.s.n.m)	34,00	29. Altura cubierta (m)	0,00
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					
20. Id	WTG07				
21. Municipio	Puerto de Santa María, El	22. Provincia	Cádiz	23. Datum	ED50
24. Huso	29	25. UTM X	745572,91	26.UTM Y	4062749,62
27. Altura solicitada (m.)	229,50	28. Cota terreno (m.s.n.m)	43,00	29. Altura cubierta (m)	0,00
30. Uso	Parque eólico	31. Carácter de uso	Permanente		
32. Descripción					

5. MEDIOS AUXILIARES

6. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

46. Descripción	47. Nombre del documento	48. Huella
Datos Adicionales	20230809113944-Ubicaciones.xlsx	eaa07682dd30fc46eb05b6229529f9b6
Plano(s) acotado(s) de la planta y el alzado	20230809115234-Plano planta.pdf	08159b172ada957b5f3d7f03a9f62b73
Plano(s) de situación a escala	20230809115241-Plano situacion.pdf	1652b00ae6176a38cd722f9875af6e19

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (En adelante AESA), como Responsable del Tratamiento de sus datos personales en cumplimiento *de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016*, *relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (Reglamento General de Protección de Datos)*, le informa, de manera explícita e inequívoca, que se va a proceder al tratamiento de sus datos de carácter personal obtenidos del "Formulario de solicitud para la tramitación de servidumbres aeronáuticas y obstáculos mayores de 100 m", para el tratamiento "***Autorización en materia de servidumbres aeronáuticas***" y con la finalidad:

- De ***"Gestionar autorizaciones".*** El usuario no podrá negar su consentimiento por ser este una obligación legal, definida por la ***"Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea."***

Este tratamiento de datos de carácter personal se encuentra incluido en el Registro de Datos Personales de AESA.

La legalidad del tratamiento está basada en una obligación legal.

La información de carácter personal será conservada mientras sea necesaria o no se ejerza su derecho de cancelación o supresión.

La información puede ser cedida a terceros para colaborar en la gestión de los datos de carácter personal, únicamente para la finalidad descrita anteriormente.

La categoría de los datos de carácter personal que se tratan son únicamente ***"Datos identificativos (nombre, DNI, dirección, correo-e...)".***

De acuerdo con lo previsto en la citada *Ley Orgánica de Protección de Datos y Garantías de Derechos Digitales* y el también citado *Reglamento General de Protección de Datos*, puede ejercitar sus derechos de Acceso, Rectificación, Supresión, Portabilidad de sus datos, la Limitación u Oposición a su tratamiento ante el Delegado de Protección de Datos, dirigiendo una comunicación al correo dpd.aesa@seguridadaerea.es

Para más información sobre el tratamiento de los datos de carácter personal pulse el siguiente enlace:

https://www.seguridadaerea.gob.es/es/quienes-somos/normativa-aesa/proteccion-de-datos

Documento nº 2: Planos

Proyecto ejecutivo de instalación híbrida renovable "PE-IFV Los Morales", LMT de interconexión PE y subestación elevadora 66/30 kV en los TT.MM. de El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

Potencia instalada fotovoltaica: 18,49 MW
Potencia instalada eólica: 31,50 MW
Capacidad de acceso: 31,50 MW

Promotor**: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Proyectos**

Julio 2023

LISTADO DE PLANOS

1. Planos generales

1.1. Situación
1.2. Emplazamiento
1.3. Implantación
1.4. Afecciones
1.5. Coordenadas de vallado
1.6. RBDA
1.7. Esquema básico de conexión

2. Planos Obra civil

2.1. Accesos a la planta
2.2. Planta general de viales
2.3. Planta y perfil viales
2.4. Plataformas tipo y secciones transversales
2.5. Sección tipo caminos
2.6. Detalle obras de fábrica tipo
2.7. Trazado zanjas BT
2.8. Trazado zanjas MT
2.9. Detalle arquetas MT
2.10. Zanjas tipo BT
2.11. Zanjas tipo MT
2.12. Topográfico

3. Planos mecánicos

3.1. Detalle seguidor solar
3.2. Detalle de vallado
3.3. Detalle de centro de seccionamiento

4. Planos eléctricos

4.1. Bloques de potencia
4.2. Configuración eléctrica
4.3. Esquema unifilar BT
4.4. Esquema unifilar MT
4.5. Configuración strings
4.6. Trazado circuitos BT
4.7. Trazado circuitos MT
4.8. Puesta a tierra
4.9. CCTV
4.10. Esquema de comunicaciones

5. Planos SET

1. Planos generales

1.1. Situación
1.2. Emplazamiento

1.3. Implantación
1.4. Afecciones

2. Planos obra civil

2.1. Accesos
2.2. Edificio eléctrico y de control
2.3. Canales y cimentaciones
2.4. Detalle tipo cimentaciones
2.5. Detalle cimentación de la bancada
2.6. Detalle tipo canalizaciones
2.7. Detalle tipo drenaje
2.8. Detalle tipo viales
2.9. Detalle cerramiento
2.10. Pozo de recogida de aceite
2.11. Arqueta de recogida de aceite

3. Planos eléctricos

3.1. Esquema unifilar general
3.2. Esquema unifilar básico de conexión
3.3. Red de puesta a tierra

6. Planos LAMT 30 kV

6.1. Situación
6.2. Emplazamiento
6.3. Trazado
6.4. Afecciones
6.5. RBDA
6.6. Topografía
6.7. Perfil línea
6.8. Puesta a tierra de apoyos
6.9. Detalle cadena de aisladores
6.10. Protección de avifauna
6.11. Detalle apoyos
6.12. Accesos
6.13. Detalle zanjas
6.14. Detalle arquetas

Planos Generales

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
1.0	Portada	S/E	
Hoja 1 de 1	ingnova PROYECTOS · bogaris	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR	INGENIERO INDUSTRIAL
(coleg.:1.617)	(coleg.:7.426)
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO	DANIEL CORRERO CABRERA

Polígono	Parcela	Ref. Catastral	Término municipal	Zona
96	2	53020A096000020000XK	Jerez de la Frontera	Central
96	90	53020A096000900000XG	Jerez de la Frontera	Central
1	8	53020A096000800000XK	Jerez de la Frontera	Central
2	16	11027A002000160000FO	El Puerto de Santa María	Central
4	2	11027A004000020000FO	El Puerto de Santa María	Central
19	11	11027A019000110000FD	El Puerto de Santa María	Sur
2	13	11027A002000130000FT	El Puerto de Santa María	Medición
6	143	11032A006001430000XT	Sanlúcar de Barrameda	Norte

PROMOTORA	CIF	PROYECTO
IBERIAN RETAIL BERNESGA 6, S.L.U.	B-71356596	PE-IFV Los Morales

LOCALIZACIÓN:



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.1 Hoja 1 de 1 | PLANO DE: Situación | ESCALA: 1/25.000 | PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U. | Julio 2023

ingnova PROYECTOS · bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.:7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

SET Sanlúcar de Barrameda 66 kV

PE-IFV Los Morales Zona norte

PE-IFV Los Morales Zona central

PE-IFV Los Morales Zona central

PE-IFV Los Morales Zona sur

Torre de medición

SANLÚCAR DE BARRAMEDA

JEREZ DE LA FRONTERA

SANLÚCAR DE BARRAMEDA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

SANLÚCAR DE BARRAMEDA

ROTA

JEREZ DE LA FRONTERA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

ROTA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

WTG01

WTG02

WTG03

WTG01

WTG02

WTG03

WTG01

WTG02

WTG03

Polígono	Parcela	Ref. Catastral	Término municipal	Zona
96	2	53020A096000020000XK	Jerez de la Frontera	Central
96	90	53020A096000900000XG	Jerez de la Frontera	Central
1	8	53020A096000800000XK	Jerez de la Frontera	Central
2	16	11027A002000160000FO	El Puerto de Santa María	Central
4	2	11027A004000020000FO	El Puerto de Santa María	Central
19	11	11027A019000110000FD	El Puerto de Santa María	Sur
2	13	11027A002000130000FT	El Puerto de Santa María	Medición
6	143	11032A006001430000XT	Sanlúcar de Barrameda	Norte

PROMOTORA	CIF	PROYECTO
IBERIAN RETAIL BERNESGA 6, S.L.U.	B-71356596	PE-IFV Los Morales

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- RECINTO IFV
- AEROGENERADOR
- Torre de medición

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.2 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Emplazamiento

ESCALA: 1/20.000

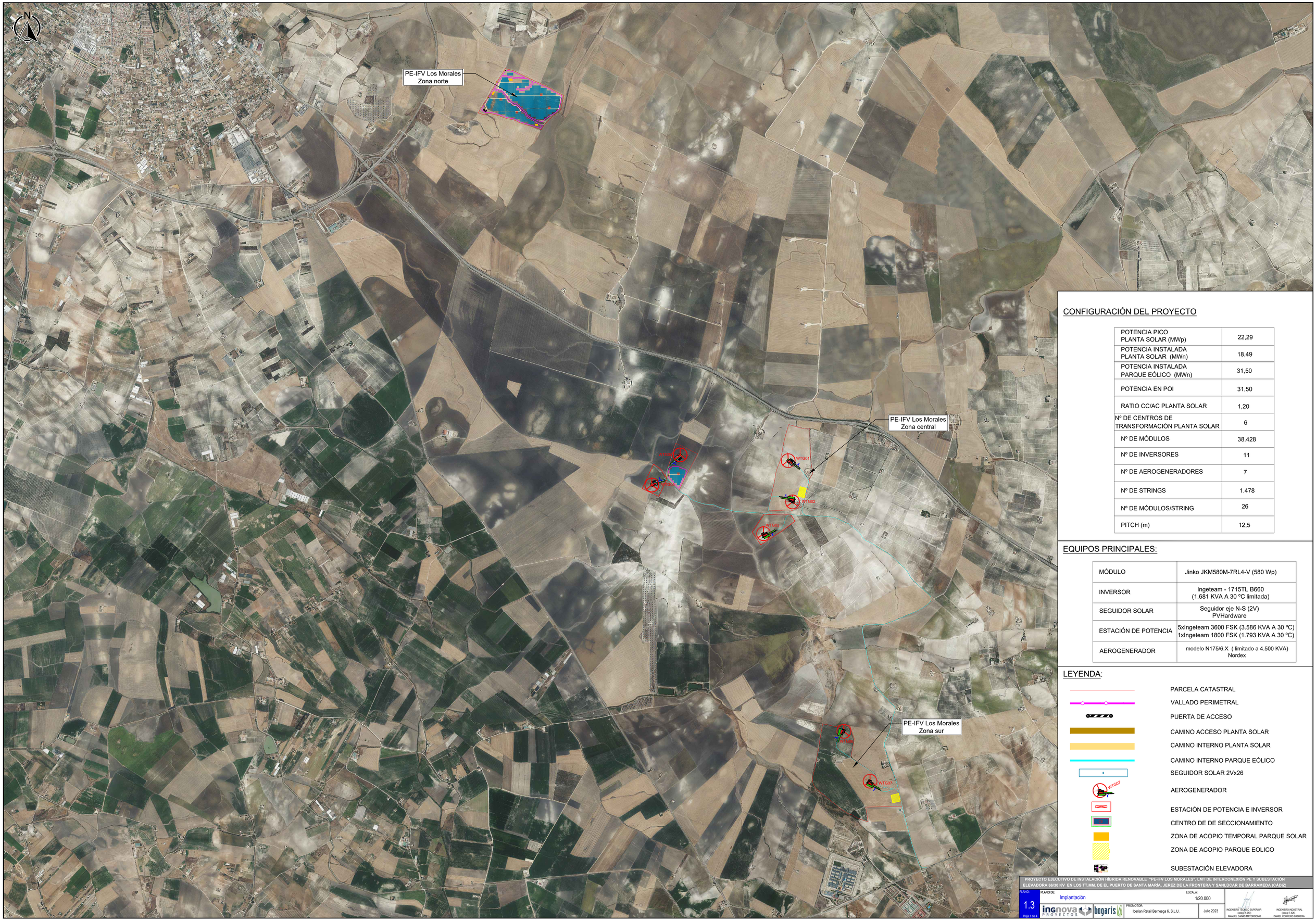
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.:7.417) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.:7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLUCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.3 Hoja 1 de 4

PLANO DE: Implantación

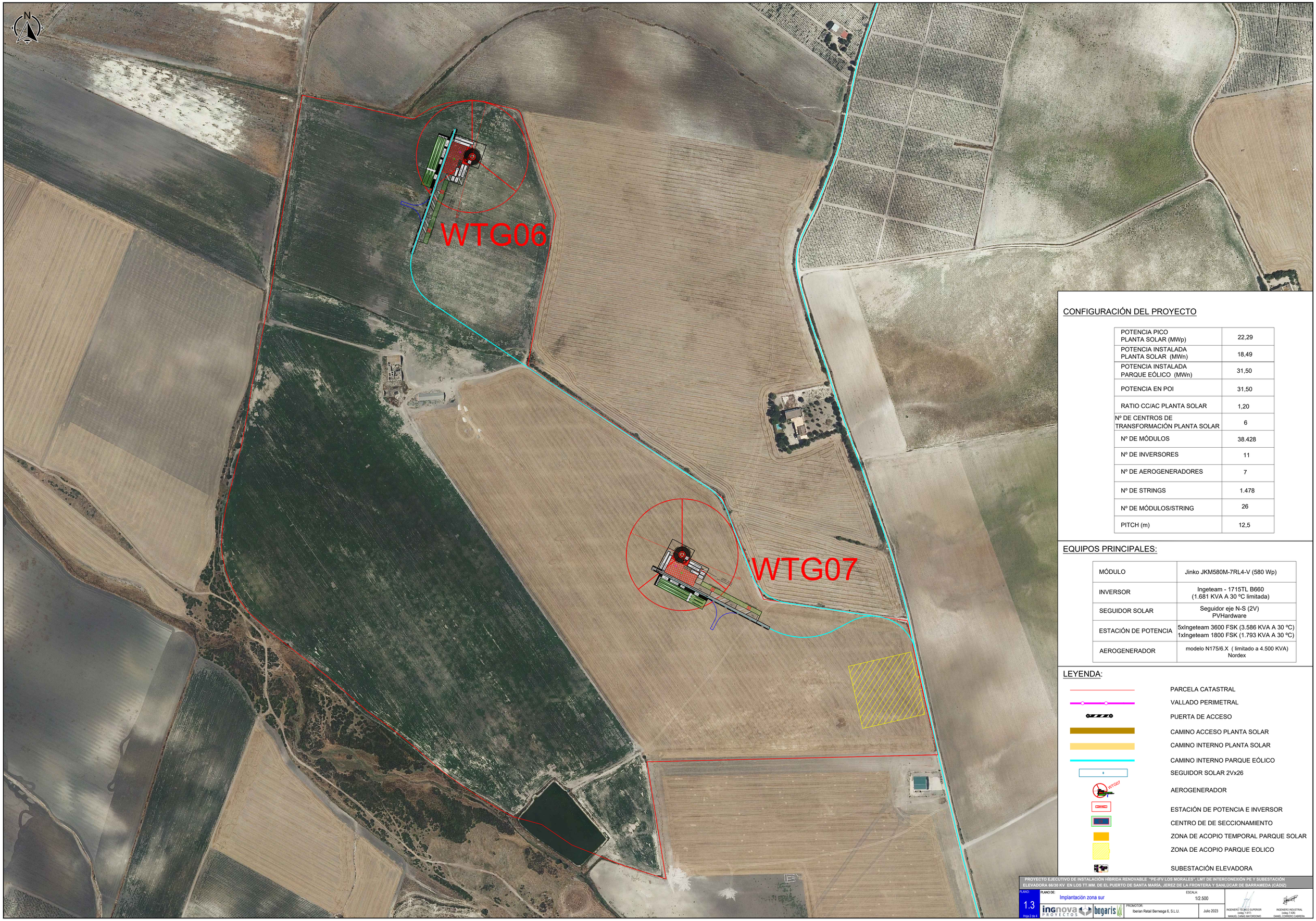
ESCALA: 1/20.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegiado nº 8.431) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegiado nº 7.429) DANIEL CORREYO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES": LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.3 Hoja 2 de 4

PLANO DE: Implantación zona sur

ESCALA: 1/2.500

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado 1.811 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL Visado 7.825 DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.3 Hoja 3 de 4

PLANO DE: Implantación zona central

ESCALA: 1/3.500

PROMOTOR: Iberian Retail Barnesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS
bogaris
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.429) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA

CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.3 Hoja 4 de 4

PLANO DE: Implantación zona norte

ESCALA: 1/2.000

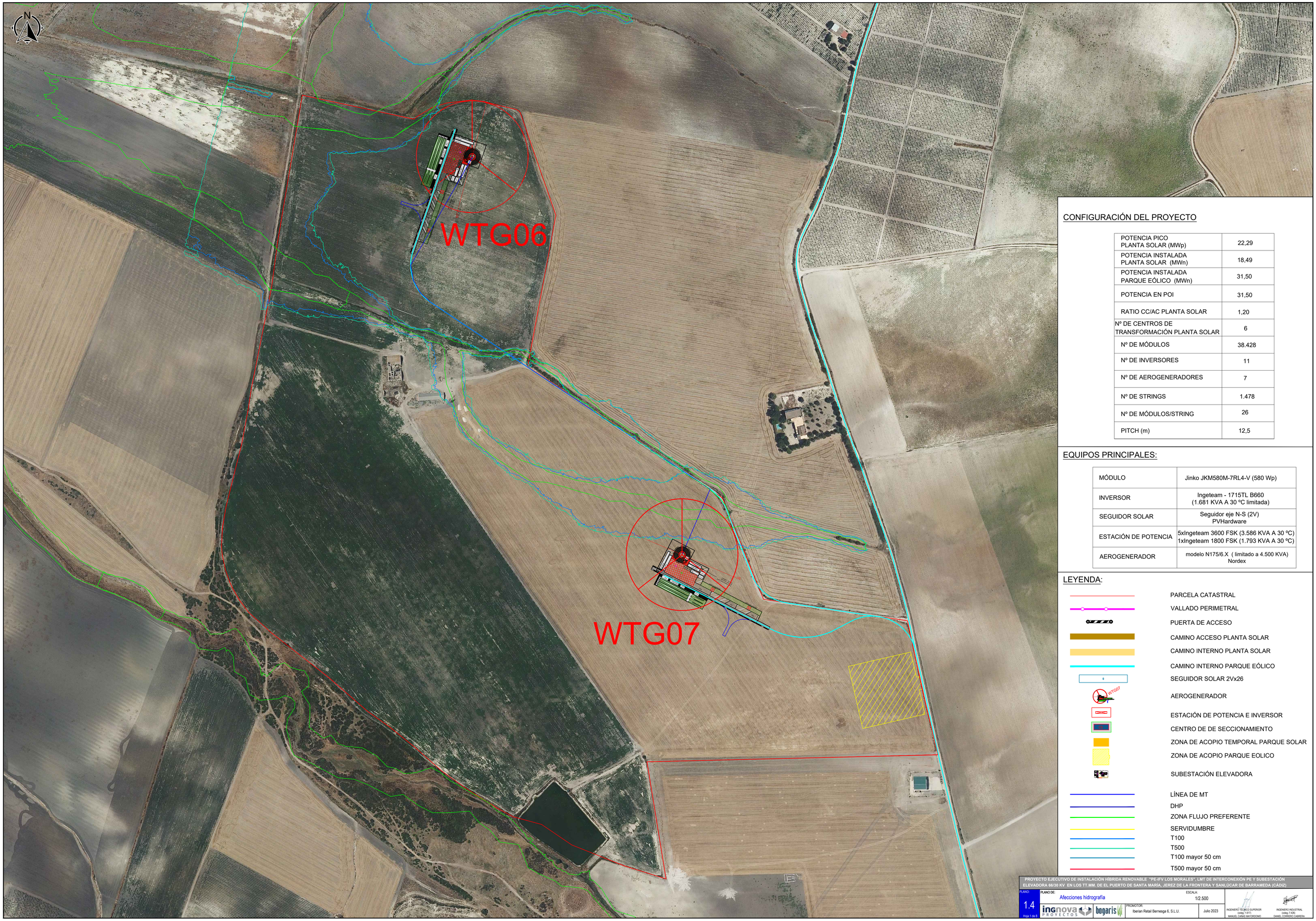
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colnq.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colnq.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA DE MT
- DHP
- ZONA FLUJO PREFERENTE
- SERVIDUMBRE
- T100
- T500
- T100 mayor 50 cm
- T500 mayor 50 cm

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.4 Hoja 1 de 5

PLANO DE: Afecciones hidrografía

ESCALA: 1/2.500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (core) 7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (core) 7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA DE MT
- DHP
- ZONA FLUJO PREFERENTE
- SERVIDUMBRE
- T100
- T500
- T100 mayor 50 cm
- T500 mayor 50 cm

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.4 Hoja 2 de 8

PLANO DE: Afecciones hidrografía

ESCALA: 1/3.500

ingnova PROYECTOS · bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colnº 7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colnº 7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA

CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA DE MT
- DHP
- ZONA FLUJO PREFERENTE
- SERVIDUMBRE
- T100
- T500
- T100 mayor 50 cm
- T500 mayor 50 cm

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES": LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.4 Hoja 3 de 8

PLANO DE: Afecciones hidrografía

ESCALA: 1/2.000

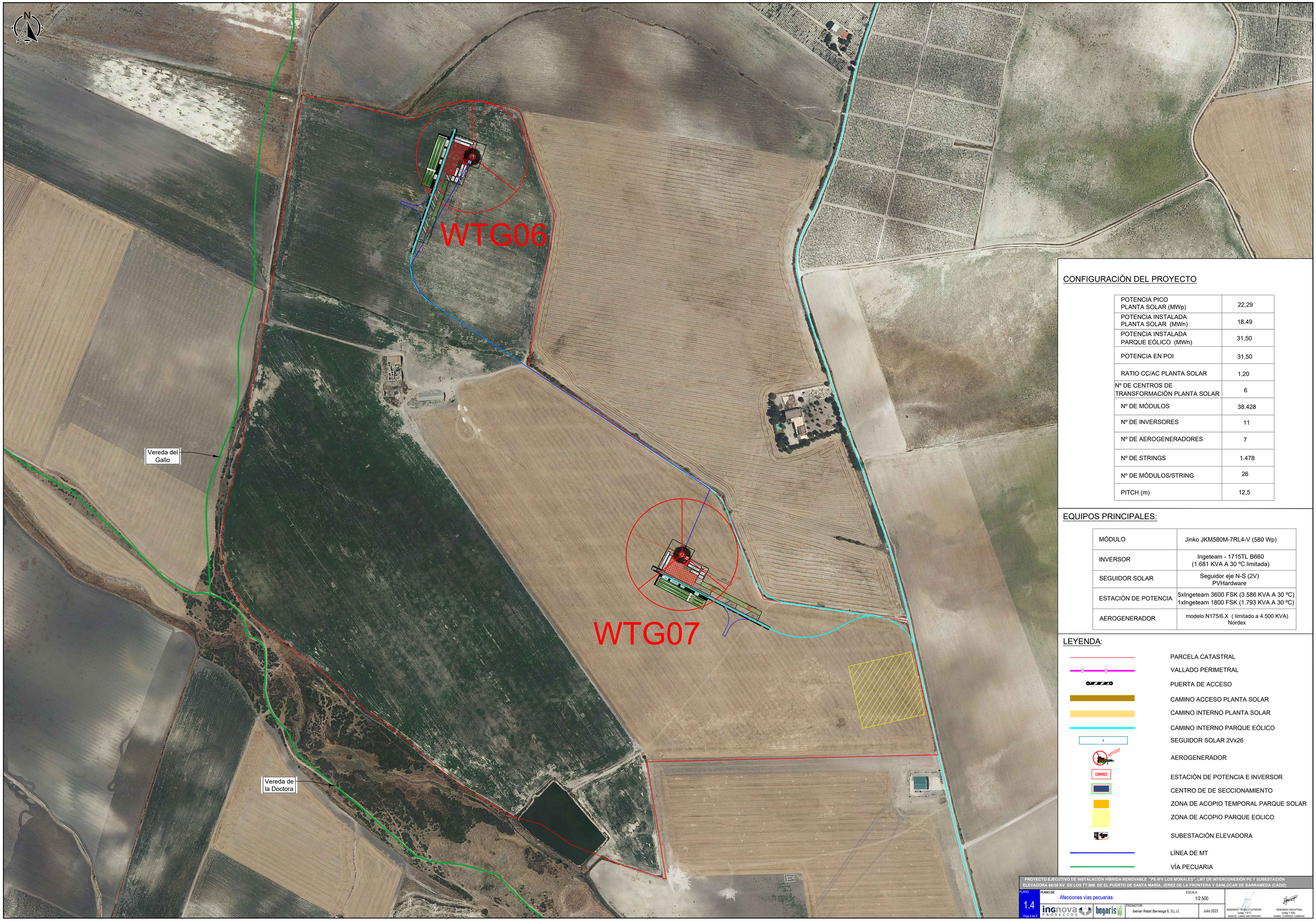
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado 7-1817 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL Visado 7-4291 DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA DE MT
- VÍA PECUARIA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.4 Hoja 4 de 8

PLANO DE: Afecciones vías pecuarias

ESCALA: 1/2.500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

Cañada Real de la linde de Jerez con Sanlúcar

CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA DE MT
- VÍA PECUARIA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.4 Hoja 5 de 8

PLANO DE: Afecciones vías pecuarias

ESCALA: 1/2.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS

bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Grado T.ATE MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL Grado T.ATE DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA DE MT
- VÍA PECUARIA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.4 Hoja 6 de 8

PLANO DE: Afecciones hidrografía

ESCALA: 1/3.500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.429) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA DE MT
- LÍNEAS ELÉCTRICAS

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.4 Hoja 7 de 8

PLANO DE: Afecciones líneas eléctricas

ESCALA: 1/3.500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colnig.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colnig.7.429) DANIEL CORBERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA DE MT
- LÍNEAS ELÉCTRICAS

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.4 Hoja 6 de 8

PLANO DE: Afecciones líneas eléctricas

ESCALA: 1/2.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS
bogaris
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado T-1870 MANUEL CATAS MAYORDOMO
INGENIERO INDUSTRIAL Visado T-6295 DANIEL CORRETO CABRERA

WTG04

WTG05

X: 742.939
Y: 4.066.485

X: 743.019
Y: 4.066.485

X: 743.127
Y: 4.066.426

X: 742.885
Y: 4.066.395

X: 743.021
Y: 4.066.212

CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.5 Hoja 1 de 2

PLANO DE: Coordenadas de vallado

ESCALA: 1/1.500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR
Visado: 7.870
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL
Visado: 7.870
DANIEL CORRERO CABRERA

X: 740.853
Y: 4.071.459

X: 740.713
Y: 4.071.230

X: 740.705
Y: 4.071.216

X: 740.548
Y: 4.070.957

X: 741.558
Y: 4.071.133

X: 741.291
Y: 4.070.807

X: 741.314
Y: 4.070.761

X: 741.291
Y: 4.070.728

CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.5 Hoja 2 de 2

PLANO DE: Coordenadas de vallado

ESCALA: 1/2.000

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

WTG06

WTG07

11027A01900011

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA MT

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.6 Hoja 1 de 3

PLANO DE: RBDA

ESCALA: 1/2.500

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

WTG04

WTG05

WTG01

WTG02

WTG03

53020A00100008

11027A00200016

53020A00100012

11027A00209001

11027A00200020

53020A09609005

53020A09600002

53020A09600090

11027A00400002

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA MT

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.6 Hoja 2 de 3

PLANO DE: RBDA

ESCALA: 1/3.500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS · bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

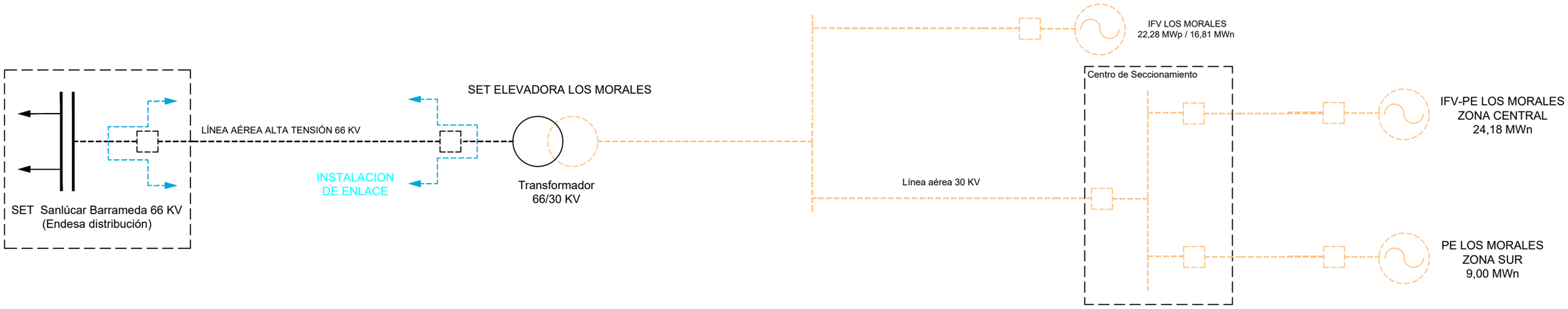
11032A00600143

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- LÍNEA MT

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:		
1.6 Hoja 3 de 3	RBDA	1/2.000		
ingnova PROYECTOS / bogaris	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023	INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegiado nº 8.XXX) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO	INGENIERO INDUSTRIAL (colegiado nº 7.XXX) DANIEL CORRESO CABRERA



Simbología:

SE colectora		Transformador		Nudo de conexión	
Línea de conexión		Generador		Interruptor	

Niveles de tensión:

400 kV | 220 kV | 132-110 kV | 66-45 kV | <45 kV

ESTADO DE TRAMITACIÓN:

Instalación en servicio (PES):	———	(trazo continuo)
Instalación pte. servicio (Pte PES):	— — — —	(trazo discontinuo)
Instalación pte. PES pte. Autorización Administrativa (Pte. AA)	— — — —	(trazo discontinuo en negrita)

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.7 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Esquema básico de conexión

ESCALA: S/E

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

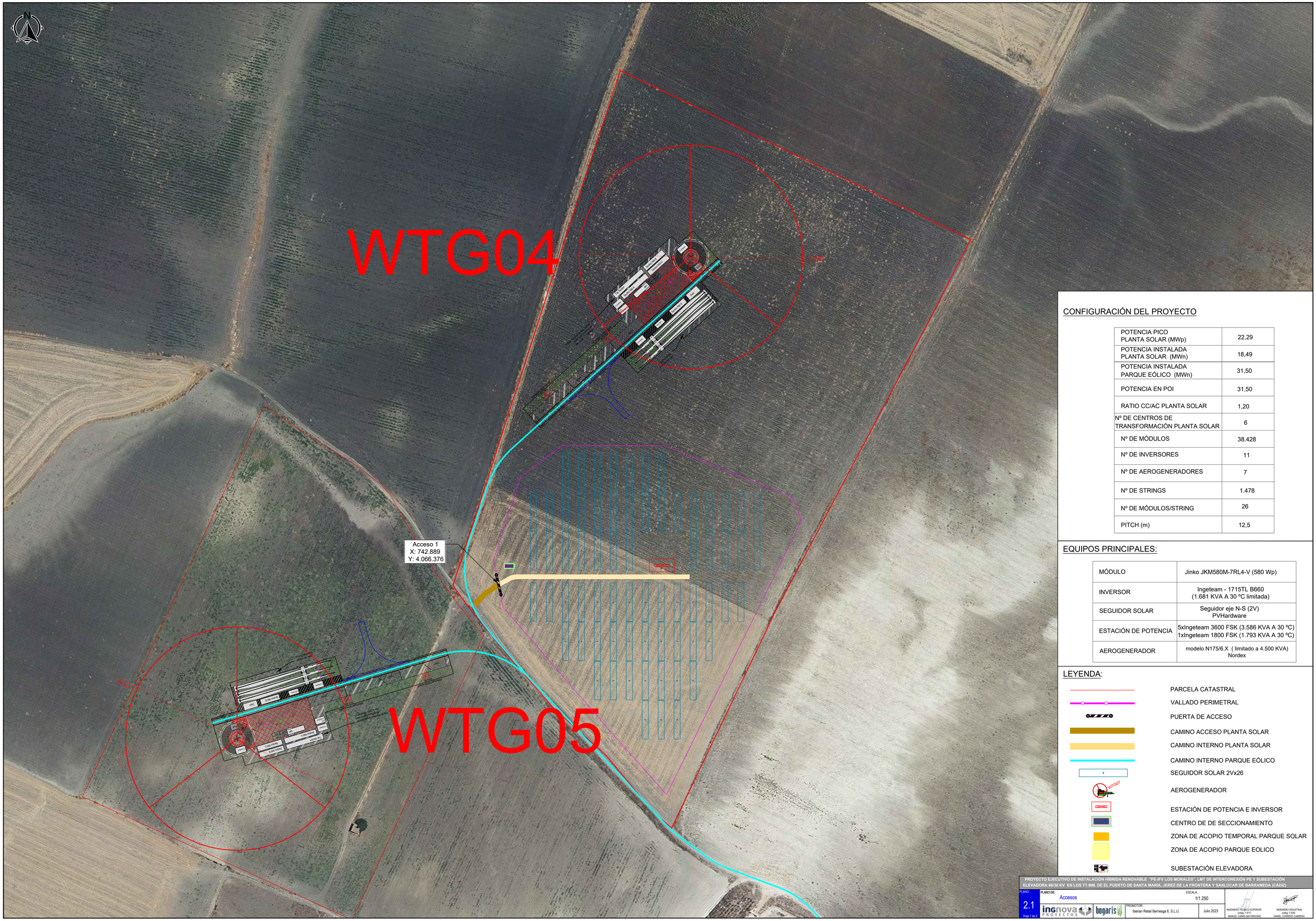
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

Planos Obra Civil

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
2.0	Portada	S/E	
Hoja 1 de 1	ingnova PROYECTOS / bogaris — PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U. — Julio 2023		INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO — INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-iFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 kV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.1 Hoja 1 de 2

PLANO DE: Accesos

ESCALA: 1/1.250

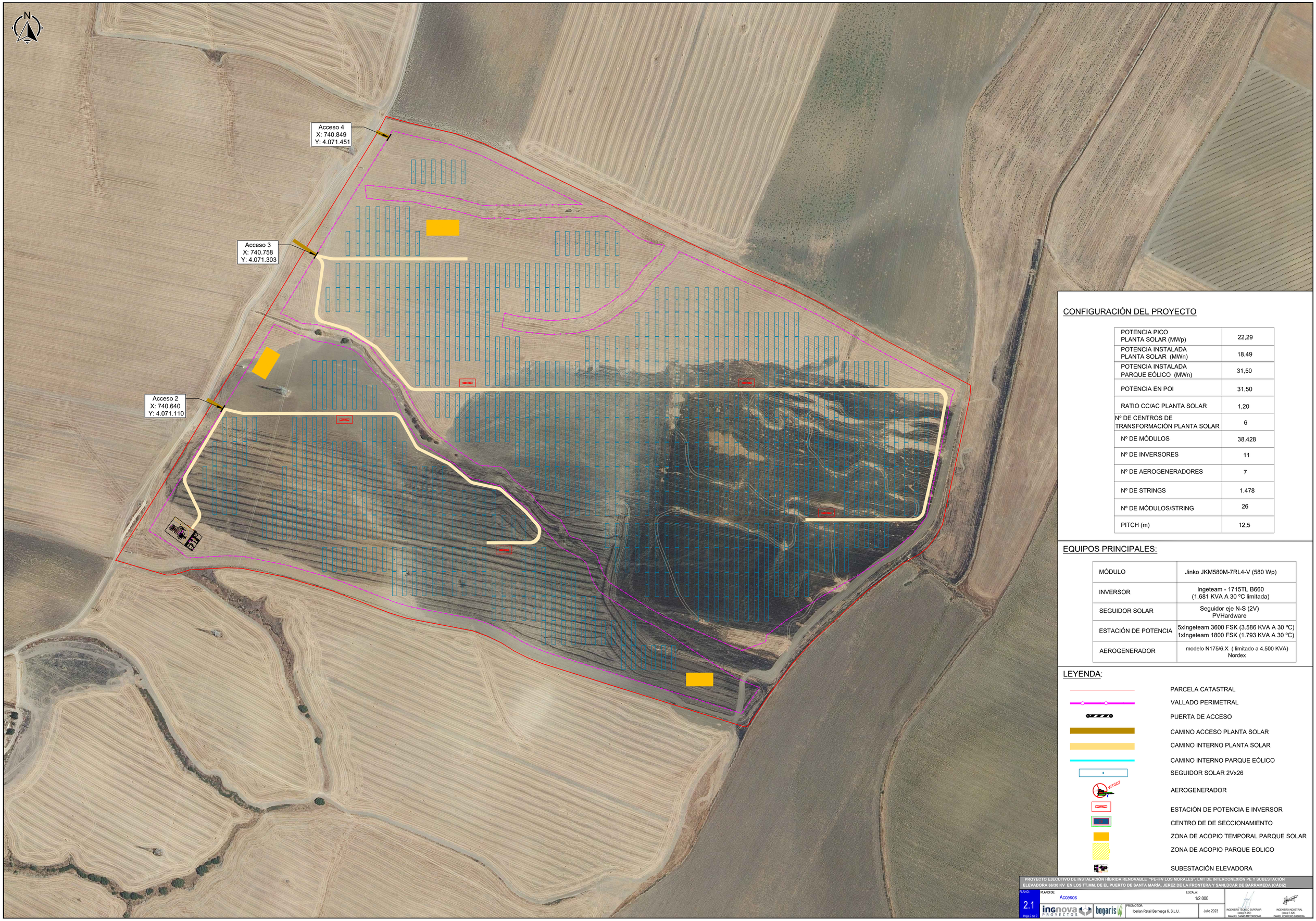
PROMOTOR: Iberian Retail Barnesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.429) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.1 Hoja 2 de 2

PLANO DE: Accesos

ESCALA: 1/2.000

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colnig.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colnig.7.429) DANIEL CORRERO CASARES

N

Eje_WTG04
WTG04
Maniobra WTG04
Maniobra WTG05
WTG05
Eje_WTG05
JEREZ DE LA FRONTERA
EL PUERTO DE SANTA MARÍA
Maniobra WTG01
WTG01
Eje_WTG01
Campa Norte
Maniobra WTG02
Eje_WTG02
WTG02
WTG03
Eje_WTG03
Maniobra WTG03
Eje_WTG03
A-480
Eje_WTG03
Maniobra WTG06
WTG06
Eje_WTG06
Campa Sur
WTG07
Maniobra WTG07
Eje_WTG07
JEREZ DE LA FRONTERA
EL PUERTO DE SANTA MARIA
A-2078
Vial de acceso

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
- CARRETERAS
- ACCESO PARQUE EÓLICO
- AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
- ZONA DE ACOPIO

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.2 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Planta general viales del parque eólico

ESCALA: 1/10.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

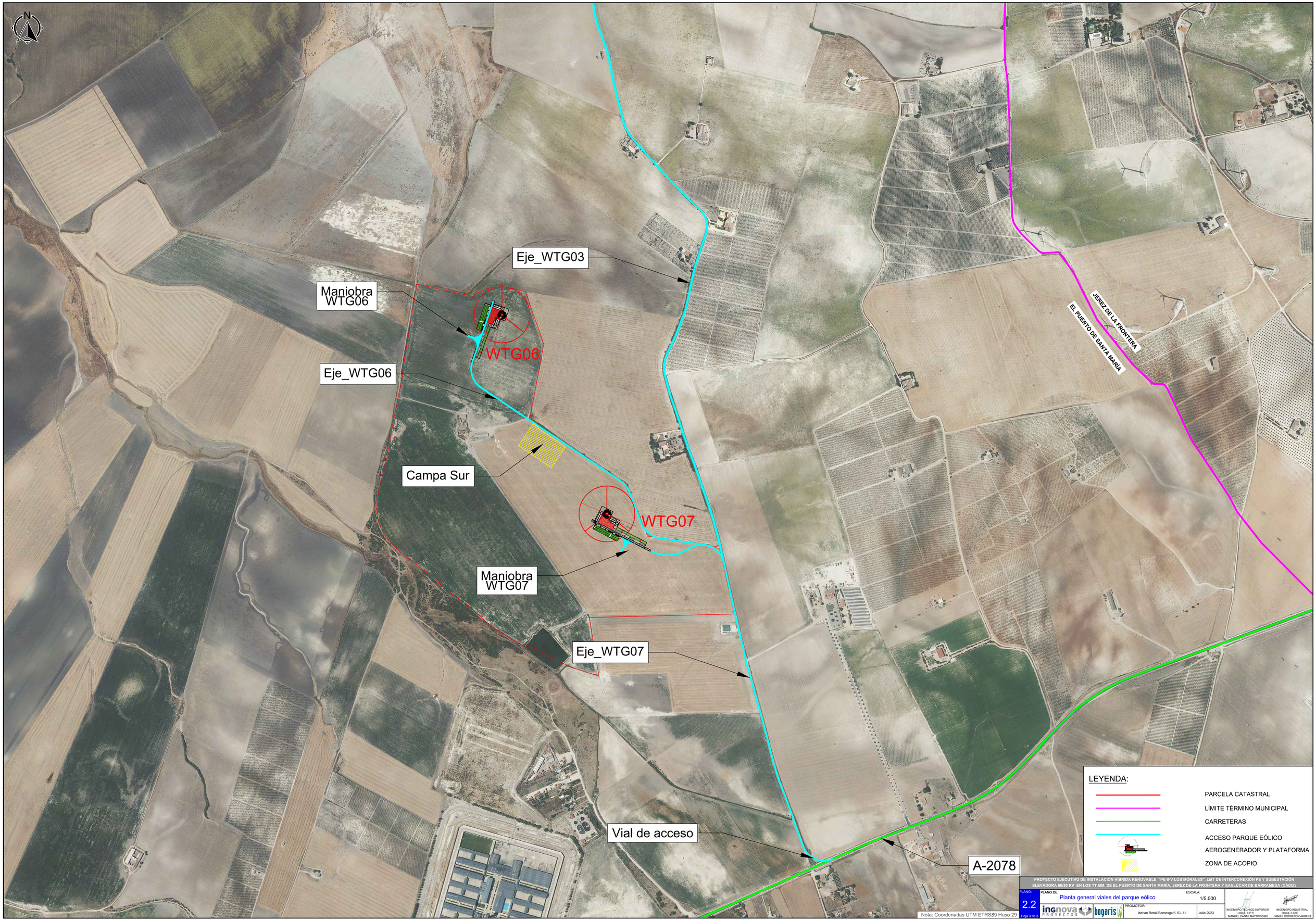
Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.:7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA


N
Eje_WTG04
WTG04
Maniobra WTG04
Maniobra WTG05
WTG05
Eje_WTG05
Maniobra WTG01
WTG01
Eje_WTG01
Campa Norte
Maniobra WTG02
WTG02
Eje_WTG02
JEREZ DE LA FRONTERA
EL PUERTO DE SANTA MARÍA
WTG03
Eje_WTG03
Maniobra WTG03
A-480
JEREZ DE LA FRONTERA
EL PUERTO DE SANTA MARÍA
Eje_WTG03
LEYENDA:
PARCELA CATASTRAL
LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL
CARRETERAS
ACCESO PARQUE EÓLICO
AEROGENERADOR Y PLATAFORMA
ZONA DE ACOPIO
Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29
PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)
PLANO: 2.2 Hoja 2 de 3
PLANO DE: Planta general viales del parque eólico
ESCALA: 1/5.000
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.
Julio 2023
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.436) DANIEL CORREIRO CABRERA



Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.2 Hoja 3 de 3

PLANO DE: Planta general viales del parque eólico

ESCALA: 1/5.000

ingnova PROYECTOS · bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

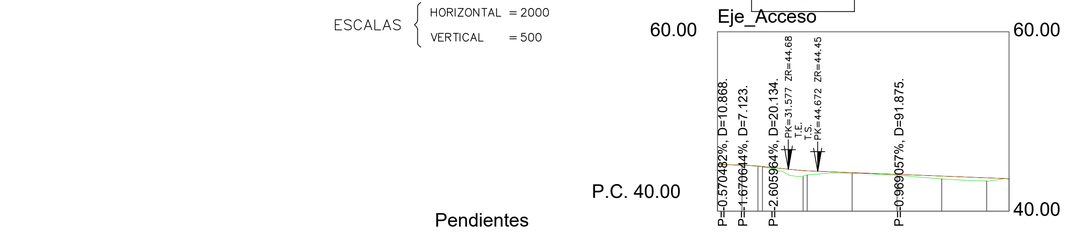
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegiado 7.420) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegiado 7.420) DANIEL CORRETJO CABRERA

EJE_ACCESO

ESCALAS { HORIZONTAL = 2000 / VERTICAL = 500

CV= CONCAVA
PK= 38.125
ZV= 44.512
Kv= 800.000
T = 6.548
d = 0.027



Pendientes								
Cotas de Terreno	45.218	45.123	45.068	44.852	44.224	44.009	43.612	43.360	43.552
Cotas de Rasante	45.218	45.156	45.087	44.908	44.300	44.107	43.913	43.719	43.622
Cotas Rojas Desmonte									
Cotas Rojas Terraplen		0.033	0.019	0.056	0.076	0.098	0.301	0.359	0.070
Distancias a Origen	0.000	10.868	17.991	38.125	60.000	80.000	100.000	120.000	130.000
Distancias Parciales	0.000	10.868	7.123	20.134	21.875	20.000	20.000	20.000	10.000

Diagrama de Curvatura

Escala 1:1.000

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE+FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.3 Hoja 1 de 10

PLANO DE: Planta y perfil longitudinal. Eje_Acceso.

ESCALA: INDICADAS

ingnova PROYECTOS

bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

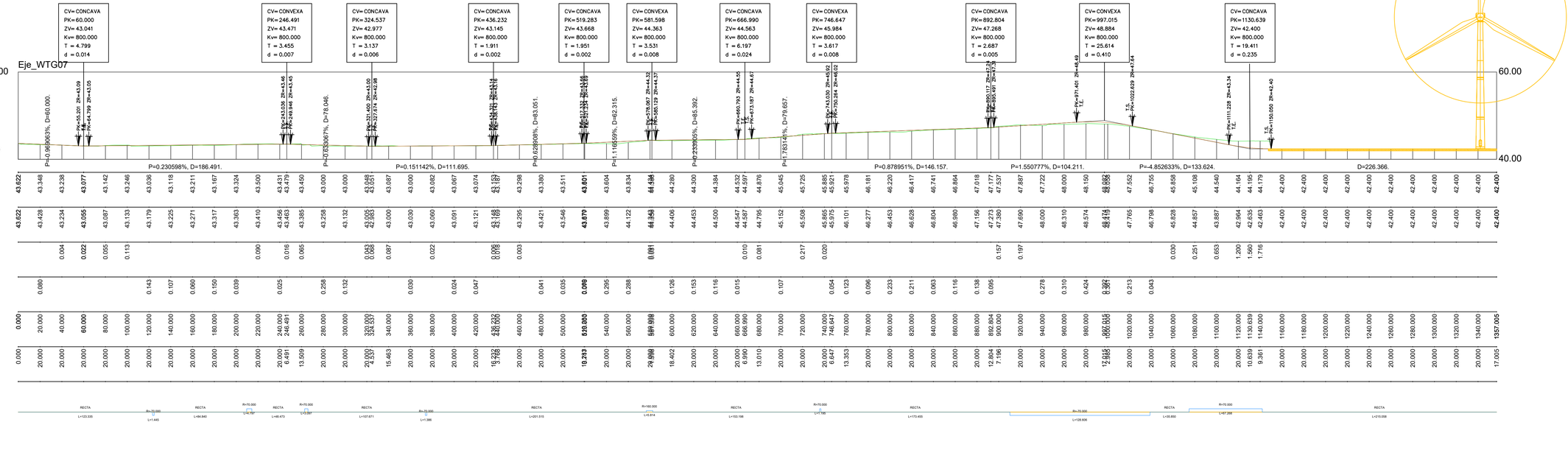
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORREYO CABRERA

EJE_WTG07

ESCALAS { HORIZONTAL = 2000 / VERTICAL = 500

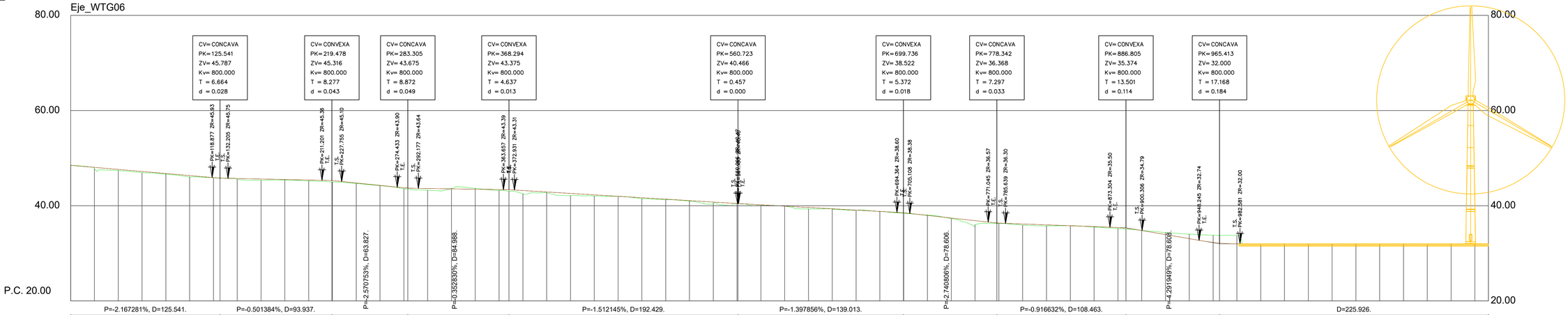


| | | |

EJE_WTG03

Eje_WTG06

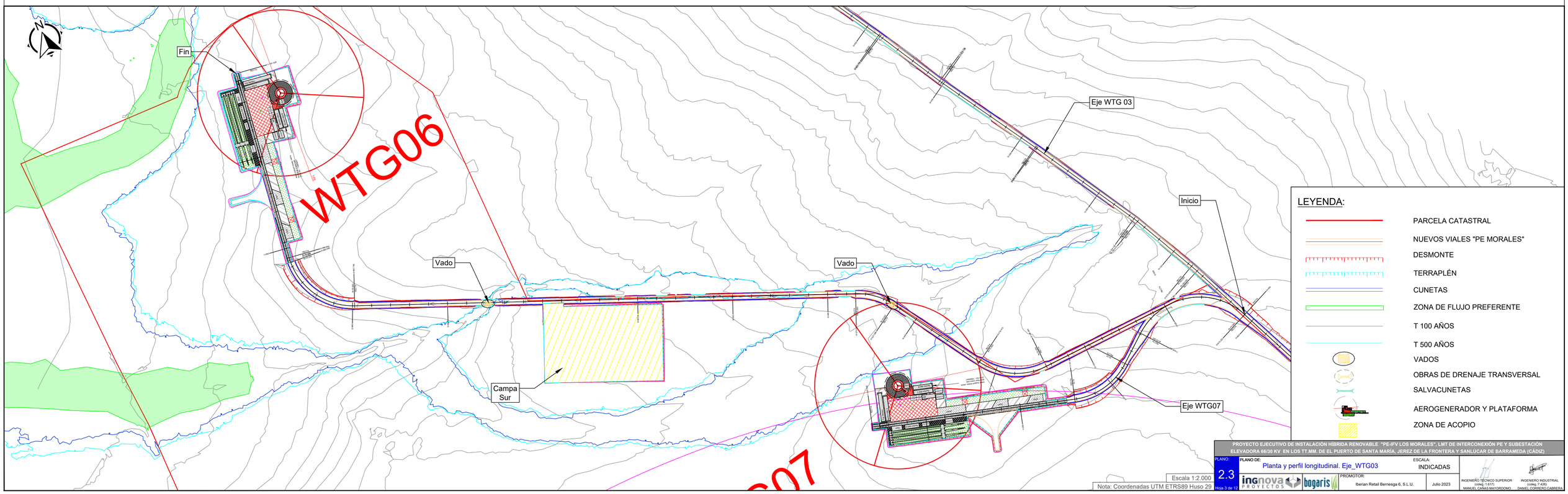
ESCALAS { HORIZONTAL = 2000 / VERTICAL = 500



Pendientes	P=-2.167281%, D=125.541. / P=-0.501384%, D=93.937. / P=2.570753%, D=63.827. / P=0.352830%, D=84.988. / P=-1.512145%, D=192.429. / P=-1.397856%, D=139.013. / P=2.740868%, D=78.606. / P=-0.916632%, D=108.463. / P=4.291949%, D=78.608. / D=225.926.
Cotas de Terreno	48.508 47.793 47.399 46.962 46.642 46.064 45.899 45.840 45.510 45.364 45.403 45.211 45.026 44.669 44.216 43.568 43.546 43.255 43.622 43.649 43.222 43.096 42.521 42.755 42.118 42.069 42.006 41.491 41.296 40.964 40.509 40.449 40.051 39.953 39.331 39.308 39.060 38.818 38.422 38.053 37.314 36.005 35.939 35.773 35.822 35.540 35.201 35.085 34.822 34.355 34.038 33.803 33.783 33.749 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000
Cotas de Rasante	48.508 48.075 47.641 47.208 46.774 46.341 45.908 45.815 45.715 45.614 45.514 45.414 45.288 44.789 44.274 43.780 43.546 43.616 43.475 43.405 43.362 43.198 42.896 42.594 42.291 41.989 41.686 41.384 41.081 40.779 40.476 40.196 39.917 39.637 39.357 39.078 38.798 38.409 37.967 37.419 36.871 36.493 36.170 35.986 35.803 35.620 35.408 35.260 34.907 33.949 33.091 32.319 32.164 32.004 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000 32.000
Cotas Rojas Desmonte	0.025 0.076 0.174 0.017 0.036 0.020 0.086 0.019 0.015 0.406 0.947 1.484 1.599 1.745
Cotas Rojas Terraplen	0.282 0.242 0.246 0.132 0.277 0.009 0.205 0.250 0.111 0.203 0.248 0.120 0.058 0.218 0.361 0.183 0.266 0.677 0.141 0.476 0.222 0.195 0.088 0.117 0.270 0.028 0.145 0.306 0.049 0.018 0.083 0.105 0.866 0.139 0.231 0.213 0.080 0.207 0.175
Distancias a Origen	0.000 20.000 40.000 60.000 80.000 100.000 120.000 125.541 140.000 160.000 180.000 200.000 220.000 240.000 260.000 280.000 300.000 320.000 340.000 360.000 368.294 380.000 400.000 420.000 440.000 460.000 480.000 500.000 520.000 540.000 560.000 580.000 600.000 620.000 640.000 660.000 680.000 699.736 720.000 740.000 760.000 778.342 800.000 820.000 840.000 860.000 880.000 886.805 900.000 920.000 940.000 960.000 965.413 980.000 1000.000 1020.000 1040.000 1060.000 1080.000 1100.000 1120.000 1140.000 1160.000 1180.000 1191.339
Distancias Parciales	0.000 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 5.541 14.459 20.000 20.000 20.000 19.478 20.000 20.000 16.695 20.000 20.000 20.000 8.294 11.706 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 19.277 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 19.736 20.000 20.000 19.368 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 6.805 13.195 20.000 20.000 20.000 5.413 14.587 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 20.000 11.339

Diagrama de Curvatura





PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.3 Hoja 3 de 17

PLANO DE: Planta y perfil longitudinal. Eje_WTG03

ESCALA: INDICADAS

Escala 1:2.000

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

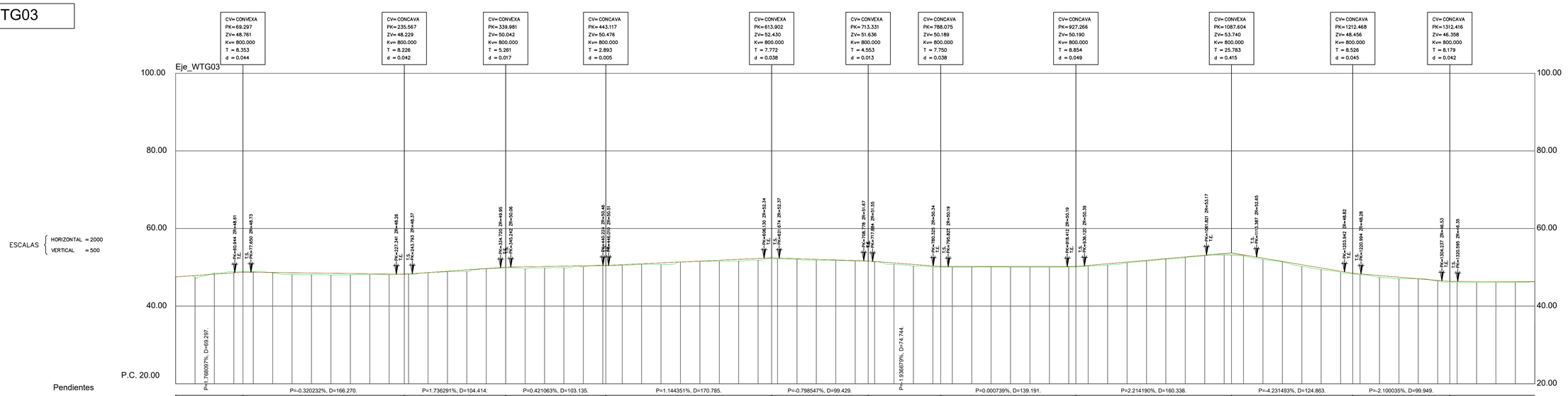
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

EJE_WTG03



Pendientes

Cotas de Terreno

Cotas de Rasante

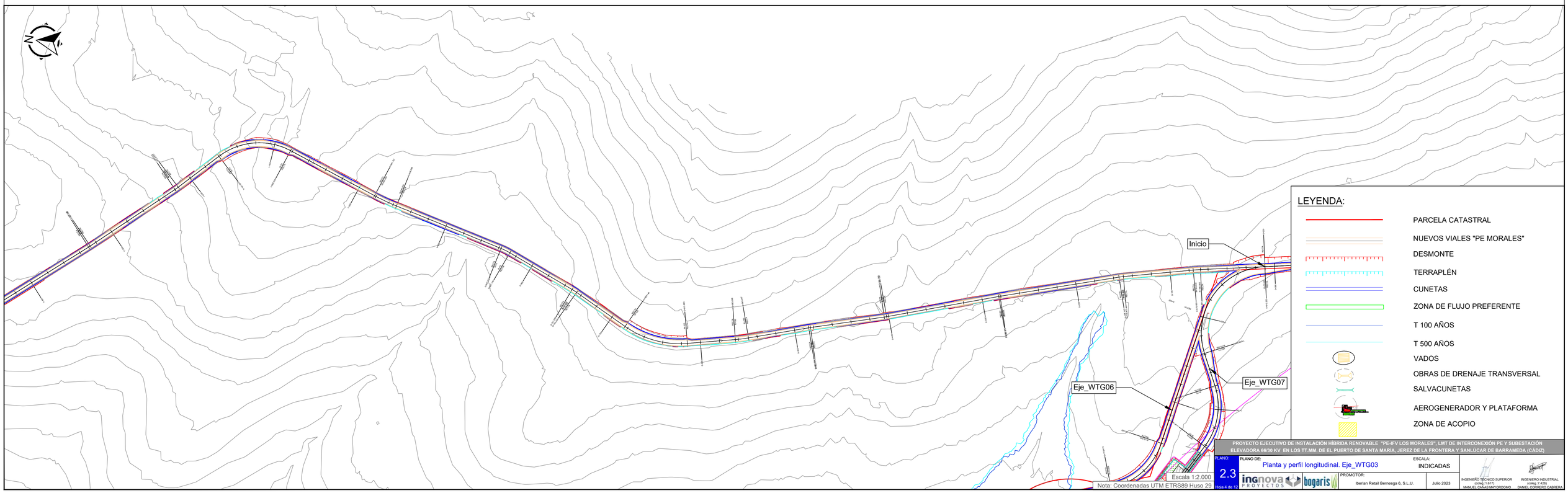
Cotas Rojas Desmonte

Cotas Rojas Terraplen

Distancias a Origen

Distancias Parciales

Diagrama de Curvatura



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.3 Hoja 4 de 17

PLANO DE: Planta y perfil longitudinal. Eje_WTG03

ESCALA: INDICADAS

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

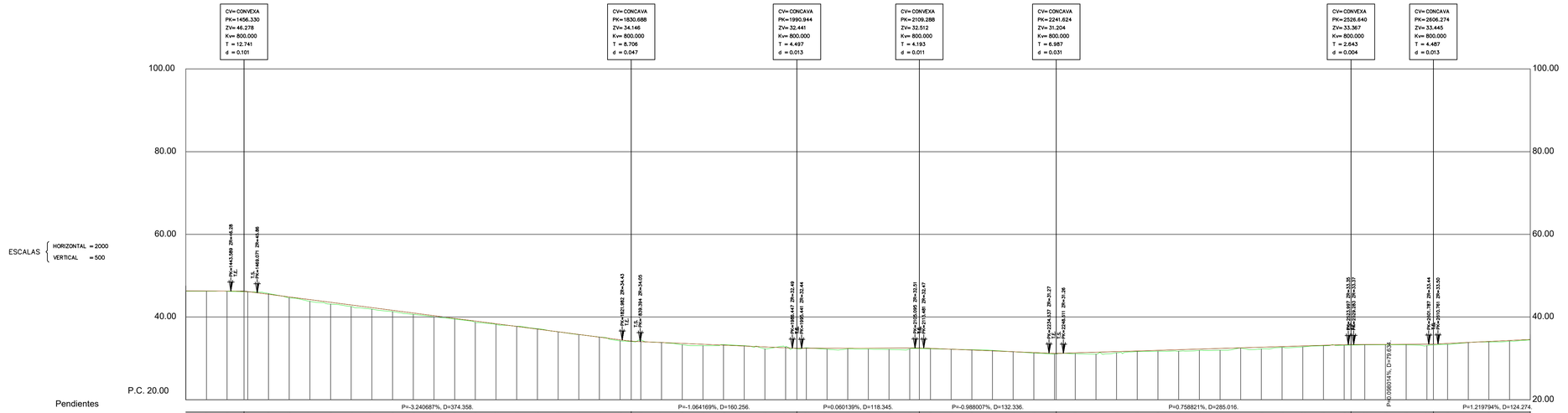
Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

EJE_WTG03



Pendientes

Cotas de Terreno

Cotas de Rasante

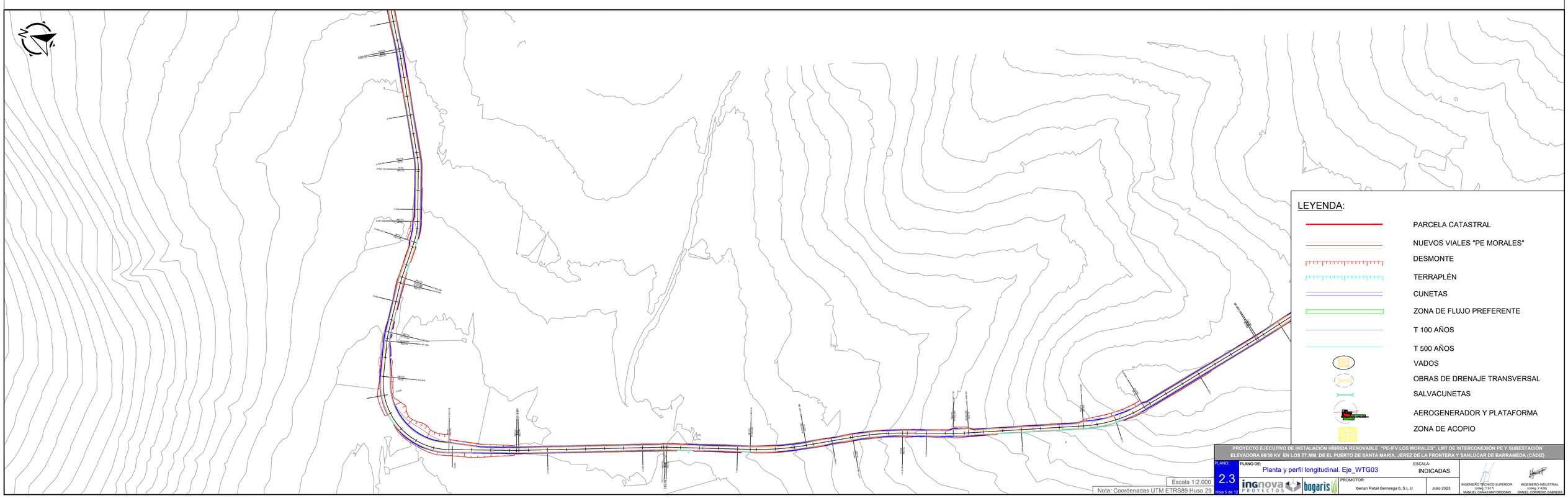
Cotas Rojas Desmonte

Cotas Rojas Terraplen

Distancias a Origen

Distancias Parciales

Diagrama de Curvatura



Escala 1:2.000

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.3 Hoja 5 de 15

PLANO DE: Planta y perfil longitudinal. Eje_WTG03

ESCALA: INDICADAS

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

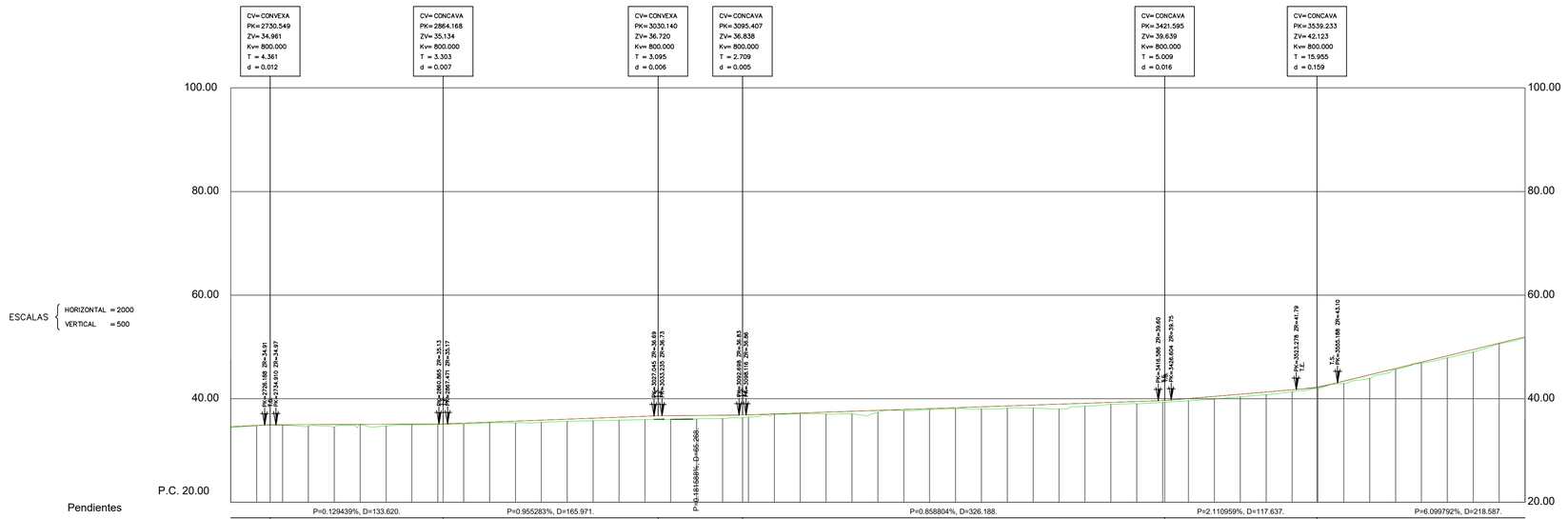
ingnova PROYECTOS

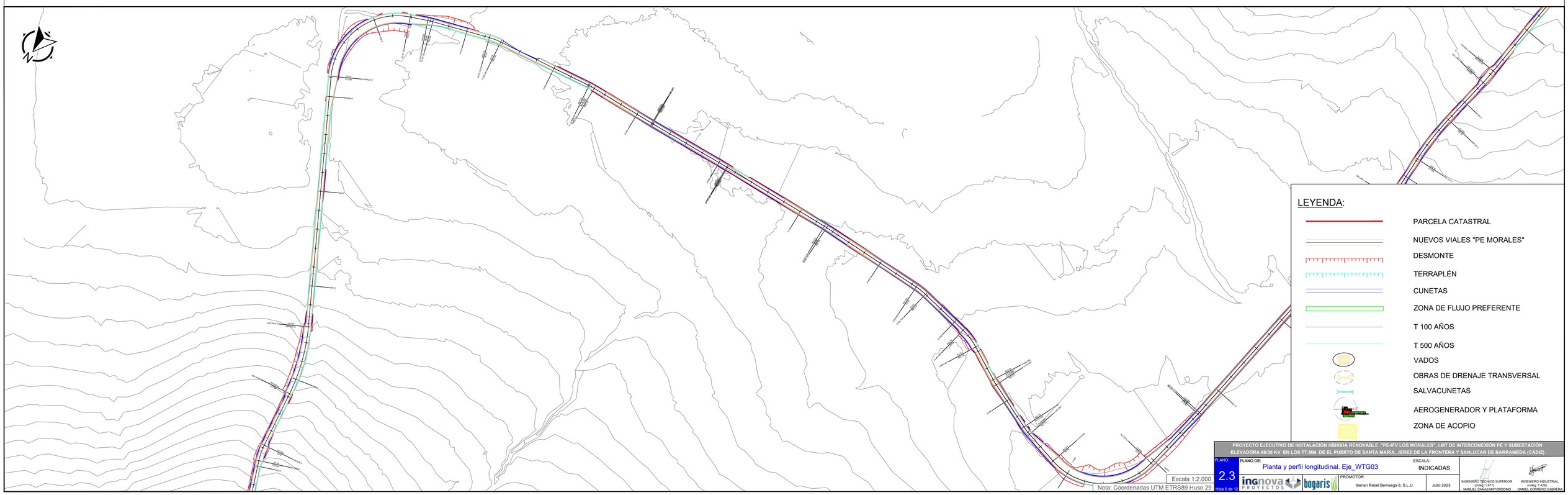
bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA

EJE_WTG03





PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.3 Hoja 6 de 17

PLANO DE: Planta y perfil longitudinal. Eje_WTG03

ESCALA: INDICADAS

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

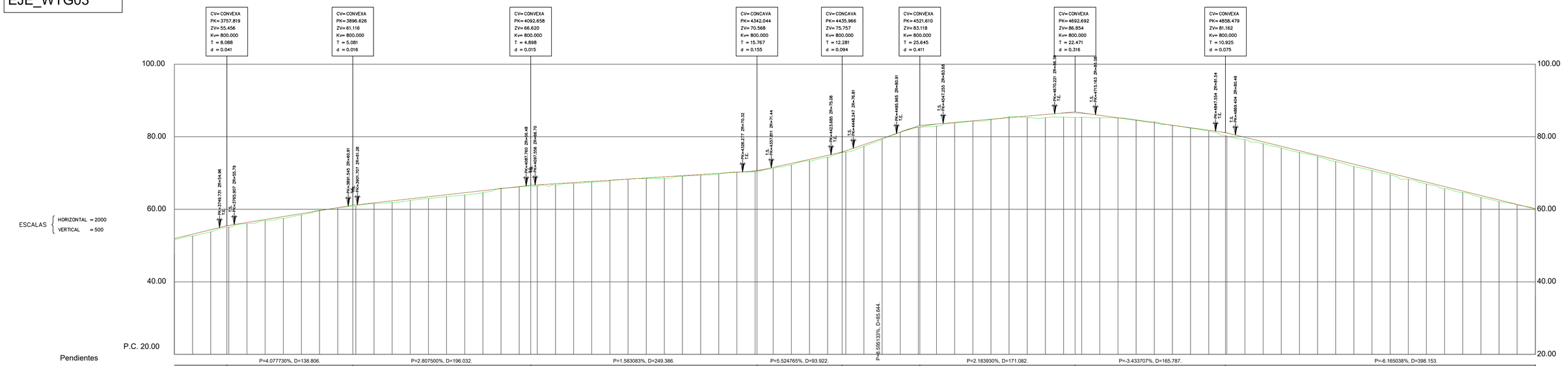
Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.:7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA

EJE_WTG03



Pendientes

Cotas de Terreno

Cotas de Rasante

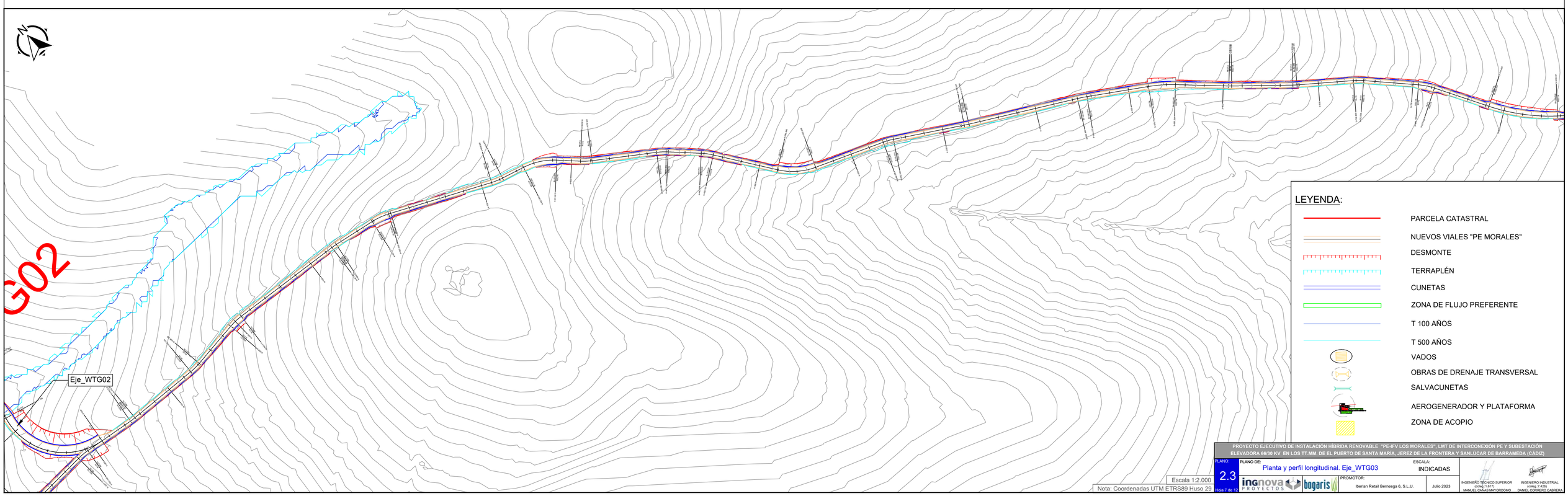
Cotas Rojas Desmonte

Cotas Rojas Terraplen

Distancias a Origen

Distancias Parciales

Diagrama de Curvatura



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.3 Hoja 7 de 13

PLANO DE: Planta y perfil longitudinal. Eje_WTG03

ESCALA: INDICADAS

Escala 1:2.000

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

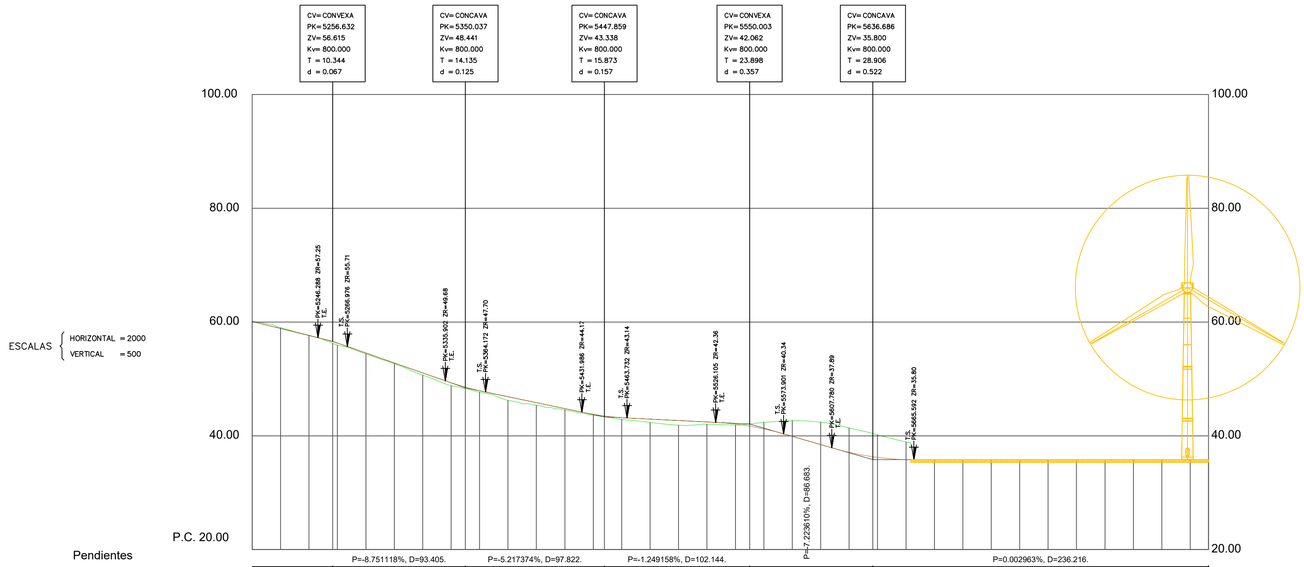
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

EJE_WTG03

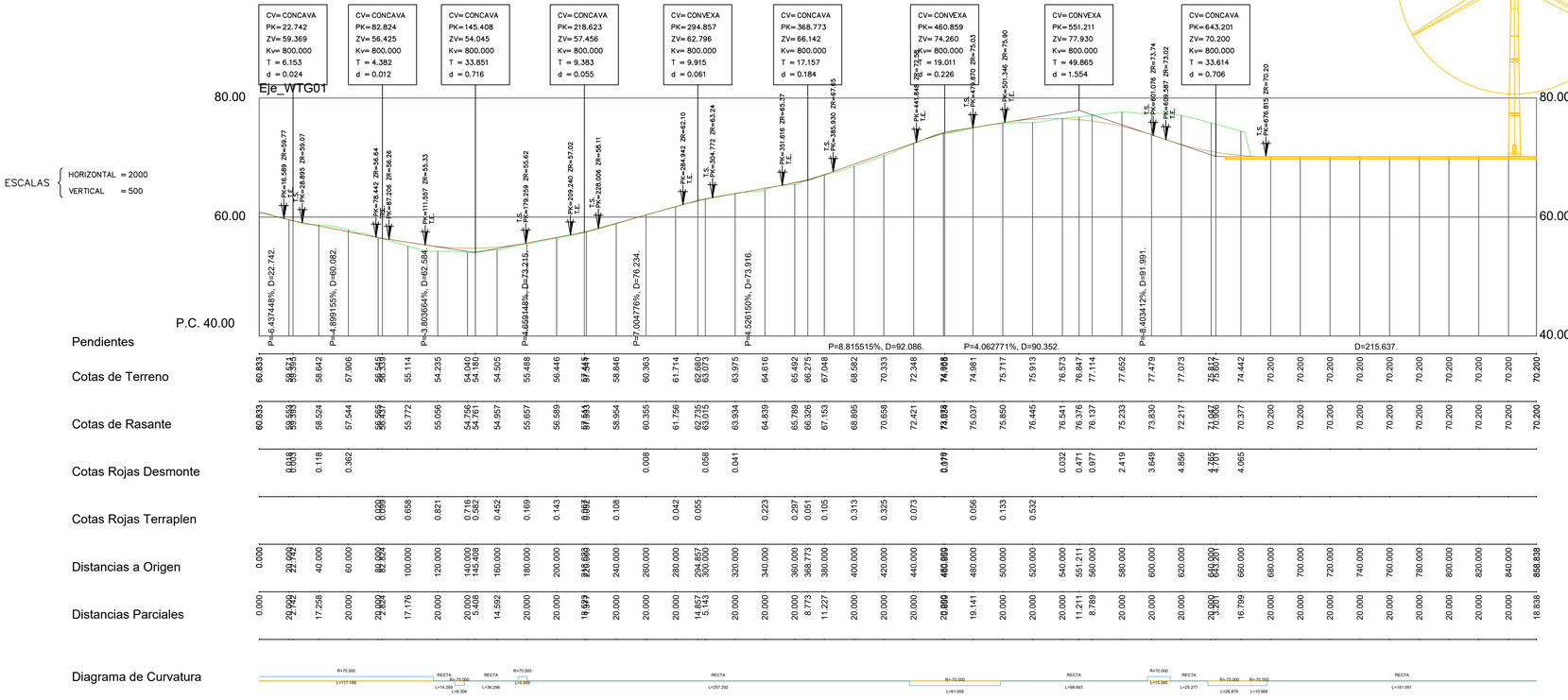


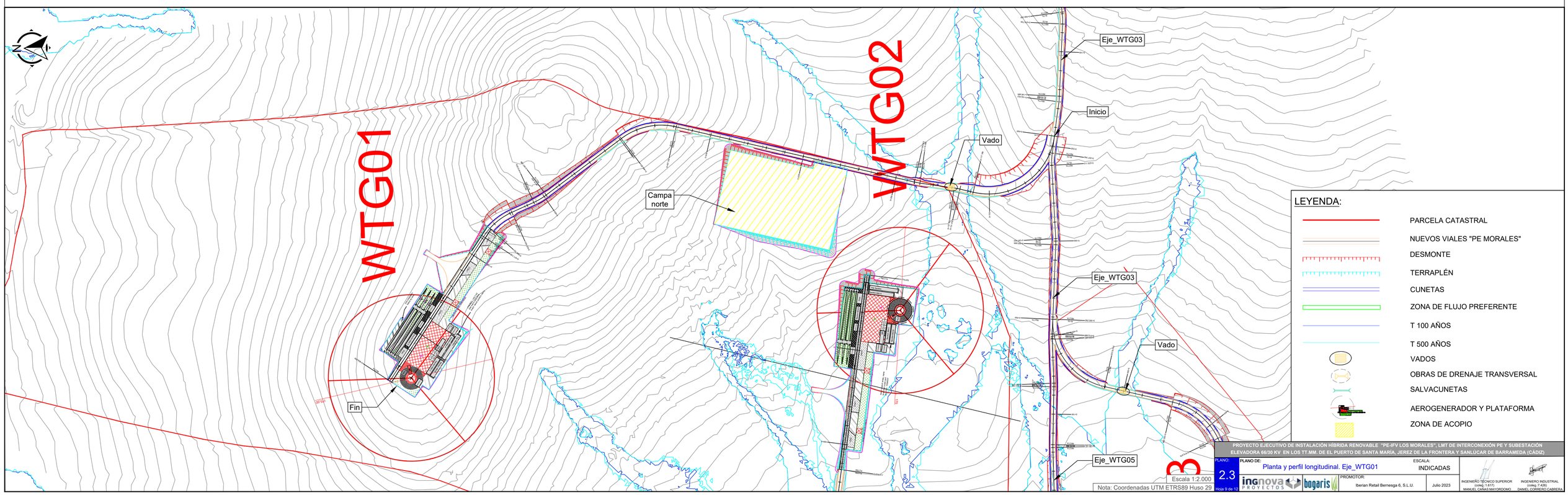
Pendientes

Cotas de Terreno

| | | |

EJE_WTG01





PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE³FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE³Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.3 Hoja 9 de 17

PLANO DE: Planta y perfil longitudinal. Eje_WTG01

ESCALA: INDICADAS

Escala 1:2.000

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

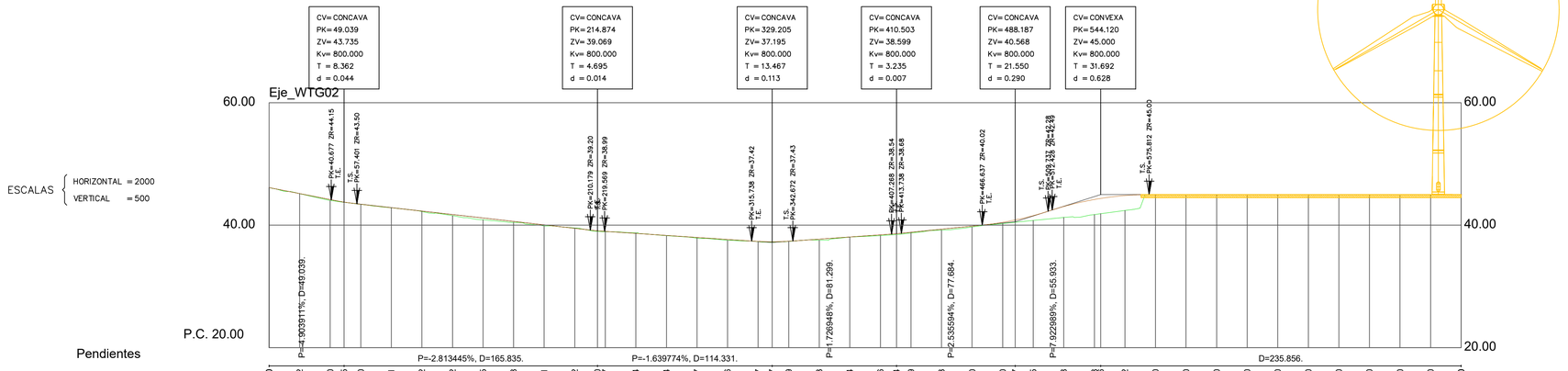
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi. 1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi. 7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

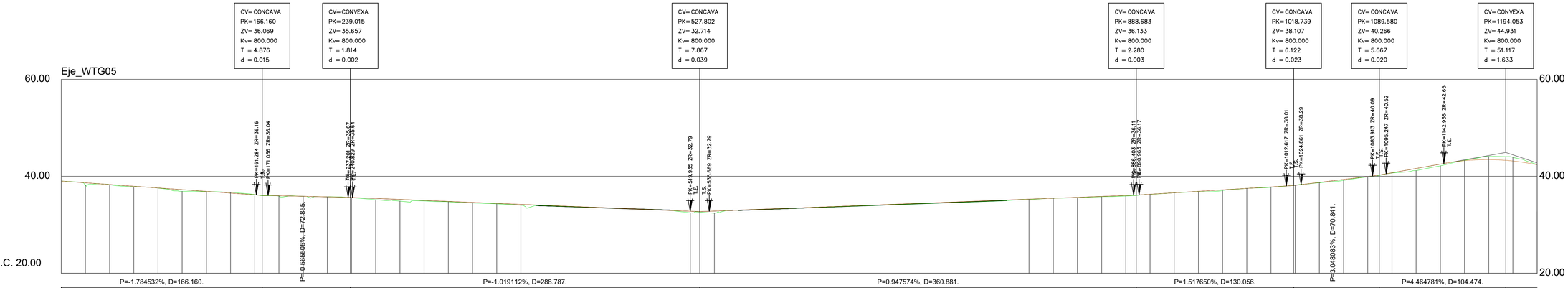
EJE_WTG02


CV= CONCAVA
PK= 49.039
ZV= 43.735
Kv= 800.000
T = 8.362
d = 0.044
CV= CONCAVA
PK= 214.874
ZV= 39.069
Kv= 800.000
T = 4.695
d = 0.014
CV= CONCAVA
PK= 329.205
ZV= 37.195
Kv= 800.000
T = 13.467
d = 0.113
CV= CONCAVA
PK= 410.503
ZV= 38.599
Kv= 800.000
T = 3.235
d = 0.007
CV= CONCAVA
PK= 488.187
ZV= 40.568
Kv= 800.000
T = 21.550
d = 0.290
CV= CONVEXA
PK= 544.120
ZV= 45.000
Kv= 800.000
T = 31.692
d = 0.628
Eje_WTG02
60.00
40.00
P.C. 20.00
20.00
ESCALAS
HORIZONTAL = 2000
VERTICAL = 500
P=-4.903911%, D=149.039.
P=-2.813445%, D=165.835.
P=-1.639774%, D=114.331.
P=1.726948%, D=81.299.
P=2.535594%, D=77.684.
P=7.922989%, D=55.933.
D=235.856.

| | | |

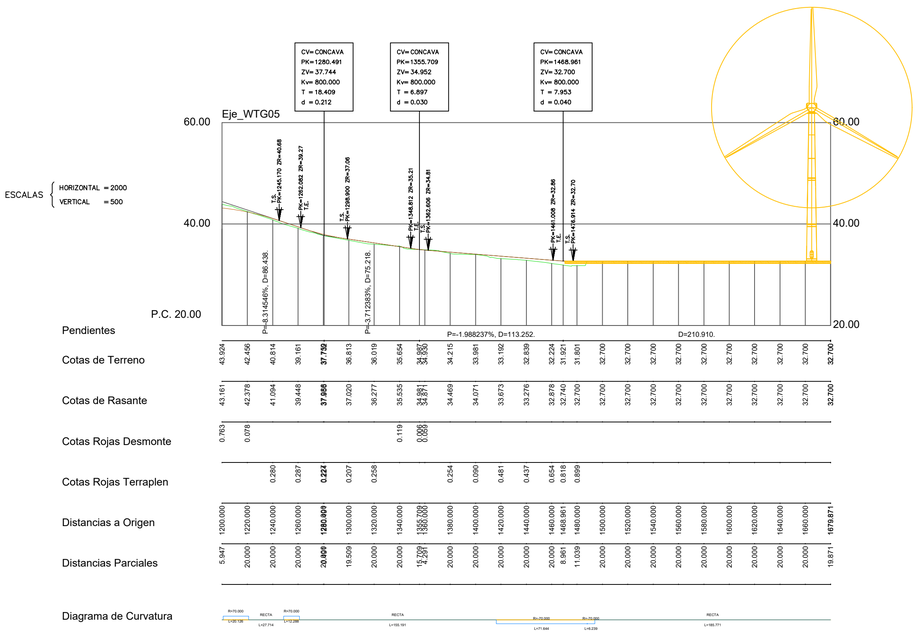
EJE_WTG05

ESCALAS { HORIZONTAL = 2000 / VERTICAL = 500



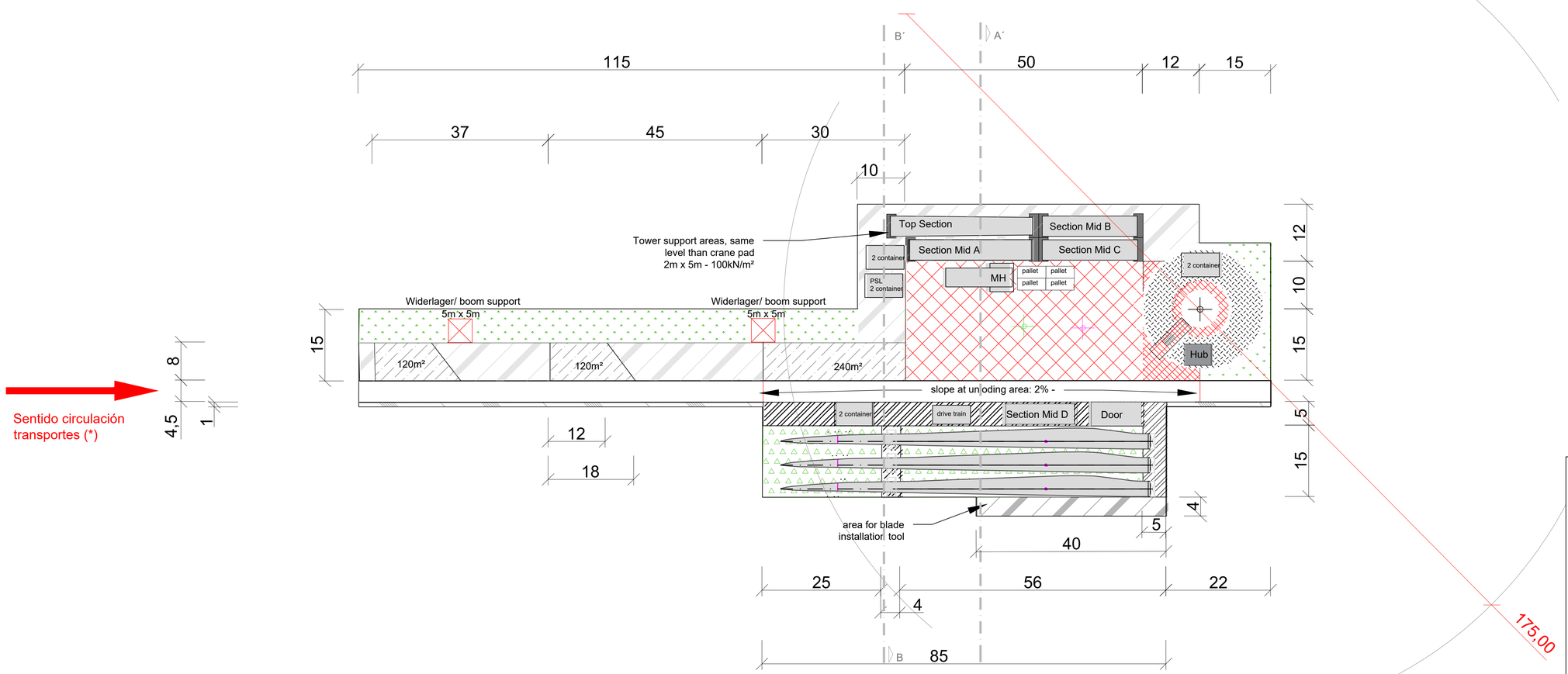
| | | |

EJE_WTG05


Eje_WTG05
CV= CONCAVA
PK= 1280.491
ZV= 37.744
K= 800.000
T = 18.409
d = 0.212
CV= CONCAVA
PK= 1355.709
ZV= 34.952
K= 800.000
T = 6.897
d = 0.030
CV= CONCAVA
PK= 1468.961
ZV= 32.700
K= 800.000
T = 7.953
d = 0.040
ESCALAS
HORIZONTAL = 2000
VERTICAL = 500
60.00
40.00
P.C. 20.00
P=-8.314544%, D=80.438.
P=-3.717283%, D=75.218.
P=-1.988237%, D=113.252.
D=210.910.

| | | |

PLATAFORMA TIPO 1



Legend	Description
	Center of crane in boom assembly position (crawler crane)
	Center of crane in working position (crawler crane)
	Site road: 12 to axle load / permanent
	Crane pad: 260 kN/m², permanent , slope as per drawing
	Free area / no obstacles / no trees / level can be lower than surrounding area
	Assisting crane pad:accesible by road, 180 kN/m² / temporary , Levellness 2%
	Area at same level (- 0,1m tolerance) than road/pad, accesible for All terrain wheeled loader and crane boom parts, -50 kN/m² / temporary, *Levellness 2%*
	Permanent graveled area: 100kN/m²
	Working area joint blade:150kN / temporary, *Levellness 2%*
	Area at top of foundation, usable to laydown turbine components and tools / 50 kN/m² / temporary, *Levellness 2%*
	Area free from obstacles, lower than graveled area, accessible by feet to connect SBI tool. Not accessible for all terrain wheeled loader
	Verge area at the same level than site road

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-iFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLUCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.4 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Plataformas tipo y secciones transversales.

ESCALA: 1/500

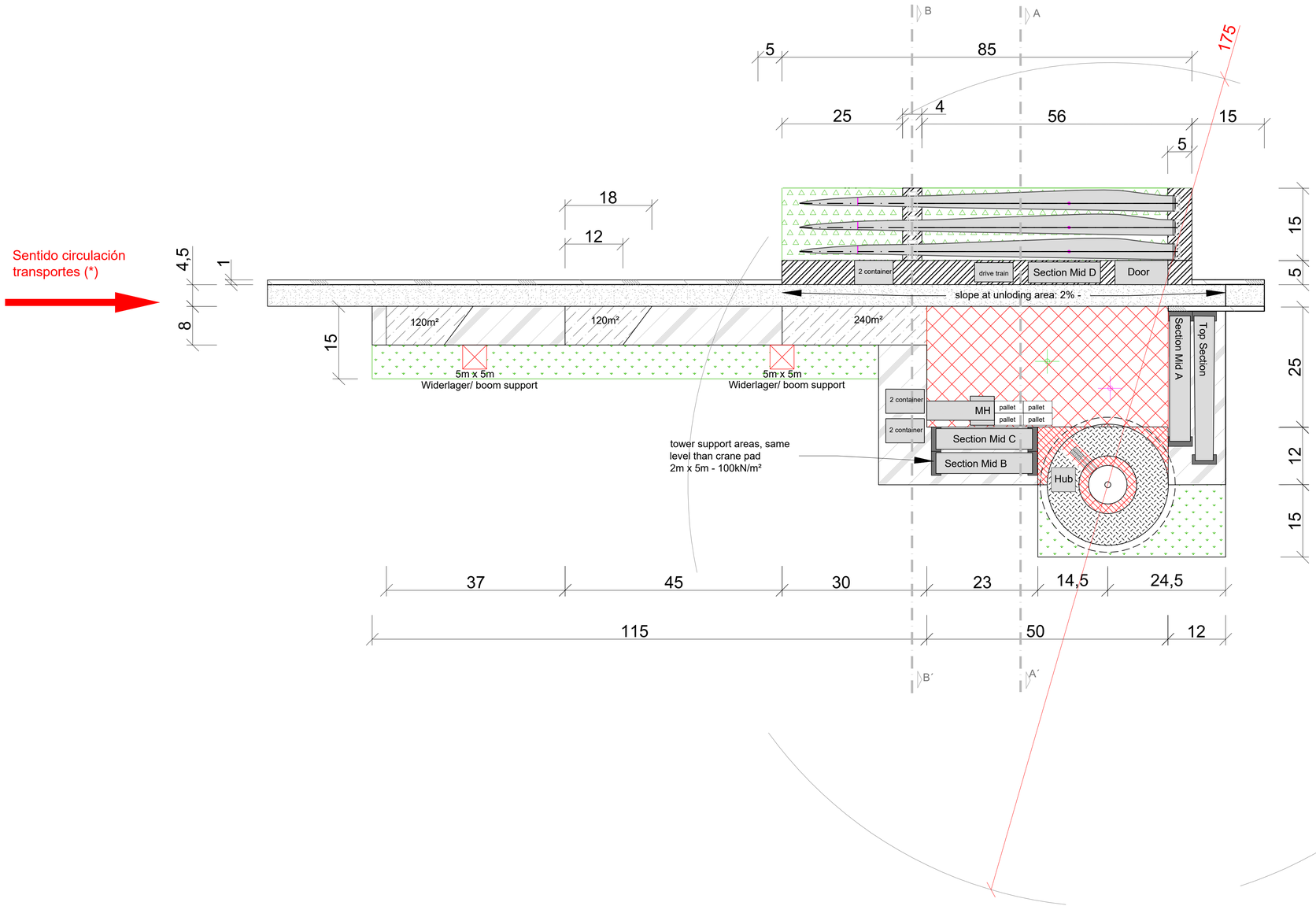
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegiado 7.517) MANUEL CANALS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegiado 7.429) DANIEL CORREIRO CABRERA

PLATAFORMA TIPO 2



Legend	Description
	Center of crane in boom assembly position (crawler crane)
	Center of crane in working position (crawler crane)
	Site road: 12 to axle load / permanent
	Crane pad: 260 kN/m², permanent , slope as per drawing
	Free area / no obstacles / no trees / level can be lower than surrounding area
	Assisting crane pad:accesible by road, 180 kN/m² / temporary , Levellness 2%
	Area at same level (- 0,1m tolerance) than road/pad, accesible for All terrain wheeled loader and crane boom parts, -50 kN/m² / temporary, *Levellness 2%*
	Permanent graveled area: 100kN/m²
	Working area joint blade:150kN / temporary, *Levellness 2%*
	Area at top of foundation, usable to laydown turbine components and tools / 50 kN/m² / temporary, *Levellness 2%*
	Area free from obstacles, lower than graveled area, accessible by feet to connect SBI tool. Not accessible for all terrain wheeled loader
	Verge area at the same level than site road

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE+FV LOS MORALES" I.MT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.4 Hoja 2 de 3

PLANO DE: Plataformas tipo y secciones transversales.

ESCALA: 1/500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

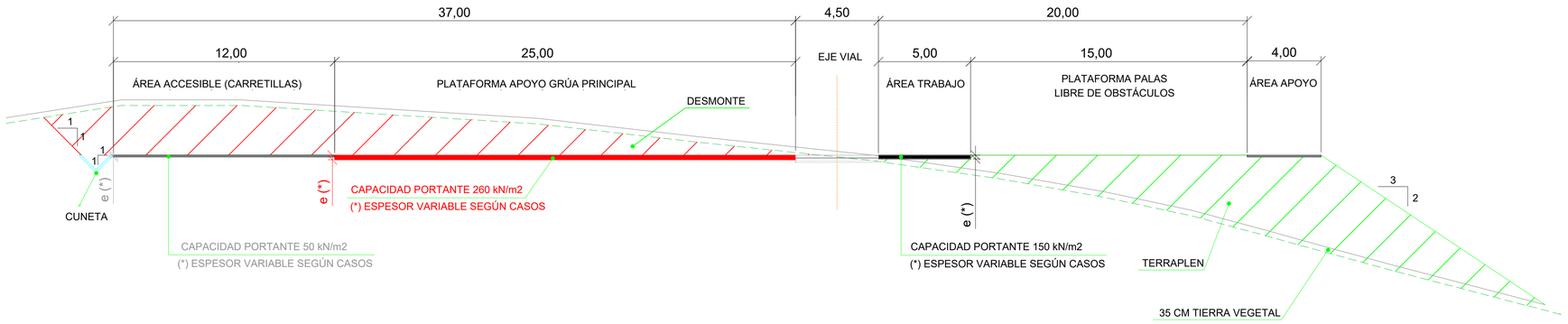
ingnova PROYECTOS

bogaris

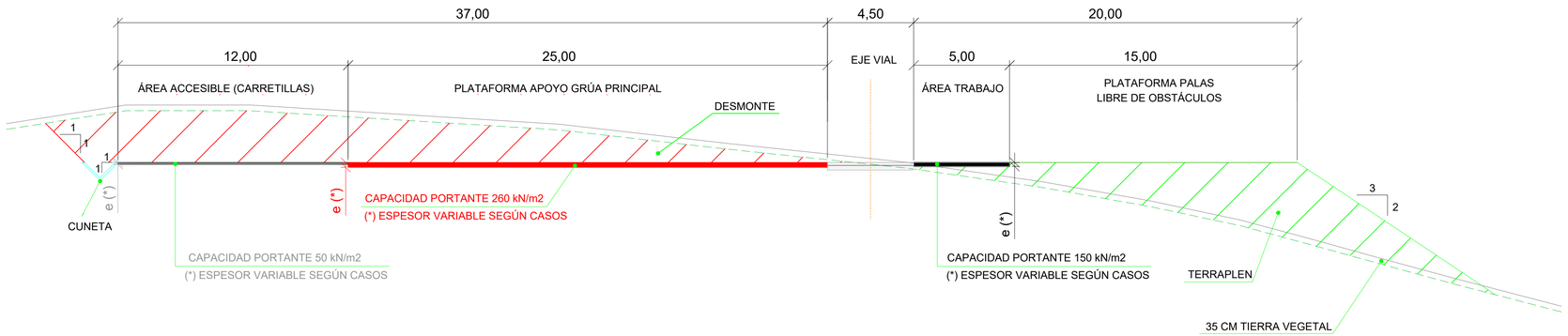
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.436) DANIEL CORRERO CABRERA

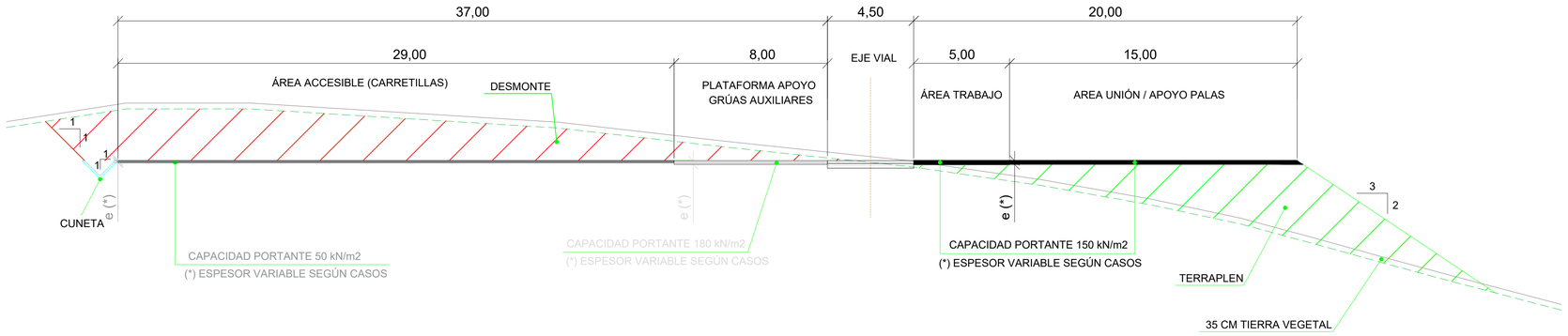
Sección Transversal A-A´. Plataforma tipo 1



Sección Transversal A-A´. Plataforma tipo 2



Sección Transversal B-B´. Plataformas tipo 1 y 2



Legend	Description
	Center of crane in boom assembly position (crawler crane)
	Center of crane in working position (crawler crane)
	Site road: 12 to axle load / permanent
	Crane pad: 260 kN/m², permanent , slope as per drawing
	Free area / no obstacles / no trees / level can be lower than surrounding area
	Assisting crane pad:accesible by road, 180 kN/m² / temporary , Levellness 2%
	Area at same level (- 0,1m tolerance) than road/pad, accesible for All terrain wheeled loader and crane boom parts, -50 kN/m² / temporary, *Levellness 2%*
	Permanent graveled area: 100kN/m²
	Working area joint blade:150kN / temporary, *Levellness 2%*
	Area at top of foundation, usable to laydown turbine components and tools / 50 kN/m² / temporary, *Levellness 2%*
	Area free from obstacles, lower than graveled area, accessible by feet to connect SBI tool. Not accessible for all terrain wheeled loader
	Verge area at the same level than site road

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-iFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.4 Hoja 3 de 3

PLANO DE: Plataformas tipo y secciones transversales.

ESCALA: 1/150

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

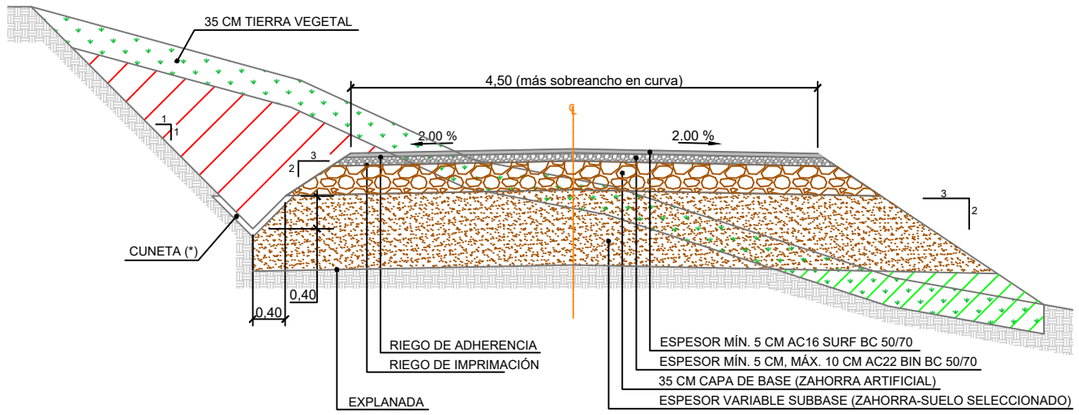
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg. 1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

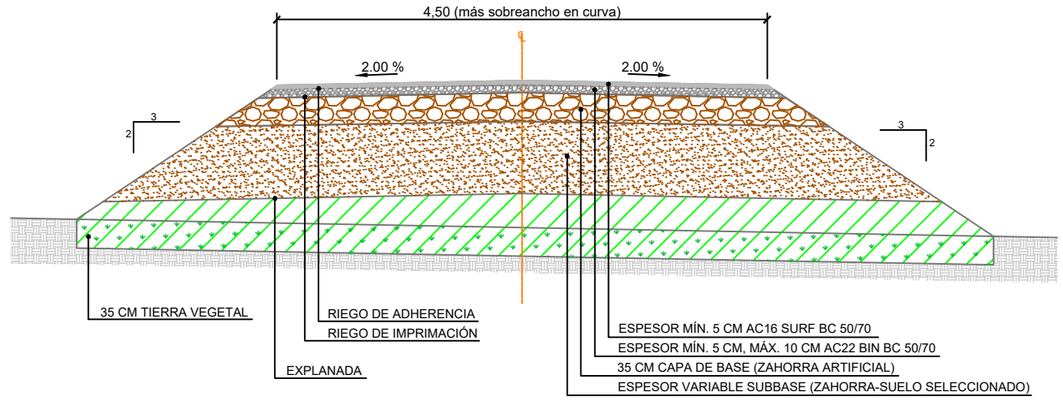
INGENIERO INDUSTRIAL (colg. 7.425) DANIEL CORREIRO CABRERA

VIAL AGLOMERADO

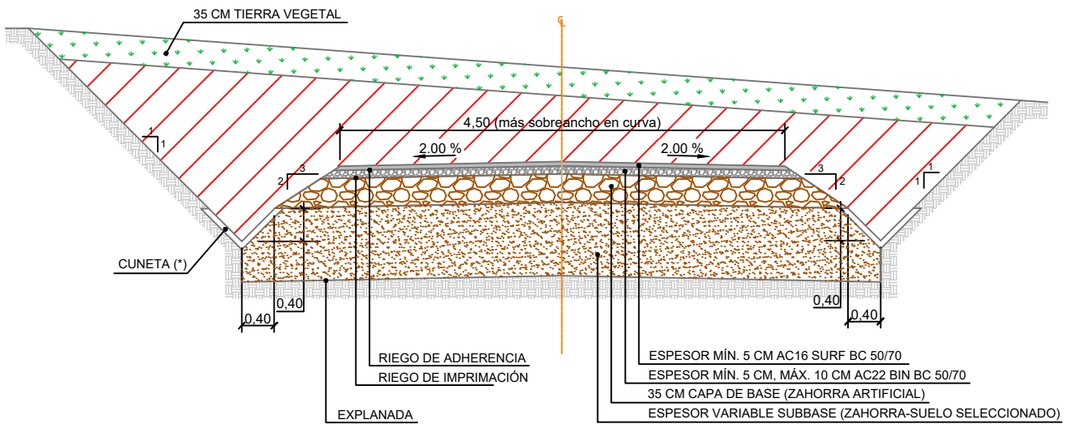
DESMONTE Y TERRAPLÉN



TERRAPLÉN



DESMONTE



LEYENDA

- AC 16 SURF BC 50/70
- AC22 BIN BC 50/70
- CAPA BASE (Z.A)
- CAPA SUB-BASE
- TIERRA VEGETAL
- DESMONTE
- TERRAPLEN

NOTAS:

Cotas en metros.

Los tramos de los caminos cuya pendiente sea superior al 10% irán hormigonados.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.5 Hoja 1 de 3

PLANO DE: Sección tipo viales - vial aglomerado instalación eólica

ESCALA: 1/75

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

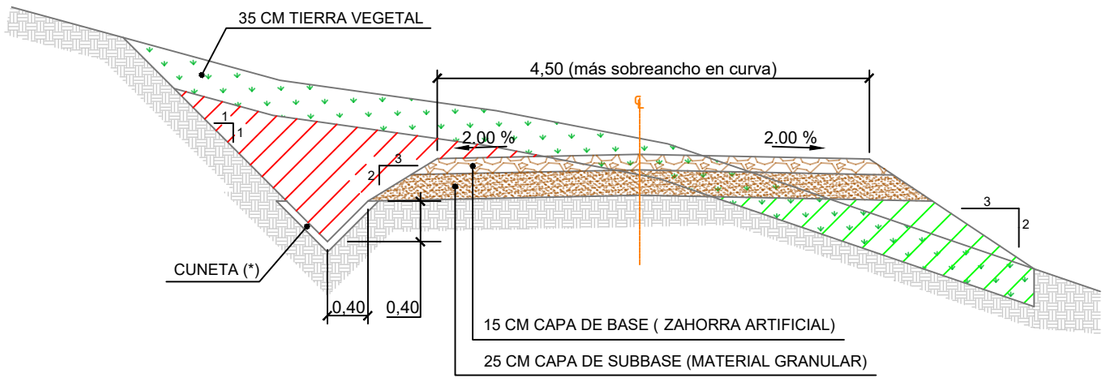
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

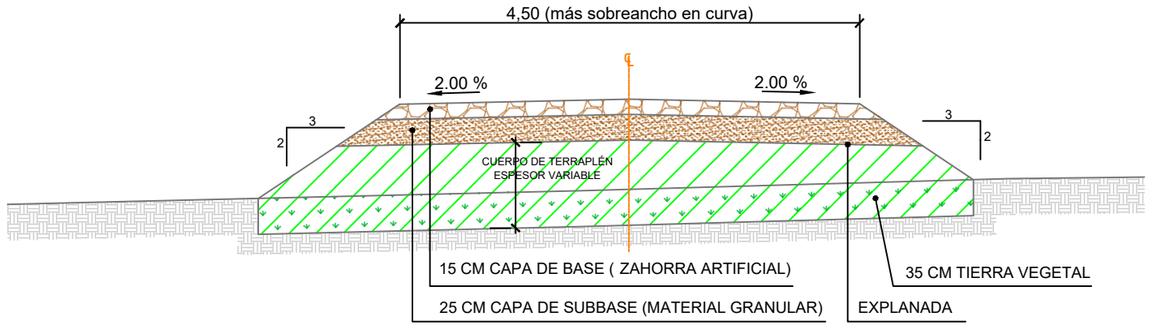
INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

VIAL PRIMARIO

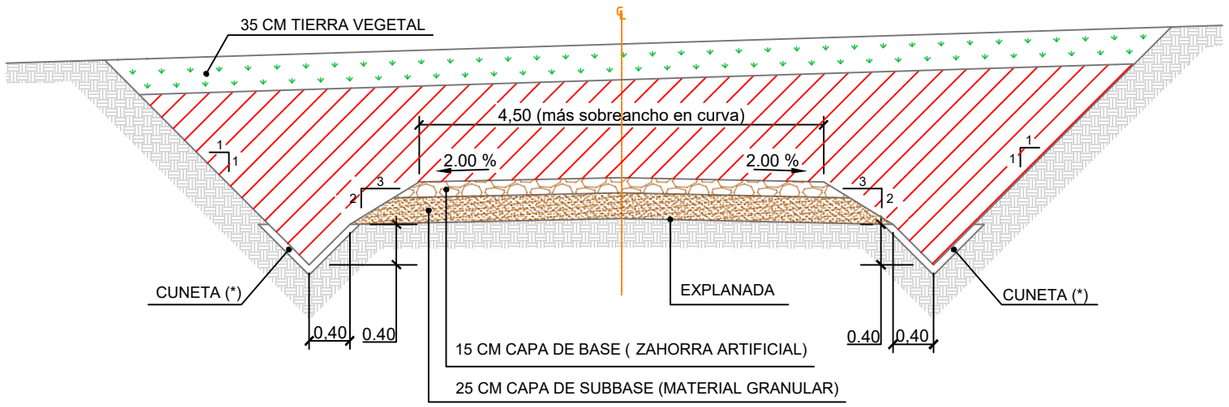
VIALES MATERIAL GRANULAR
DESMONTE Y TERRAPLÉN



VIALES MATERIAL GRANULAR
TERRAPLÉN



VIALES MATERIAL GRANULAR
DESMONTE



LEYENDA

- CAPA BASE (Z.A)
- CAPA SUB-BASE
- TIERRA VEGETAL
- DESMONTE
- TERRAPLEN

NOTAS:

Cotas en metros.

Los tramos de los caminos cuya pendiente sea superior al 10% irán hormigonados.

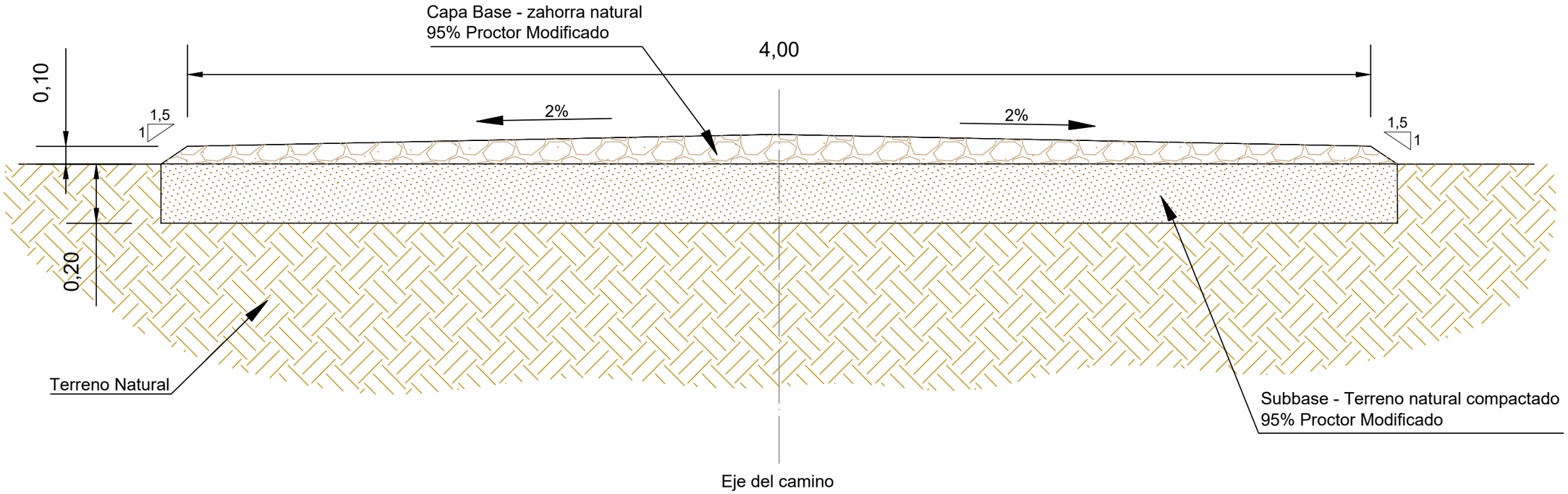
PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

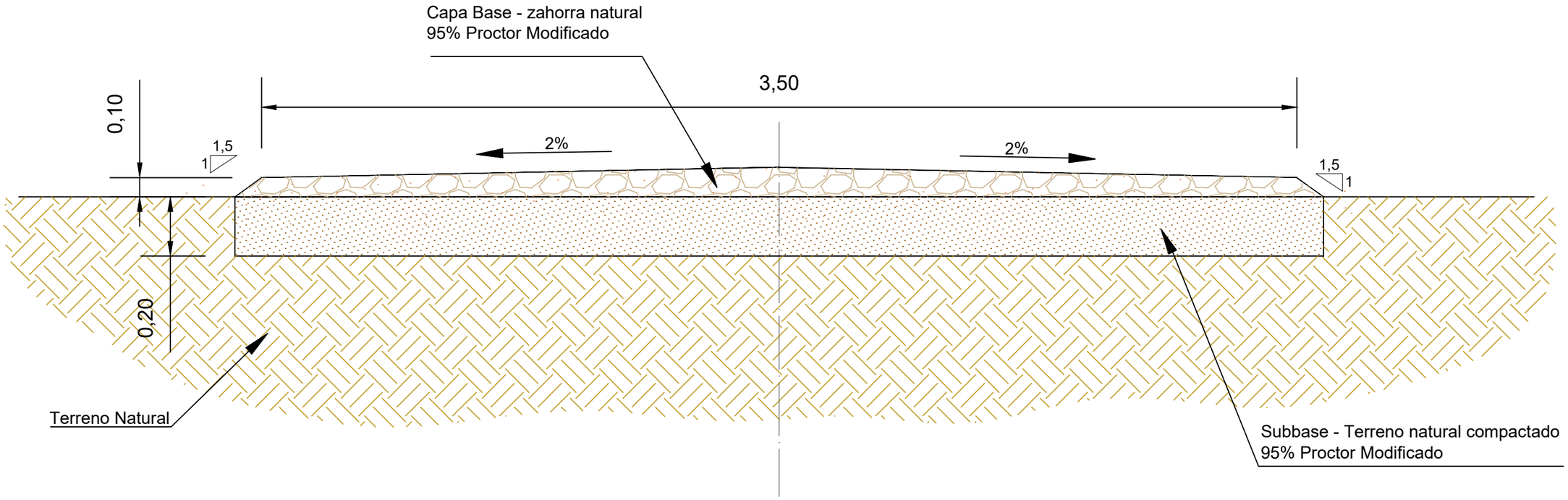
PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:
2.5 Hoja 2 de 3	Sección tipo viales - vial primario instalación eólica	1/75

ingnova PROYECTOS | bogaris | PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U. | Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA





NOTAS:

Cotas en metros.

Los tramos de los caminos cuya pendiente sea superior al 10% irán hormigonados.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:
2.5 Hoja 3 de 3	Sección tipo viales instalación fotovoltaica	1/15

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

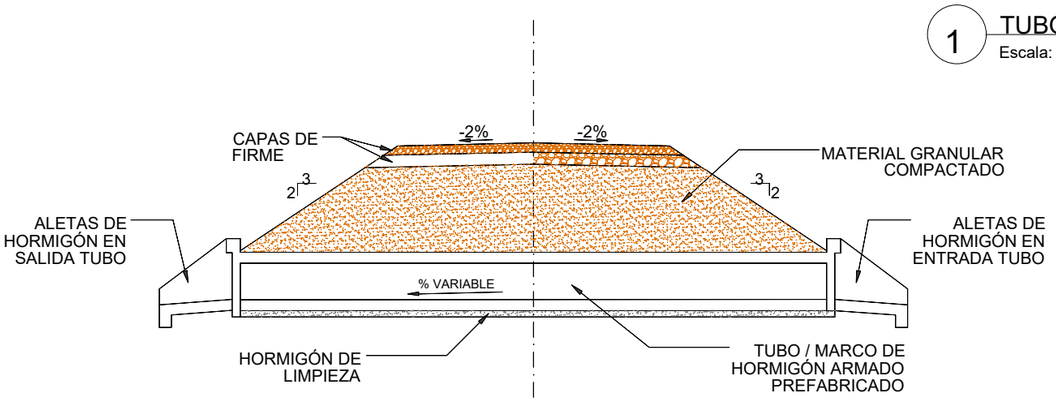
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

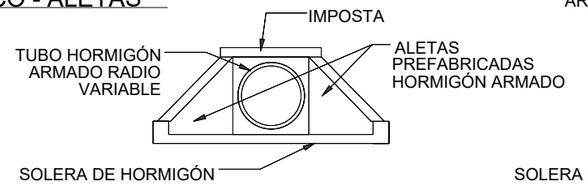
INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

OBRAS DRENAJE TRANSVERSAL

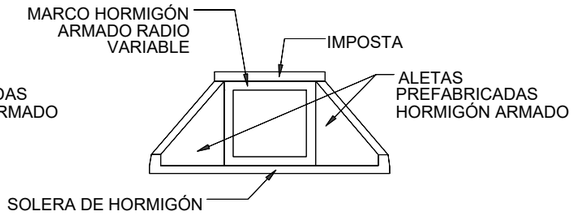
1 TUBO / MARCO - ALETAS

Escala: 1/100

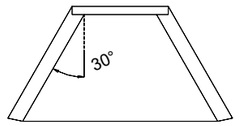




PERFIL TUBO CON ALETAS



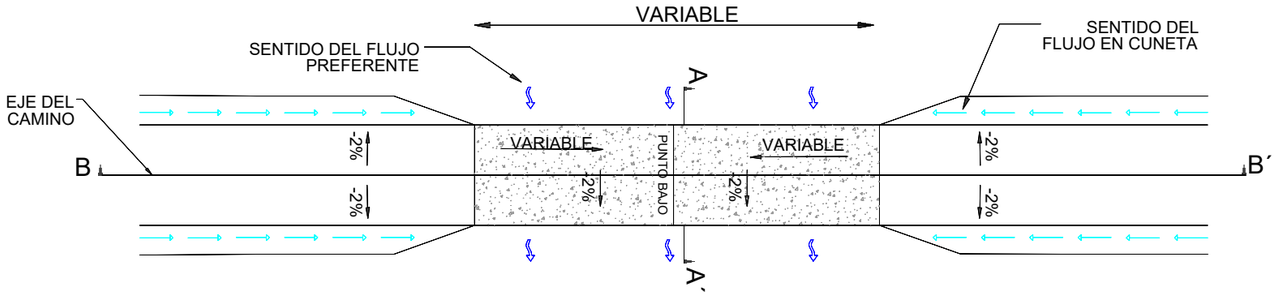
PERFIL MARCO CON ALETAS



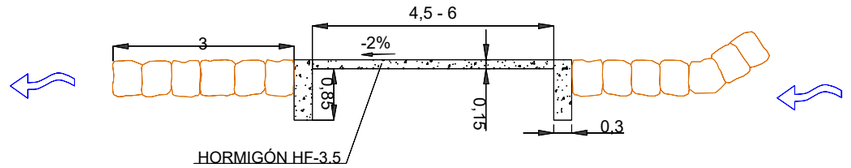
PLANTA TUBO / MARCO CON ALETA

2 BADENES

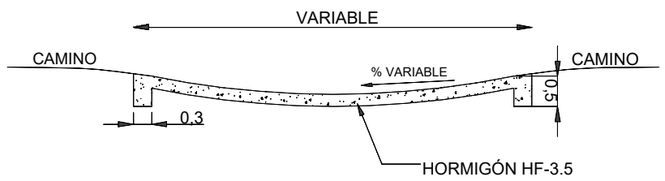
Escala: 1/100



PLANTA
(ESCALA 1/250)



SECCIÓN A-A´



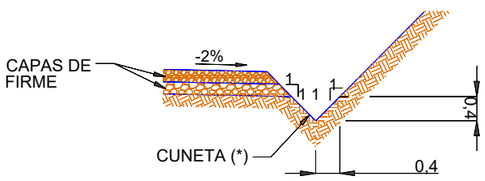
SECCIÓN B-B´

OBRAS DRENAJE LONGITUDINAL

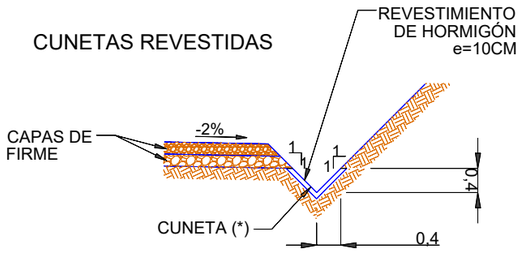
3 CUNETAS

Escala: 1/100

CUNETAS SIN REVESTIR



CUNETAS REVESTIDAS

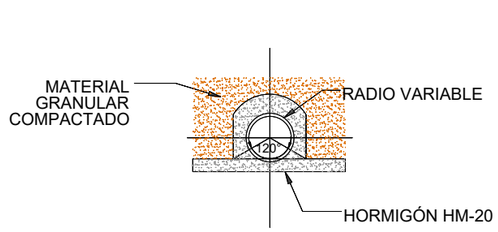


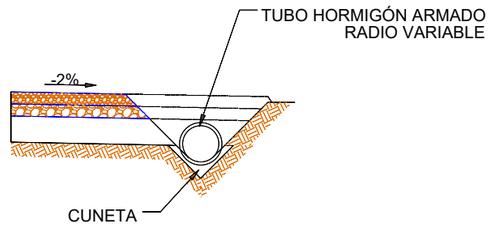
NOTA (*):

LAS CUNETAS CON PENDIENTES SUPERIORES AL 7% SERÁN HORMIGONADAS.

4 PASO SALVACUNETAS

Escala: 1/100



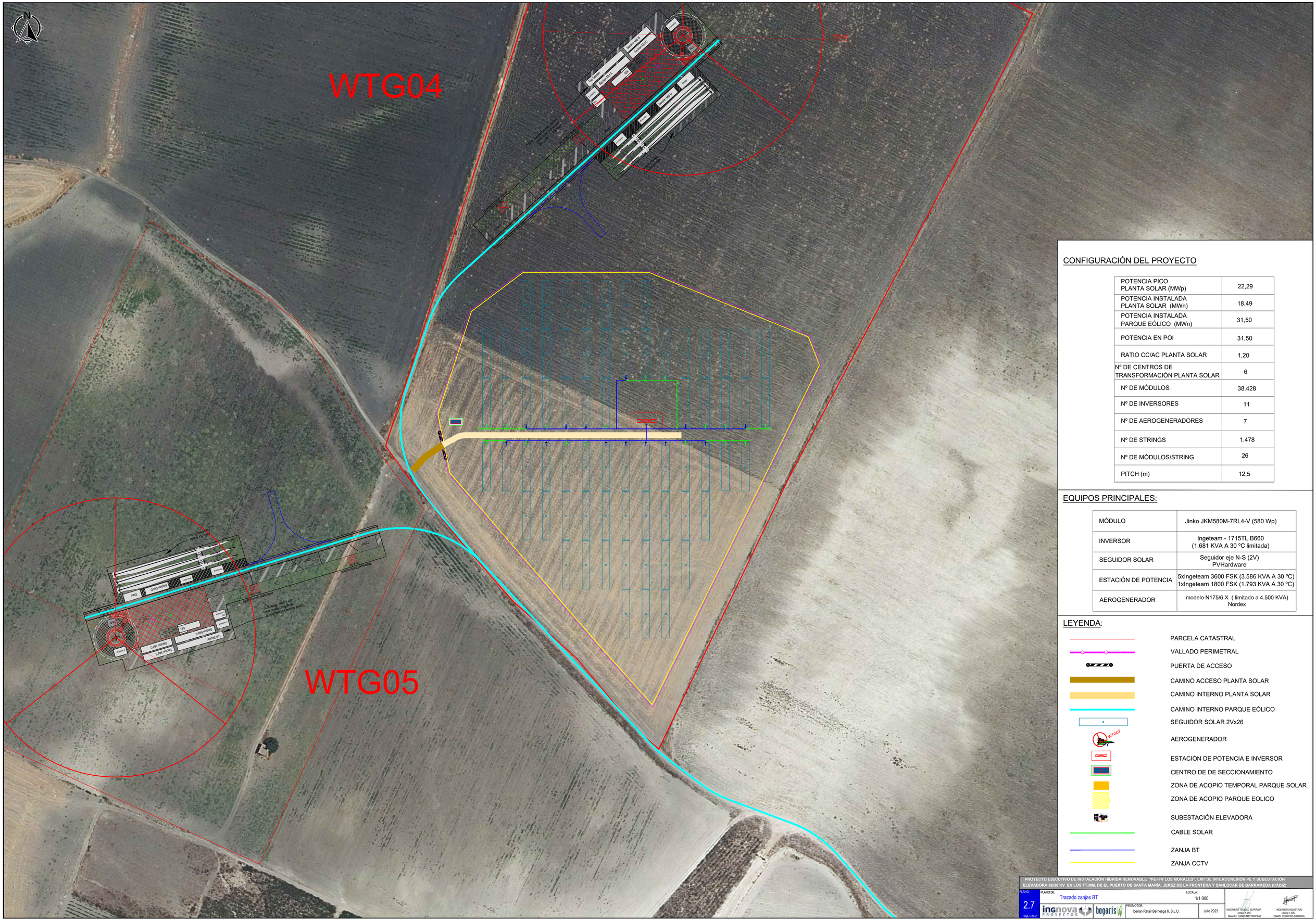


PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
2.6	Detalle obras de fábrica tipo	1/40	
Hoja 1 de 1	ingnova PROYECTOS / bogaris	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA


WTG04
WTG05
Sector MV A
Sector MV B
Sector MV C
Sector MV D
Sector MV E
Sector MV A
Sector MV B
Sector MV C
Sector MV D
Sector MV E
Trafo
Trafo
Trafo

CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CABLE SOLAR
- ZANJA CCTV
- ZANJA BT

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.7 Hoja 2 de 2

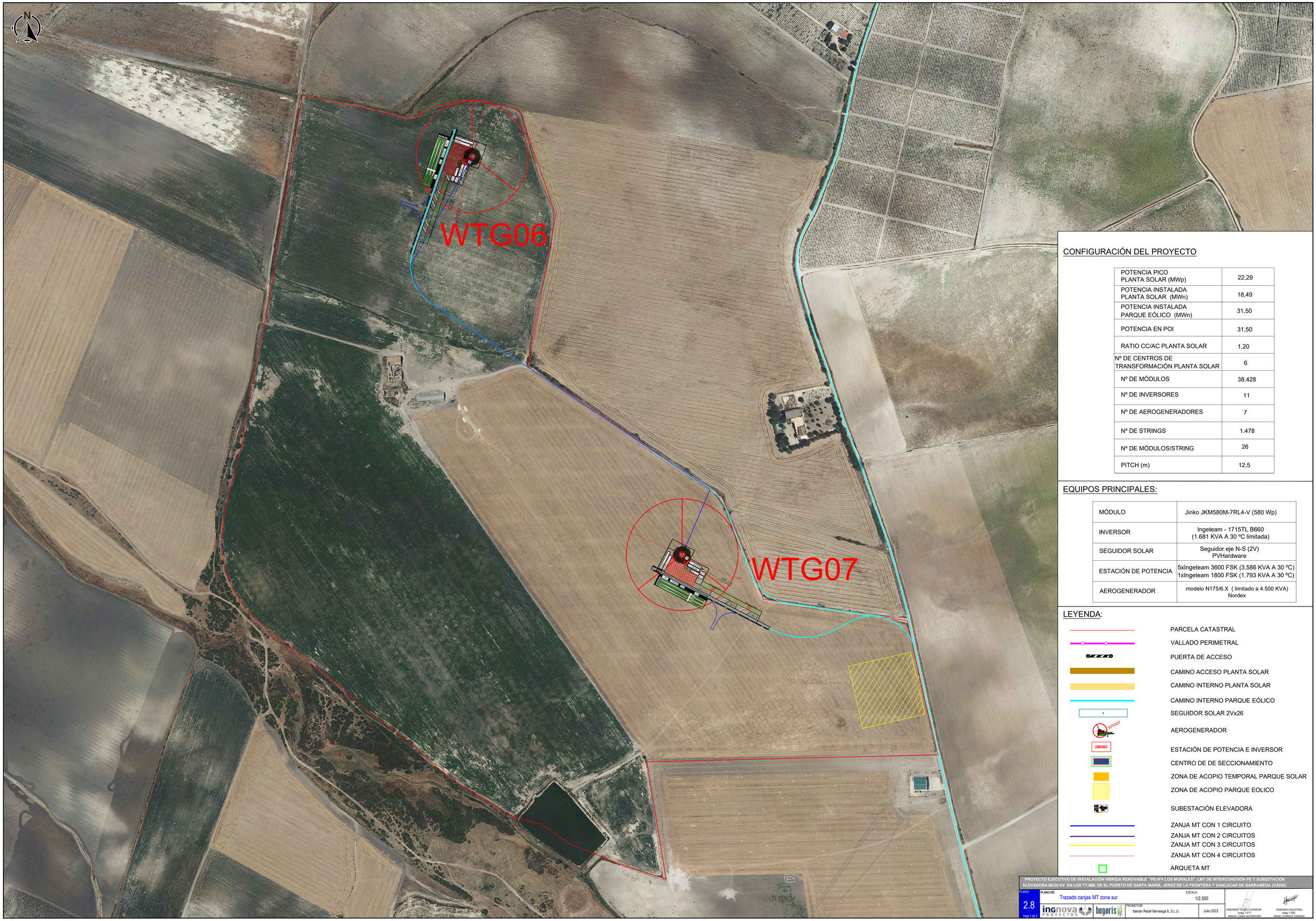
PLANO DE: Trazado zanjas BT

ESCALA: 1/1.500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS
bogaris
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.470) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- ZANJA MT CON 1 CIRCUITO
- ZANJA MT CON 2 CIRCUITOS
- ZANJA MT CON 3 CIRCUITOS
- ZANJA MT CON 4 CIRCUITOS
- ARQUETA MT

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.8 Hoja 1 de 3

PLANO DE: Trazado zanjas MT zona sur

ESCALA: 1/2.500

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (rama 1 A1-3)
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (rama 2 A2)
DANIEL CORREDO CASPERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- ZANJA MT CON 1 CIRCUITO
- ZANJA MT CON 2 CIRCUITOS
- ZANJA MT CON 3 CIRCUITOS
- ZANJA MT CON 4 CIRCUITOS
- ARQUETA MT

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.8 Hoja 2 de 3

PLANO DE: Trazado zanjas MT zona central

ESCALA: 1/3.500

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.637) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.628) DANIEL CORRERO CABRERA

CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- ZANJA MT CON 1 CIRCUITO
- ZANJA MT CON 2 CIRCUITOS
- ZANJA MT CON 3 CIRCUITOS
- ZANJA MT CON 4 CIRCUITOS
- ARQUETA MT

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.8 Hoja 3 de 3

PLANO DE: Trazado zanjas MT zona norte

ESCALA: 1/2.000

ingnova PROYECTOS | bogaris

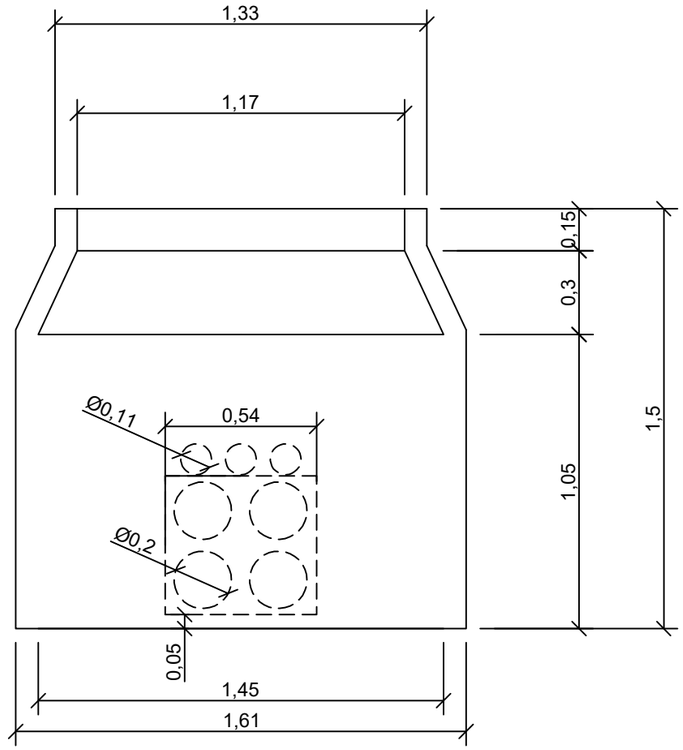
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

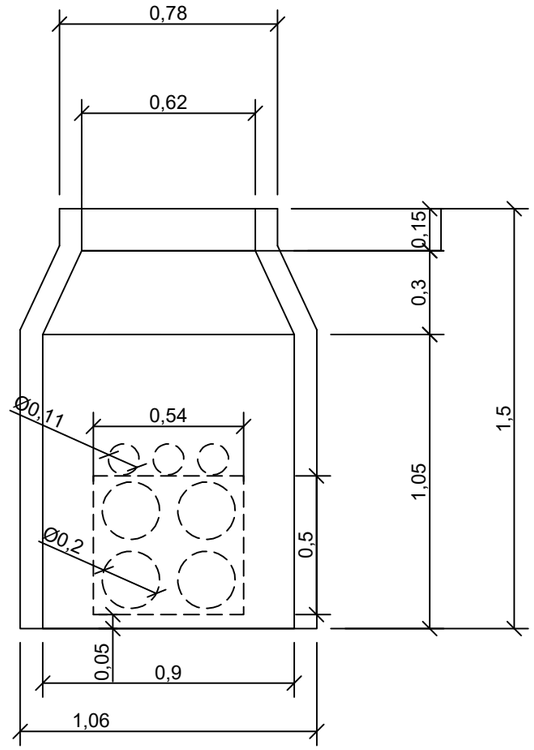
Julio 2023

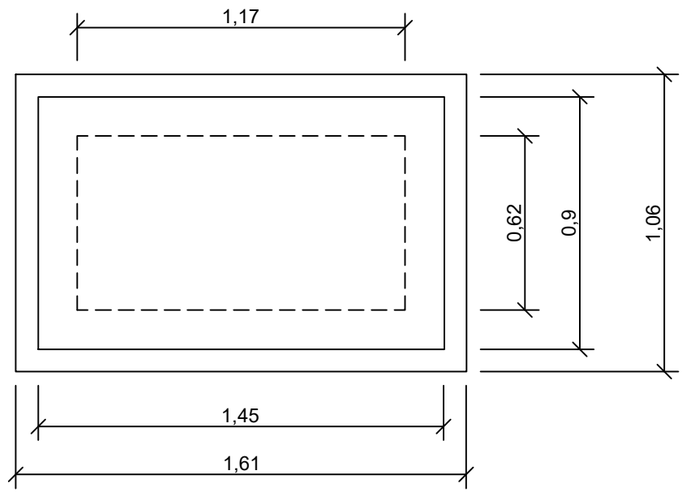
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

ARQUETA REGISTRABLE TIPO A-2









PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.9 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Detalle arquetas MT

ESCALA: S/E

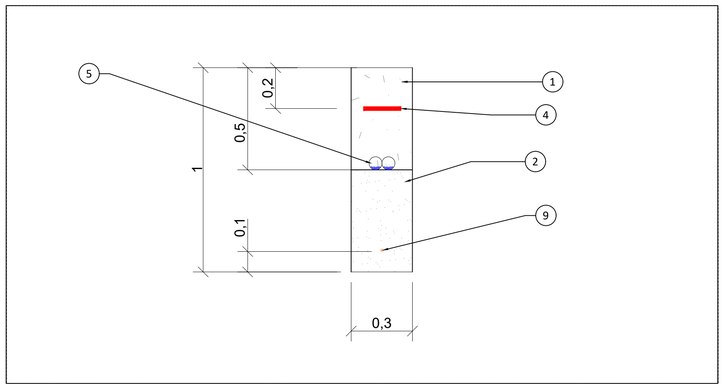
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

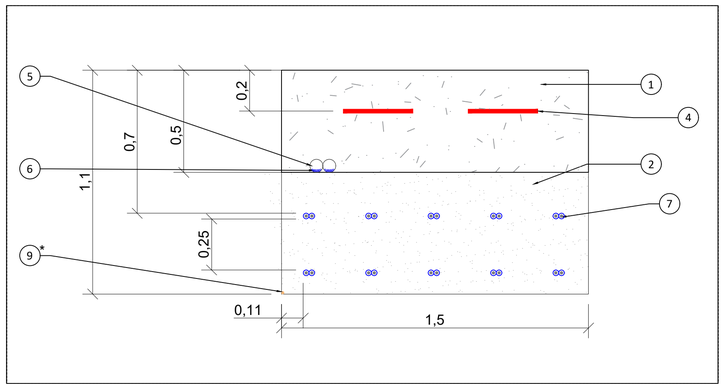
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

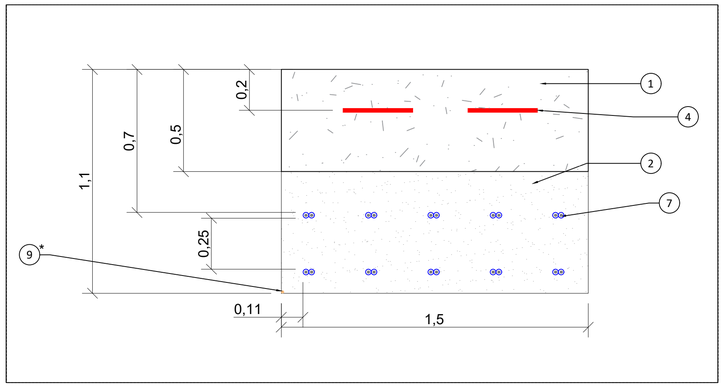
TIPO I
ZANJA CABLEADO SOLAR



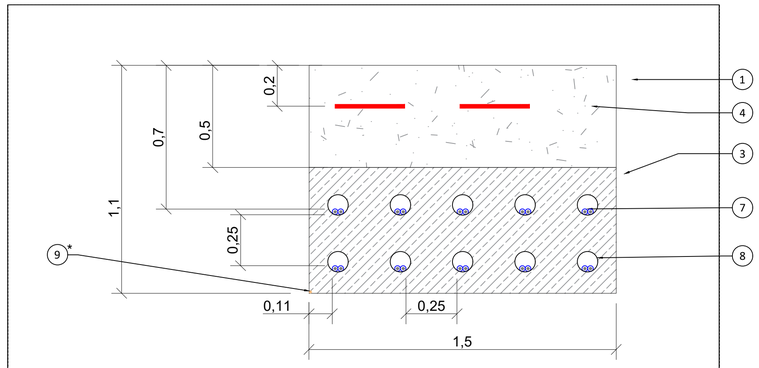
TIPO II
MAX 2 TUBOS PARA CABLE SOLAR (Cu)
MAX 10 CIRCUITOS CABLE BT (Al)



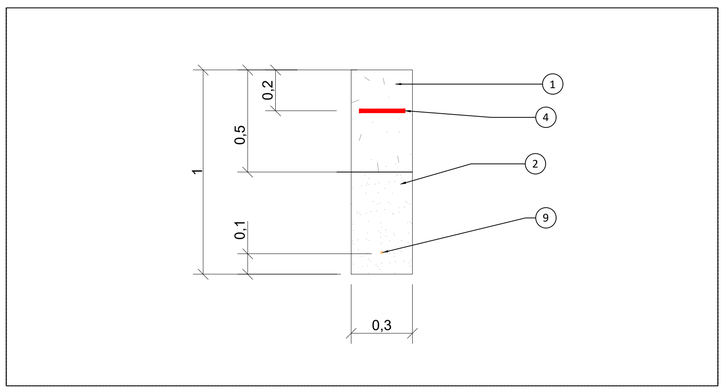
TIPO III
MAX 10 CIRCUITOS CABLE BT (Al)



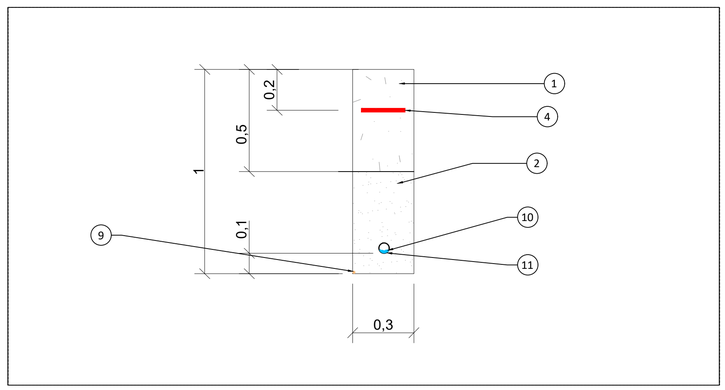
TIPO IV
MAX 10 CIRCUITOS CABLE BT (Al) EN TUBO
BAJO CAMINO



TIPO V
ZANJA CABLEADO TIERRA



TIPO VI
ZANJA CABLEADO CCTV



LEYENDA:

1. TIERRA PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN
2. ARENA COMPACTADA
3. HORMIGÓN
4. CINTA DE SEÑALIZACIÓN CON FUNCIÓN DE PROTECCIÓN MECÁNICA SI EL CABLEADO ES DIRECTAMENTE ENTERRADO
5. CABLE SOLAR (Cu)
6. TUBO PEAD Ø63MM
7. CABLE BT (Al)
8. TUBO PVC Ø100mm
9. CABLE DE TIERRA (* En las zanjas donde aplique)
10. FIBRA ÓPTICA (F.O.)
11. TUBO DE PVC Ø50mm PARA F.O.

Notas:

Cotas en metros.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES" LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.10 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Zanjas tipo BT

ESCALA: 1/15

ingnova PROYECTOS | bogaris

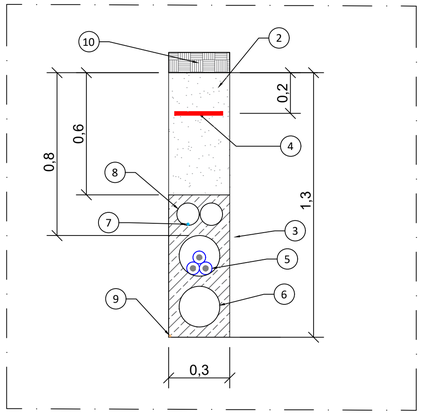
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

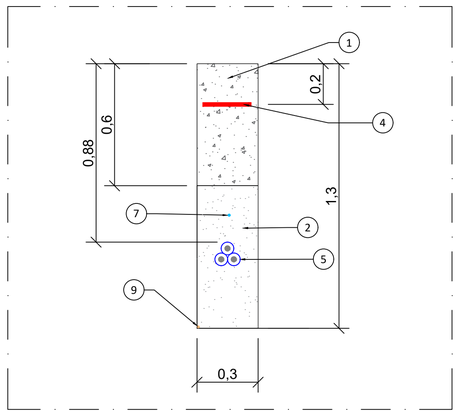
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado 7-4251 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL DANIEL CORREIO CABRERA

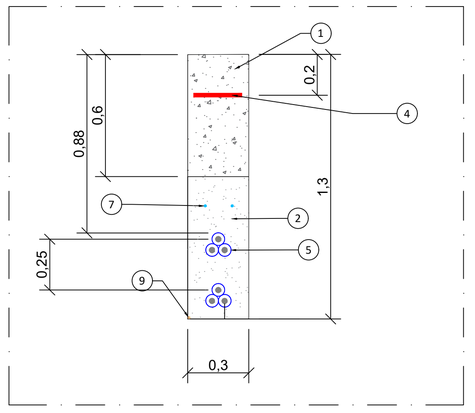
CABLES DE MT EN TUBO
CABLE F.O COMUNICACIONES EN TUBO
BAJO CAMINO PARA 1 CIRCUITO



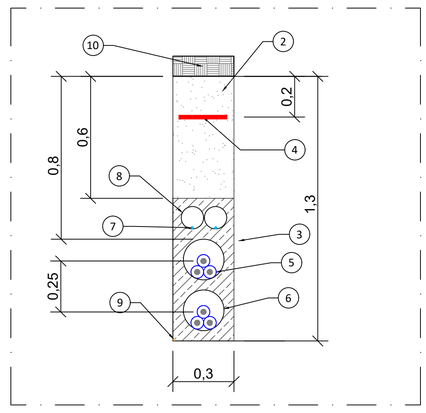
CABLES DE MT
CABLE F.O COMUNICACIONES
DIRECTAMENTE ENTERRADOS
PARA 1 CIRCUITO



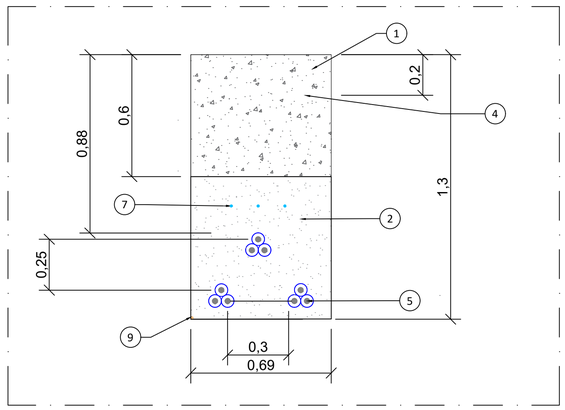
CABLES DE MT
CABLE F.O COMUNICACIONES
DIRECTAMENTE ENTERRADOS
PARA 2 CIRCUITOS



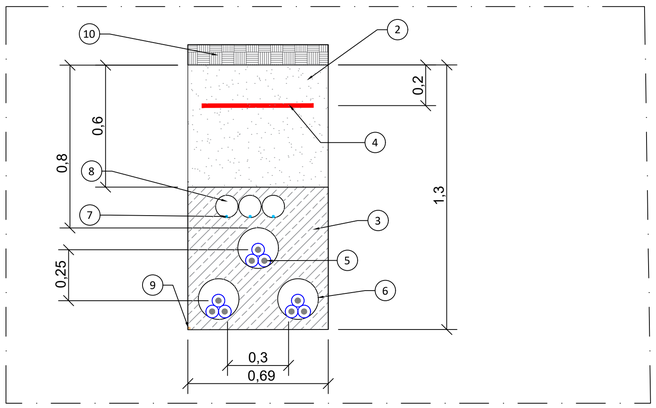
CABLES DE MT EN TUBO
CABLE F.O COMUNICACIONES EN TUBO
BAJO CAMINO PARA 2 CIRCUITOS



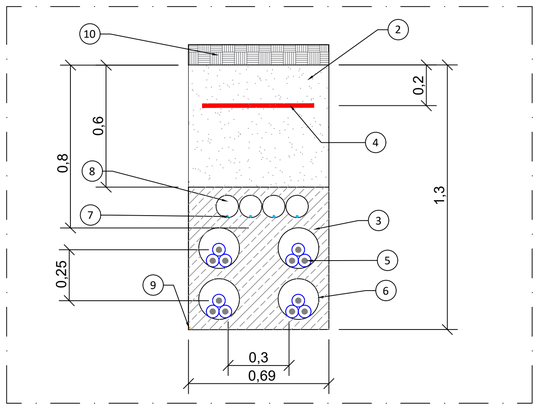
CABLES DE MT
CABLE F.O COMUNICACIONES
DIRECTAMENTE ENTERRADOS
PARA 3 CIRCUITOS



CABLES DE MT EN TUBO
CABLE F.O COMUNICACIONES EN TUBO
BAJO CAMINO PARA 3 CIRCUITOS



CABLES DE MT EN TUBO
CABLE F.O COMUNICACIONES EN TUBO
BAJO CAMINO PARA 4 CIRCUITOS



LEYENDA:

1. TIERRA PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN
2. ARENA COMPACTADA
3. HORMIGÓN
4. CINTA DE SEÑALIZACIÓN CON FUNCIÓN DE PROTECCIÓN MECÁNICA SI EL CABLEADO ES DIRECTAMENTE ENTERRADO
5. CABLE MT
6. TUBO PEAD Ø200mm
7. FIBRA ÓPTICA
8. TUBO PVC Ø110mm
9. PUESTA A TIERRA
10. RELLENO DE PAVIMENTO O TERRENO NATURAL

Notas:

Cotas en metros (m).

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES": LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.11 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Zanjas tipo MT

ESCALA: 1/15

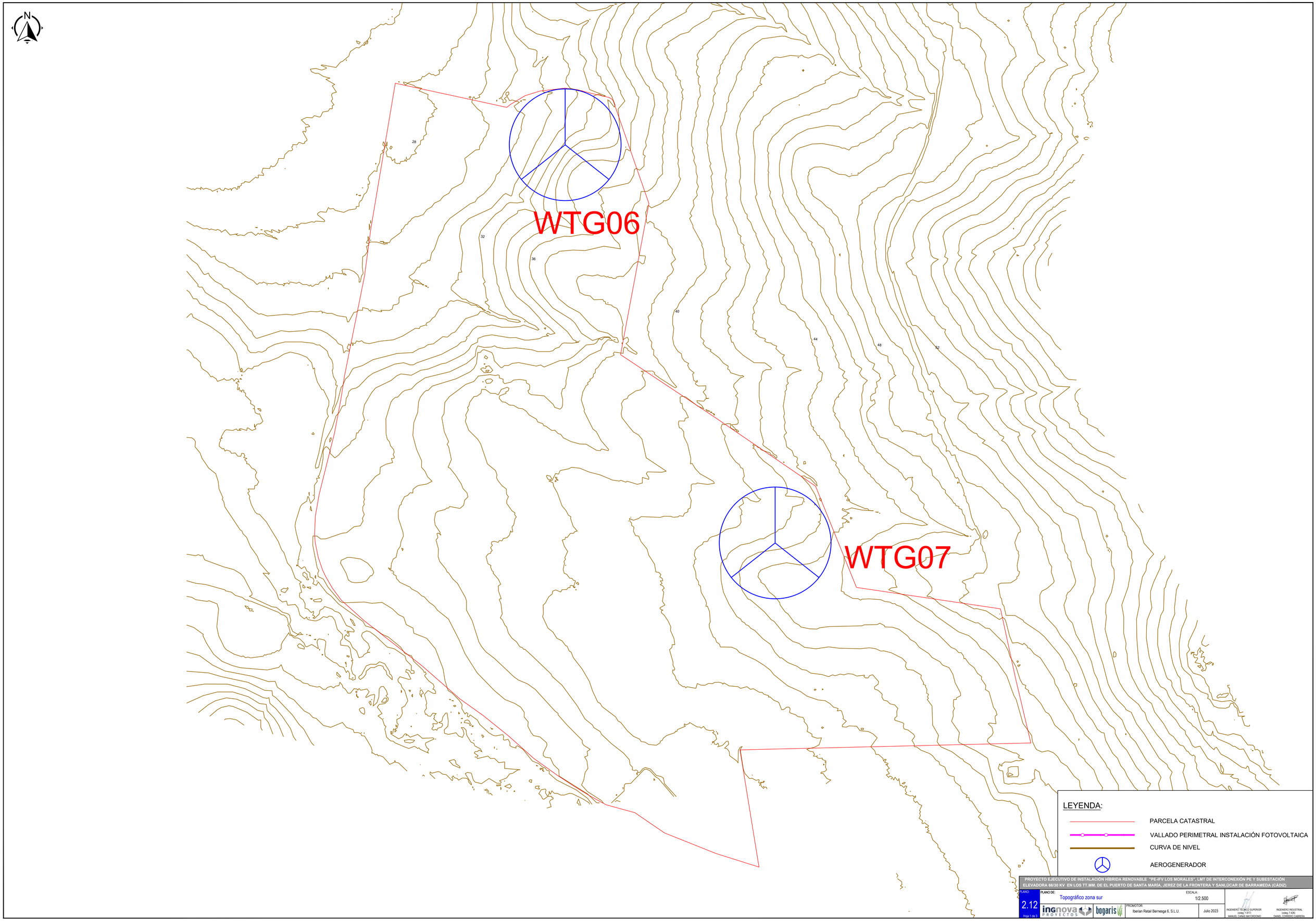
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
- CURVA DE NIVEL
- AEROGENERADOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES": LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.12 Hoja 1 de 3

PLANO DE: Topográfico zona sur

ESCALA: 1/2.500

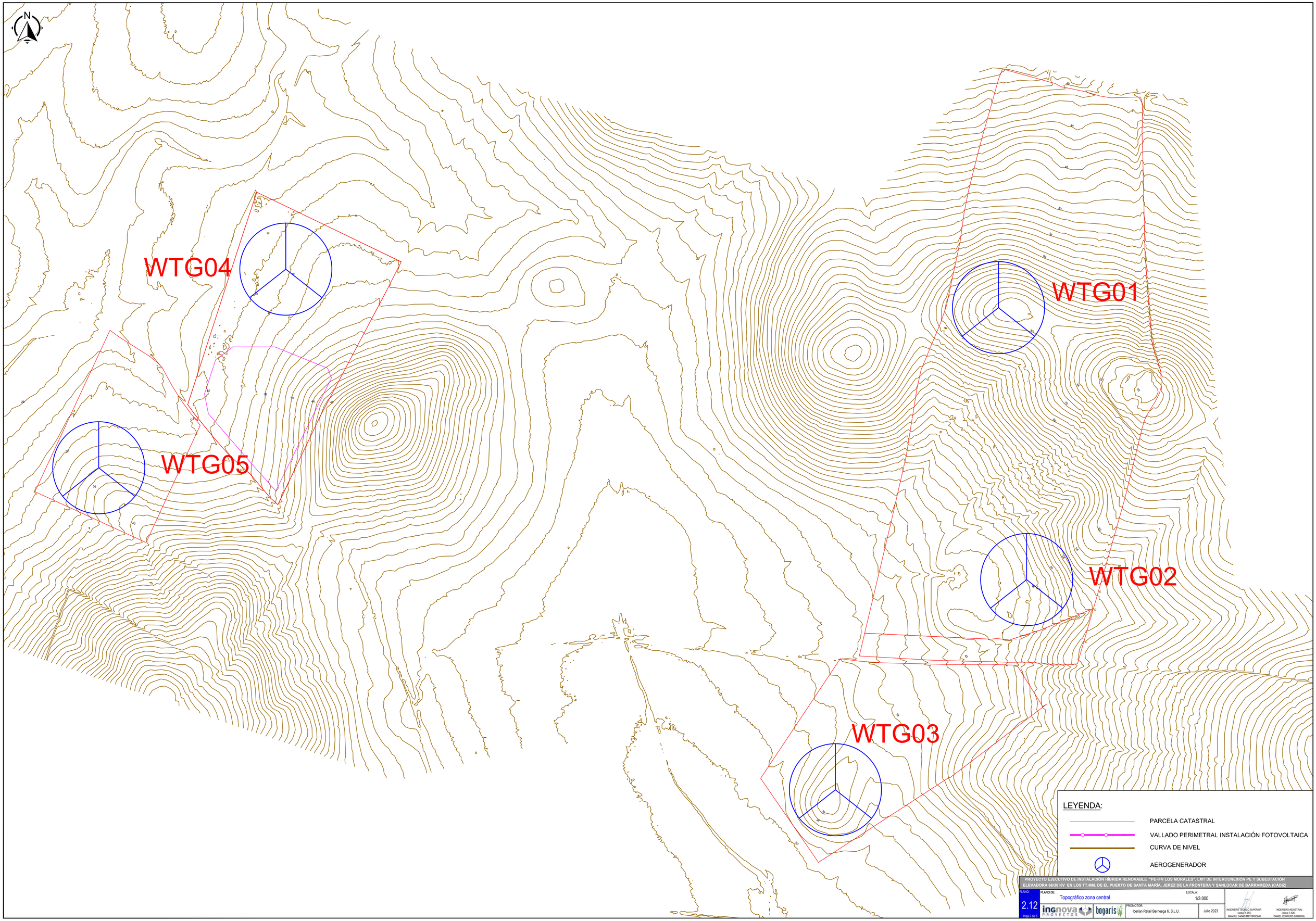
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES" LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.12 Hoja 2 de 3

PLANO DE: Topográfico zona central

ESCALA: 1/3.000

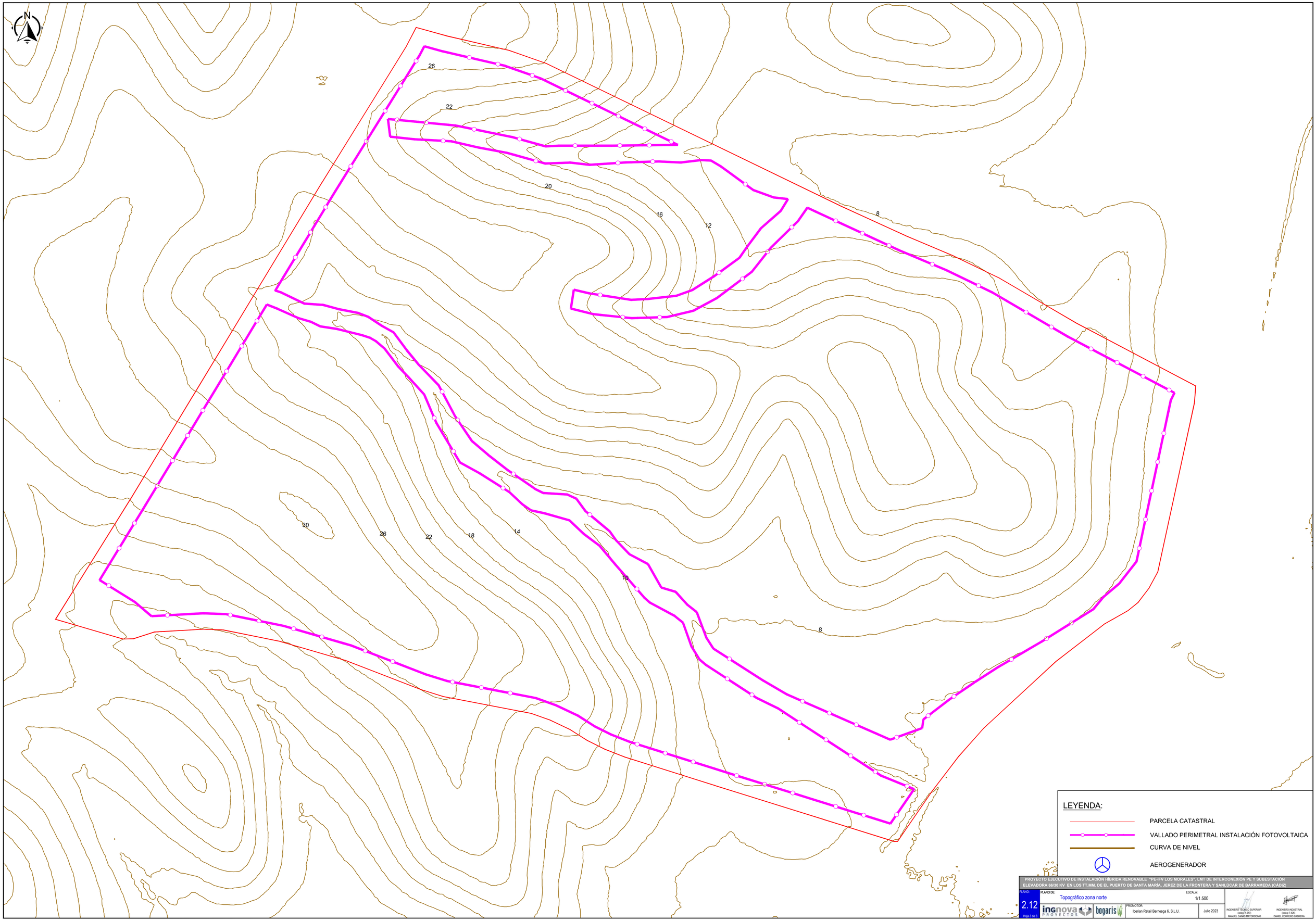
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado T-1817 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL Visado T-4251 DANIEL CORRERO CABRERA



LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
- CURVA DE NIVEL
- AEROGENERADOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES". LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.12 Hoja 3 de 3

PLANO DE: Topográfico zona norte

ESCALA: 1/1.500

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA

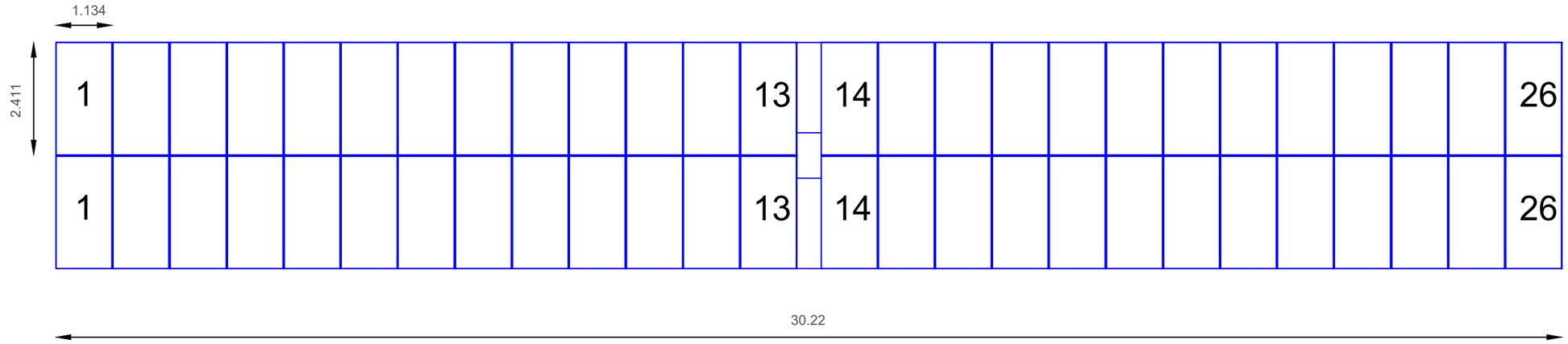
Planos Mecánicos

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
3.0	Portada	S/E	
Hoja 1 de 1	ingnova PROYECTOS · bogaris · PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023	INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO · INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

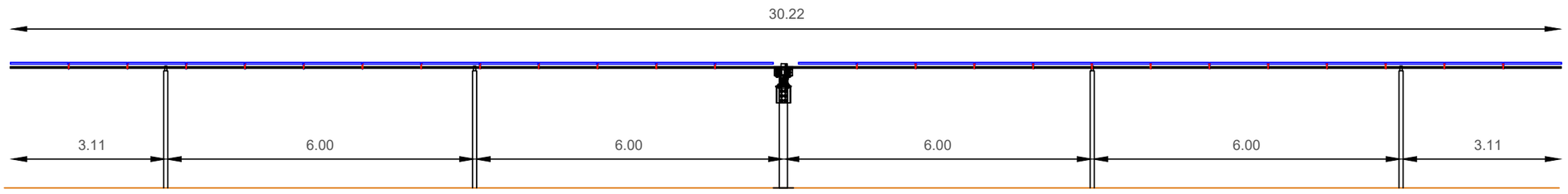
Planta

Escala 1:100



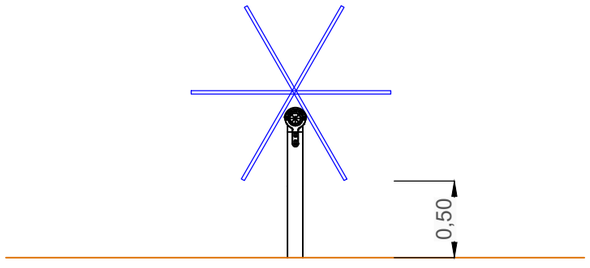
Alzado

Escala 1:100



Posición máxima inclinación

Escala 1:40



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

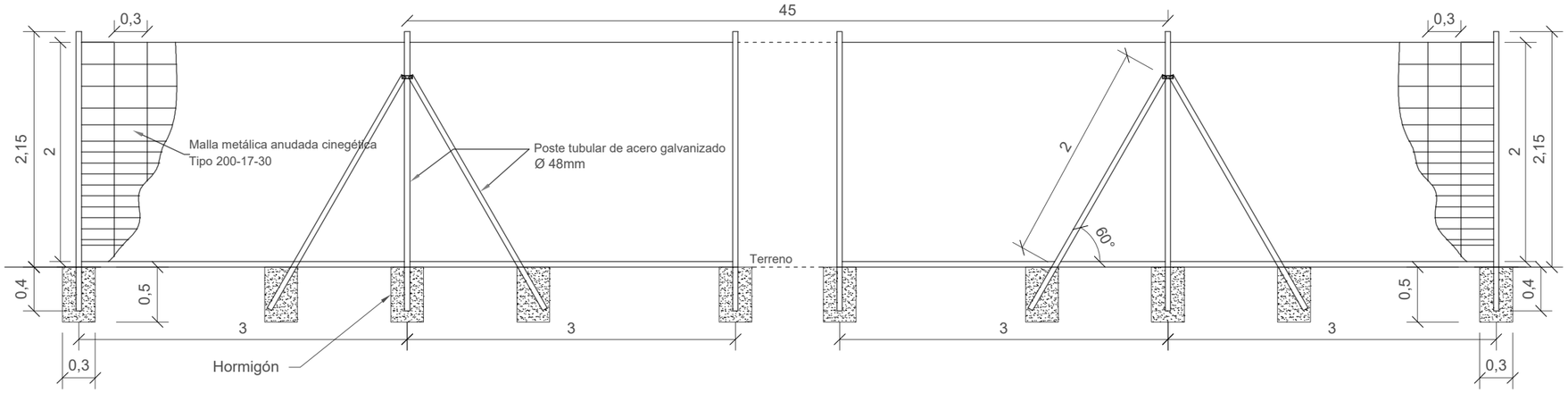
PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
3.1	Detalle de seguidor solar	Varias	
Hoja 1 de 1	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023	

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

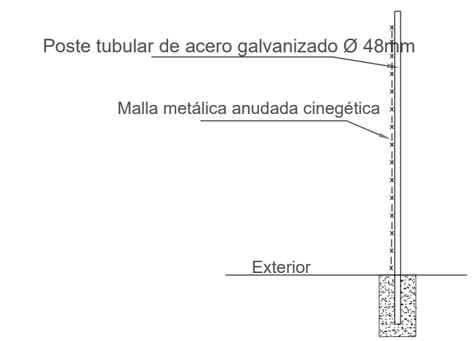
INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

VALLADO

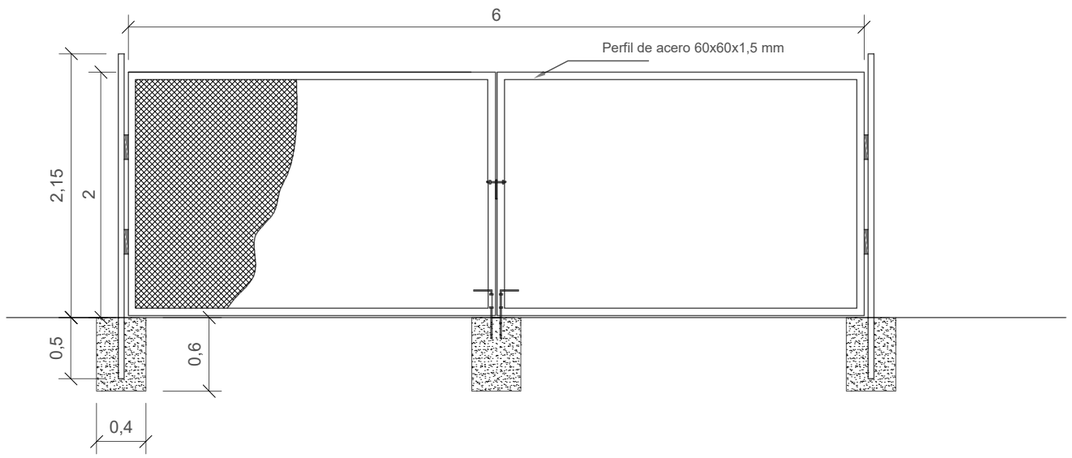
Alzado



Perfil



PUERTA DE ACCESO



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 3.2 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Detalle de vallado

ESCALA: 1/50

ingnova PROYECTOS

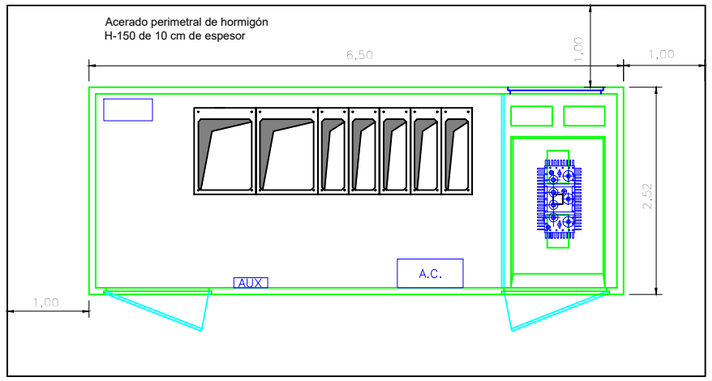
bogaris

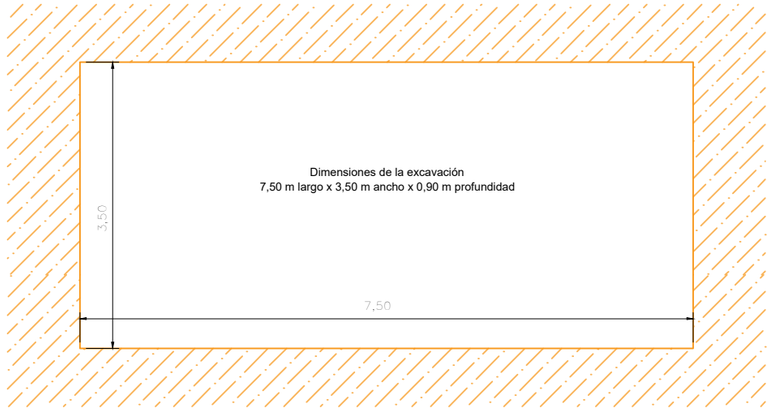
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

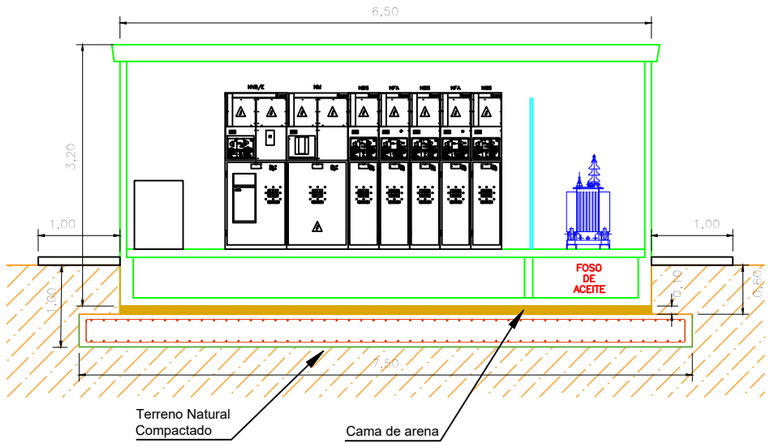
Julio 2023

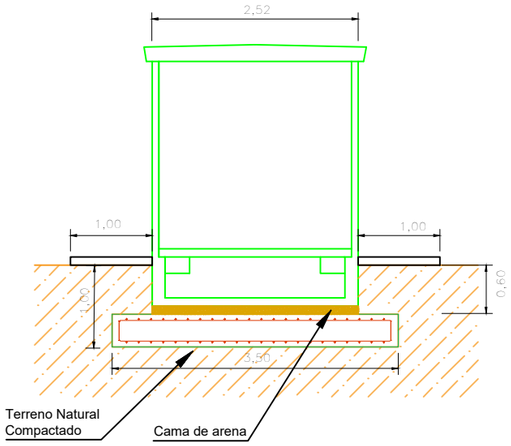
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

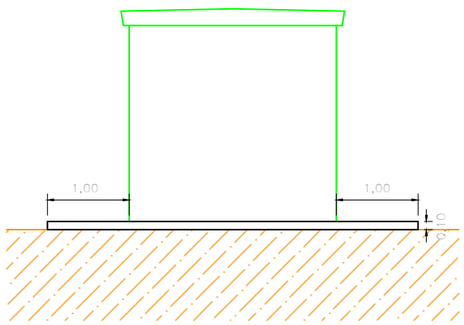












PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 3.3 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Detalle de centro de seccionamiento

ESCALA: 1/75

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

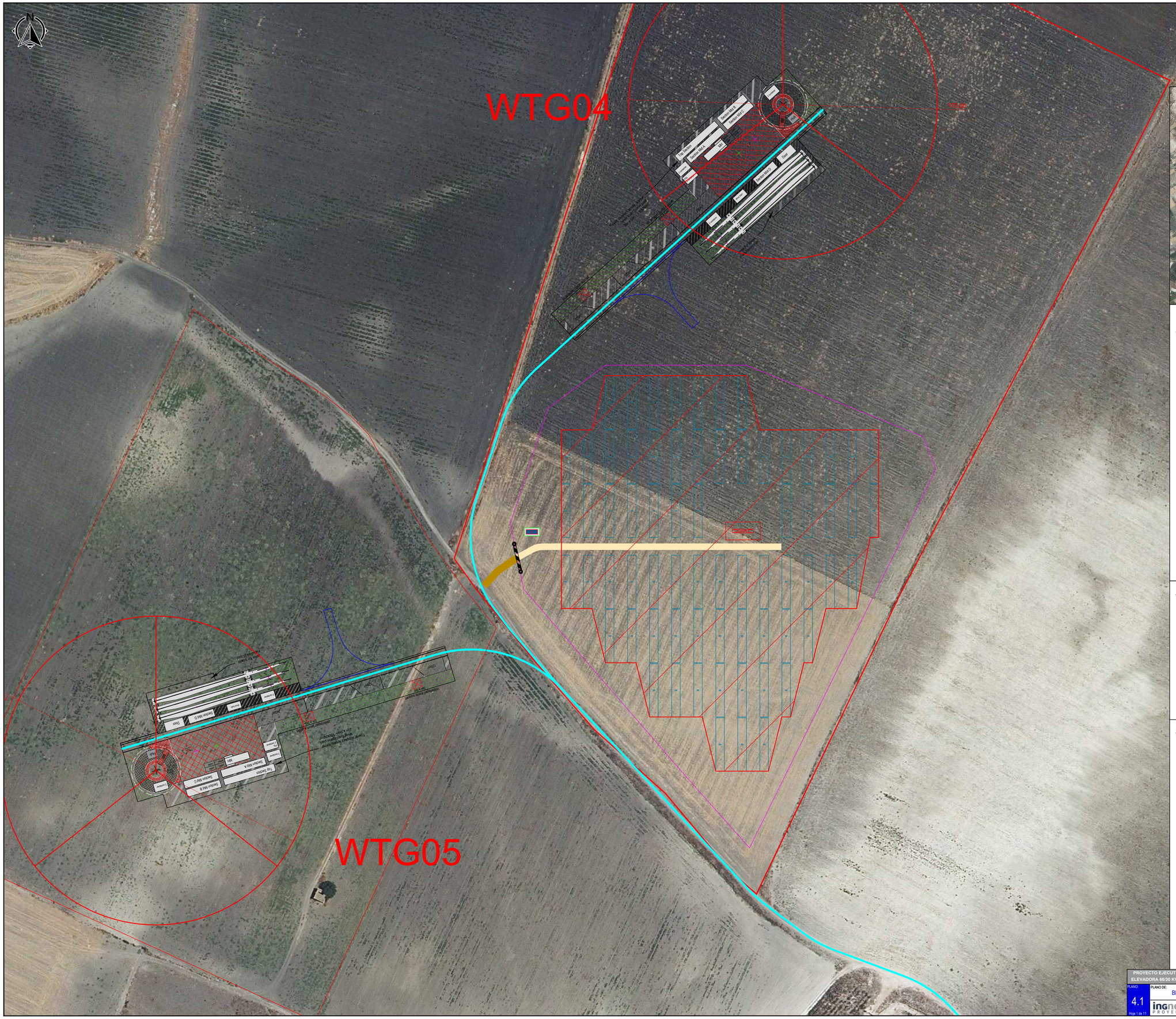
Planos Eléctricos

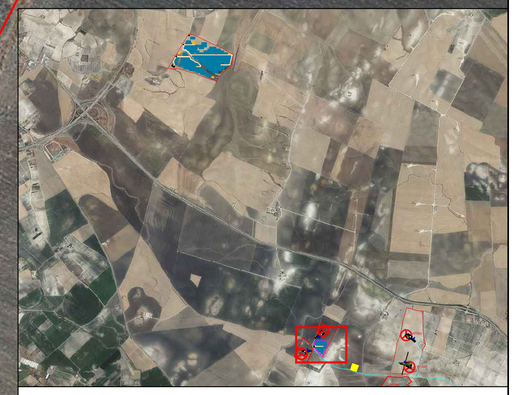
PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
4.0	Portada	S/E	
Hoja 1 de 1	ingnova PROYECTOS · bogaris	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA





CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 1

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 1 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

ESCALA: 1/1.000

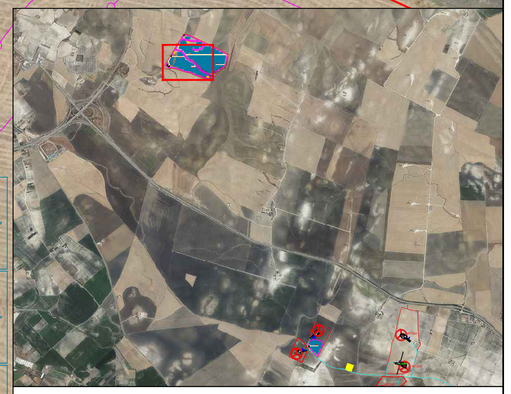
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 2

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 2 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

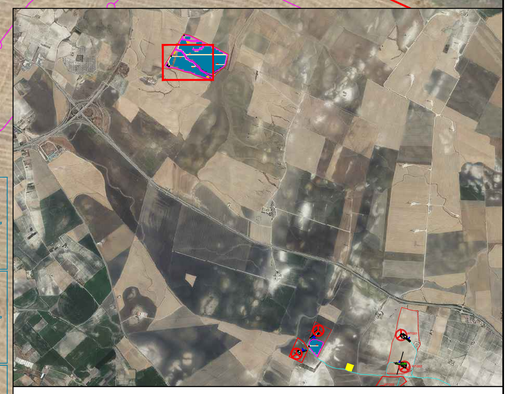
ESCALA: 1/1.000

Julio 2023

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 3

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 3 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

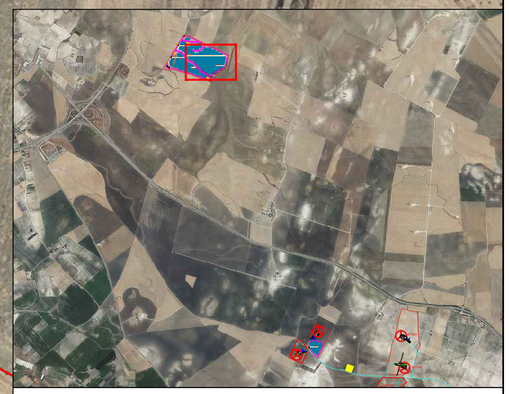
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 4

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 4 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

ESCALA: 1/1.000

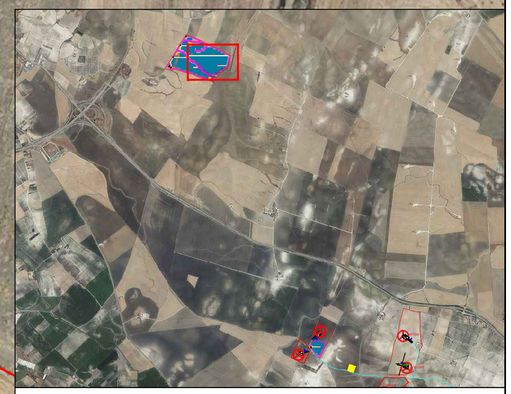
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORREYO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 5

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 5 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

ESCALA: 1/1.000

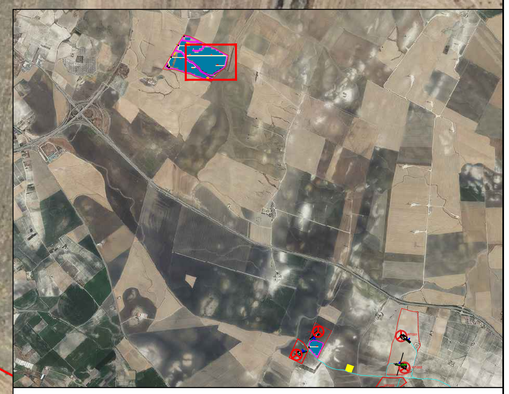
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 6

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 6 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

ESCALA: 1/1.000

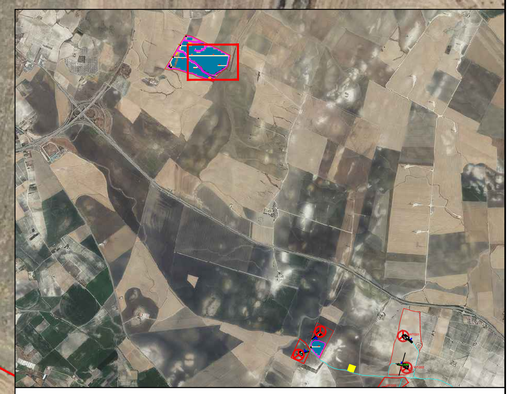
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 7

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 7 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

ESCALA: 1/1.000

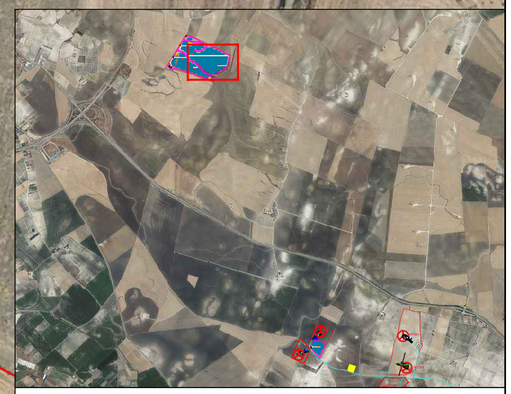
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CARAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 8

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 8 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

ESCALA: 1/1.000

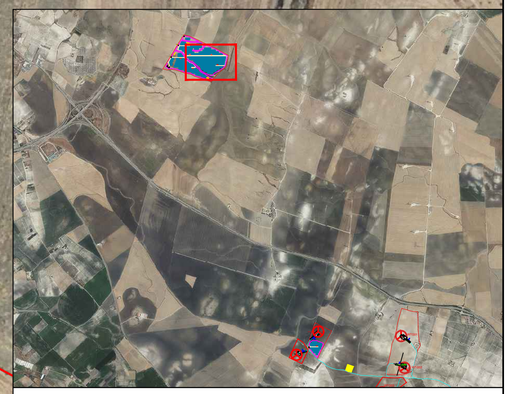
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORREYO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 9

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 9 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

ESCALA: 1/1.000

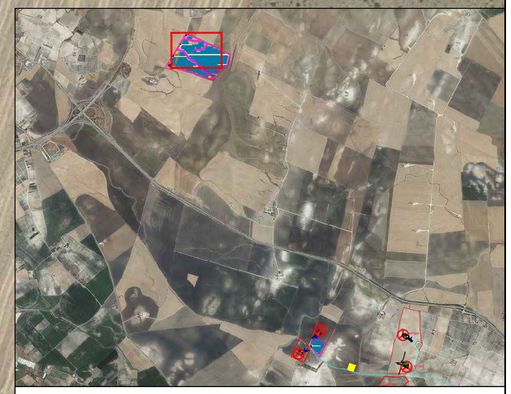
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 10

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 10 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

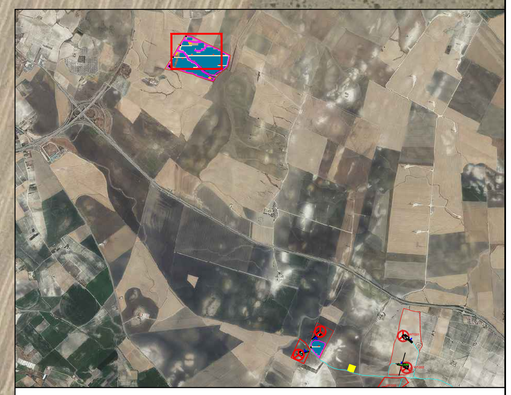
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- BLOQUE DE POTENCIA 11

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.1 Hoja 11 de 11

PLANO DE: Bloques de potencia

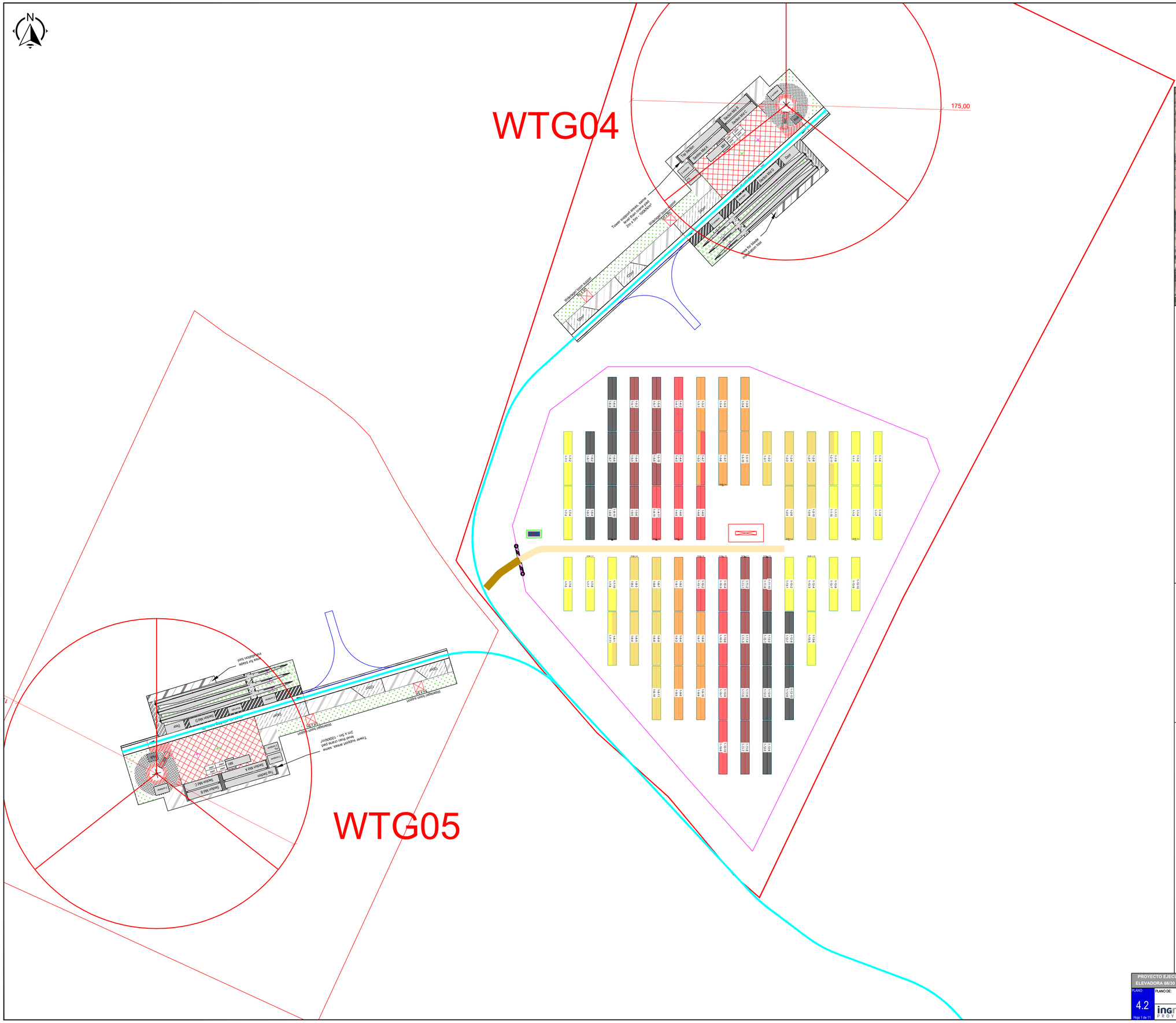
ESCALA: 1/1.000

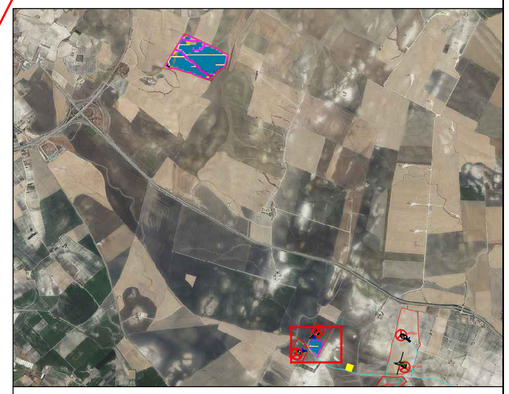
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado 1.473 MANUEL CARAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL Visado 2.426 DANIEL CORREDO CABRERA





CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 1 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 1

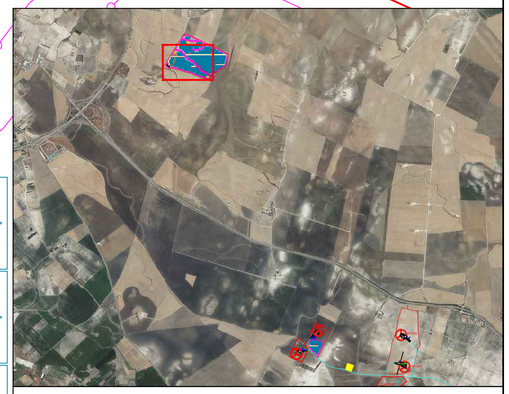
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.437) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 2 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 2

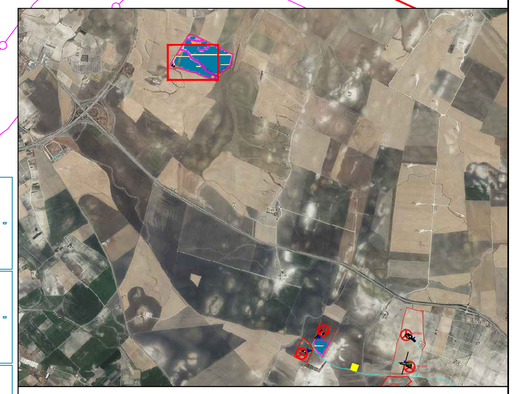
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.617) MANUEL CARAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.426) DANIEL CORBERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 3 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 3

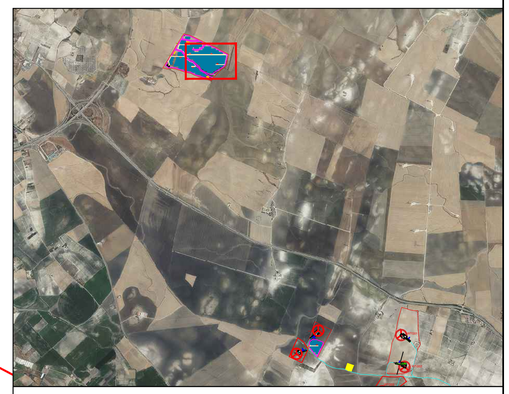
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (Visado 7.677) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (Visado 7.429) DANIEL CORREO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 4 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 4

ESCALA: 1/1.000

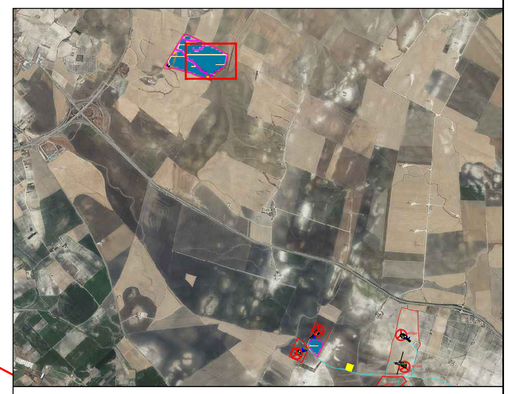
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.437) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 5 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 5

ESCALA: 1/1.000

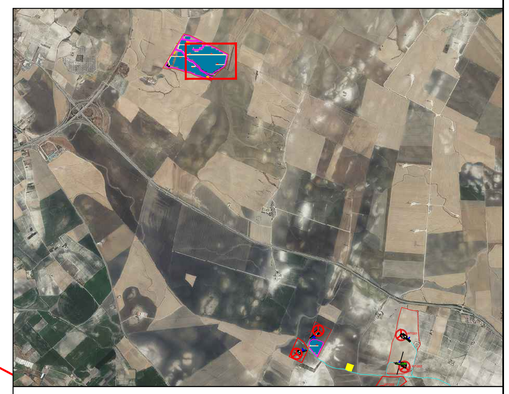
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colnº 7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colnº 7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 6 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 6

ESCALA: 1/1.000

ingnova PROYECTOS

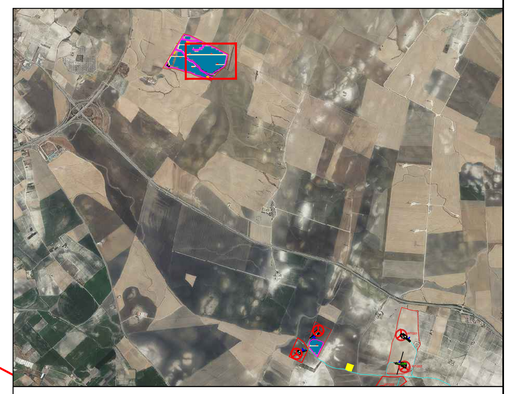
bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 7 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 7

ESCALA: 1/1.000

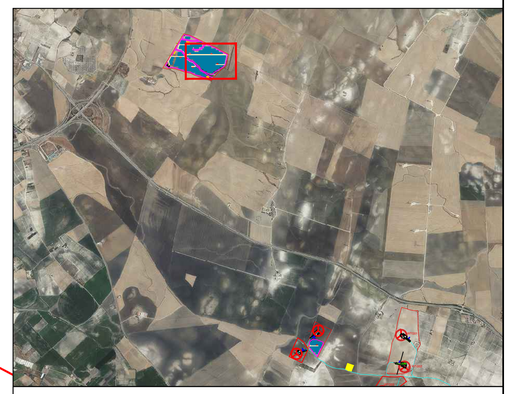
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR (WTG07)
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 8 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 8

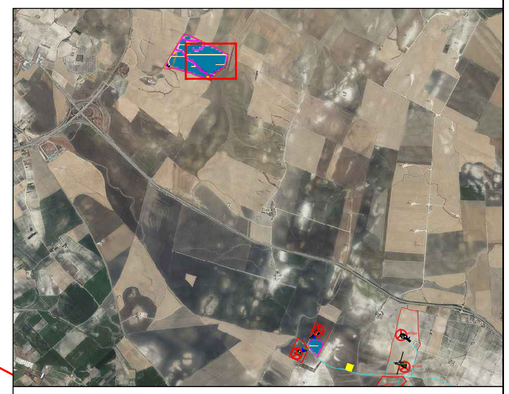
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.637) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.626) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 9 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 9

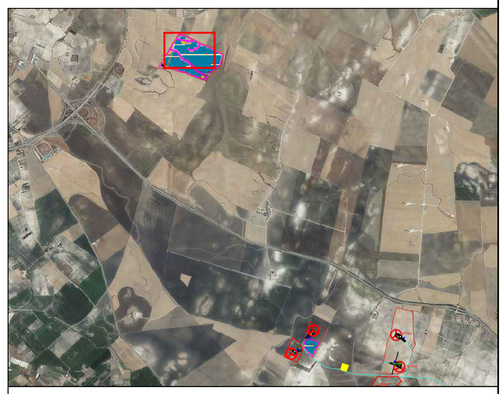
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.637) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.626) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES" LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 10 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 10

ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado 7.825 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL Visado 7.825 DANIEL CORREO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.2 Hoja 11 de 11

PLANO DE: Configuración eléctrica inversor 11

ESCALA: 1/1.000

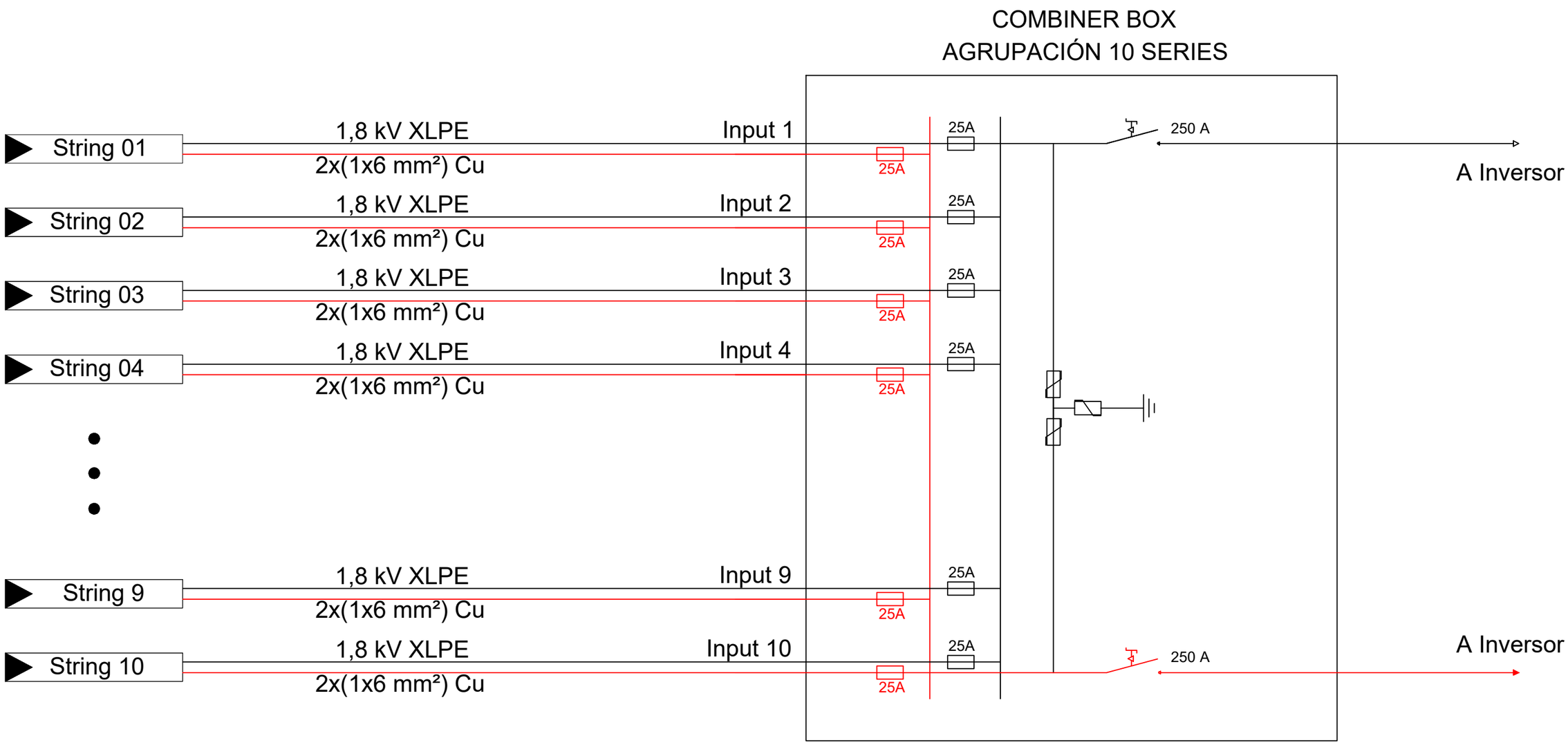
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORREDO CABRERA



LEYENDA

- Puesta a Tierra
- Fusible
- Seccionador
- Enclave Mecánico
- Protección contra sobretensiones

Nota: Se representa la configuración típica del string - box que cuenta con 10 strings. Sin embargo, existen string - box con 11 y 12 strings.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.3 Hoja 1 de 3

PLANO DE: Esquema Unifilar - Combiner Box

ESCALA: S/E

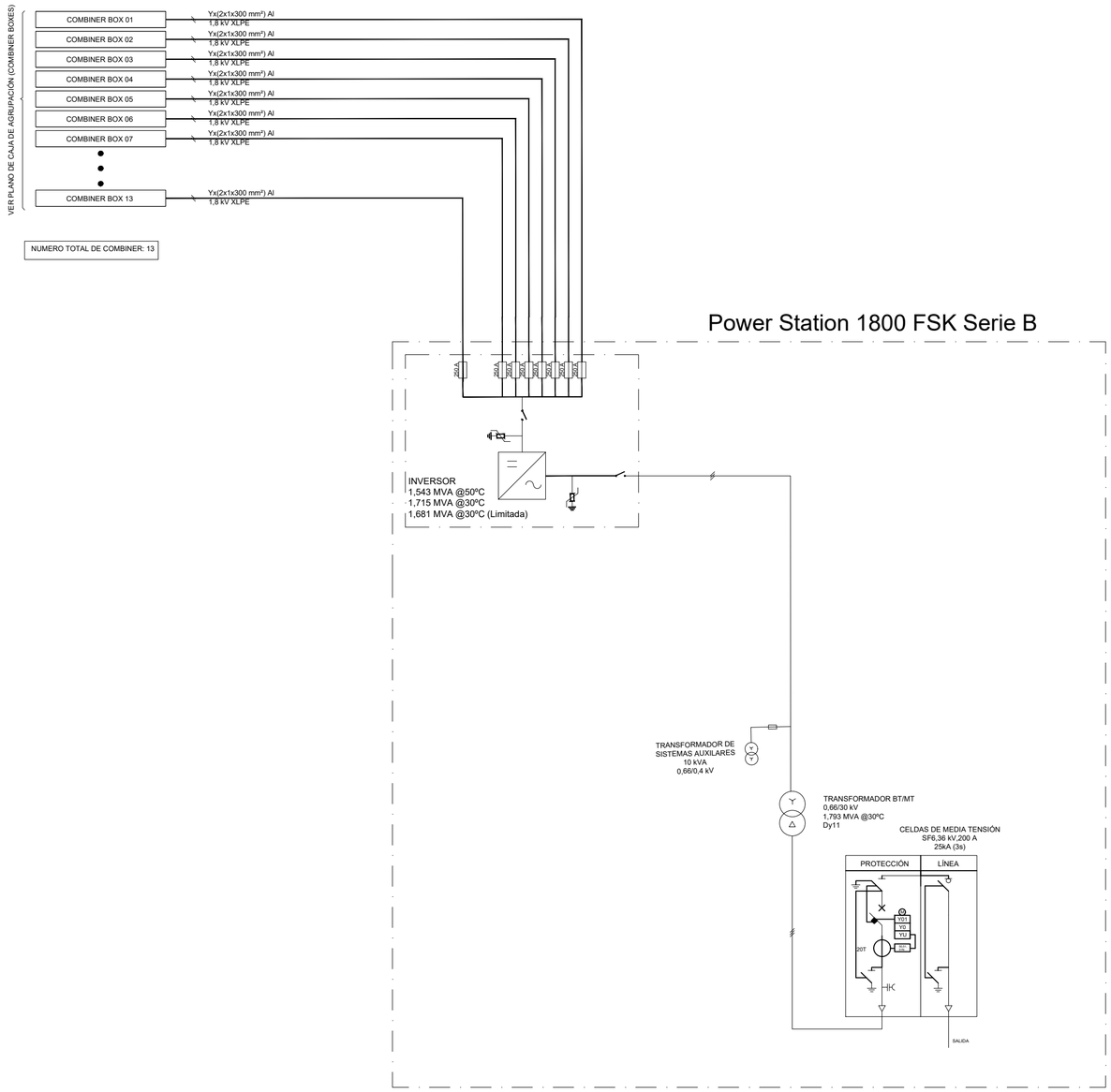
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

CONFIGUIRACIÓN TÍPICA DEL SKID DE MEDIA TENSIÓN - TIPO I (1 INVERSOR)



Leyenda

- Puesta a Tierra
- Fusible
- Interruptor - Seccionador
- Seccionador
- Protección sobretensiones
- Interruptor automático con relé de protección de sobrecorriente 50, 51, 51N
- Indicador de tensión capacitivo

NOTA: La conexión de los combiner box al inversor viene representada con una linea de 300 mm, si bien en la la instalación se han utilizado, además de las representadas, secciones de 185, 240, 400, 500 y 630 mm

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.3 Hoja 2 de 3

PLANO DE: Esquema Unifilar BT

ESCALA: S/E

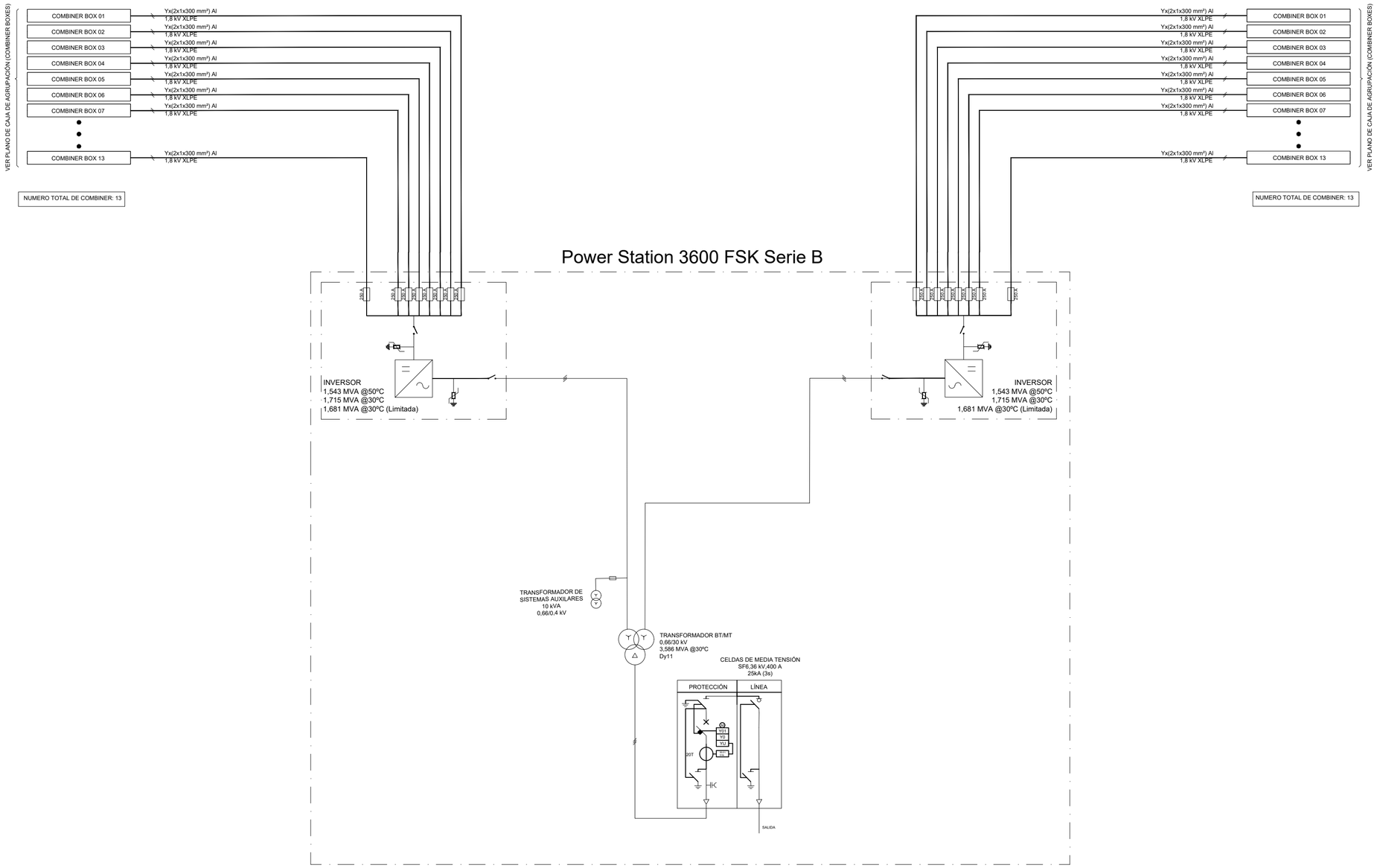
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

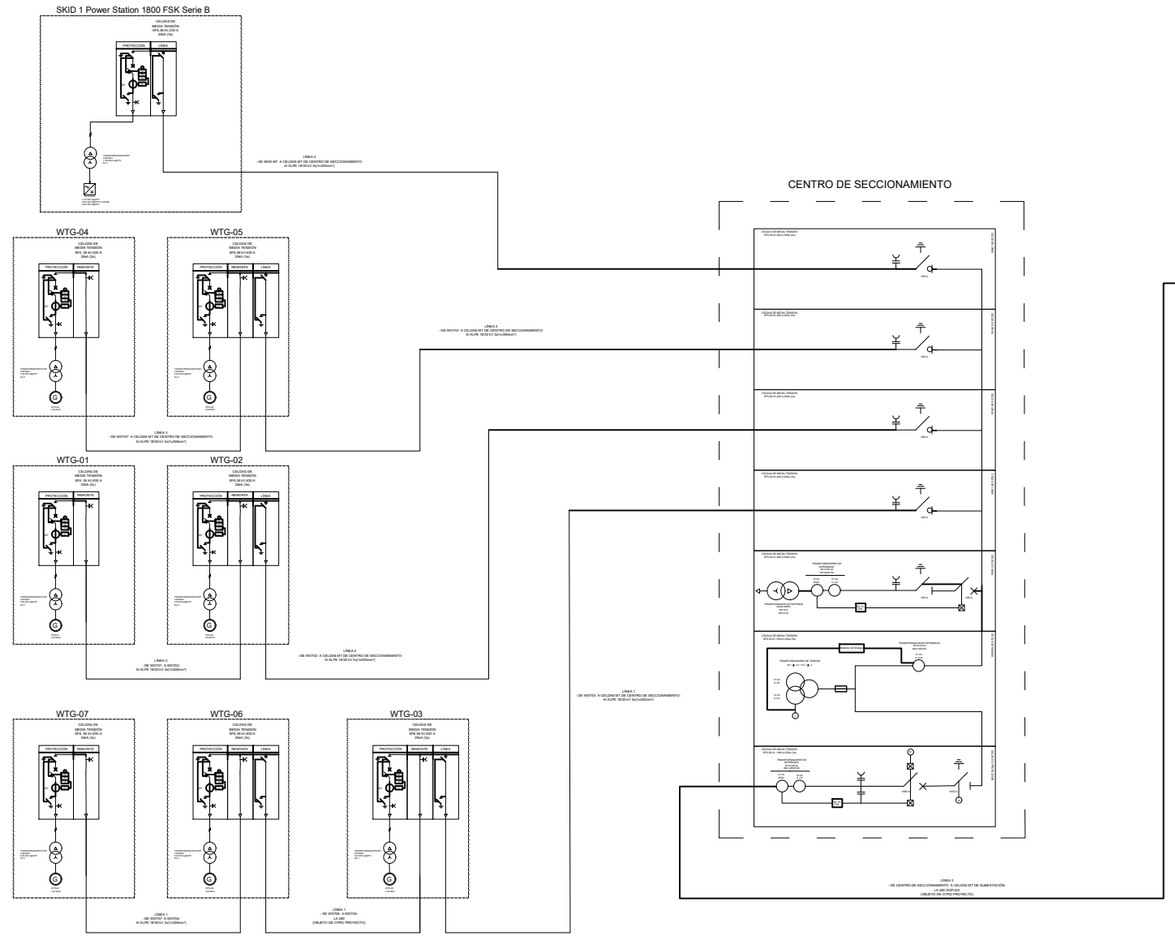
CONFIGUIRACIÓN TÍPICA DEL SKID DE MEDIA TENSIÓN - TIPO II (2 INVERSOR)



NOTA: La conexión de los combiner box al inversor viene representada con una linea de 300 mm, si bien en la la instalación se han utilizado, además de las representadas, secciones de 185, 240, 400, 500 y 630 mm

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:		
4.3	Esquema Unifilar BT	S/E		
Hoja 3 de 3	ingnova PROYECTOS / bogaris	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023	INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi..1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO / INGENIERO INDUSTRIAL (colegi..7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



Leyenda

- Puesta a Tierra
- Fusible
- Interruptor - Seccionador
- Seccionador
- Protección sobretensiones
- Interruptor automático con relé de protección de sobrecorriente 50, 51, 51N
- Indicador de tensión capacitivo

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.4 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Esquema unifilar MT

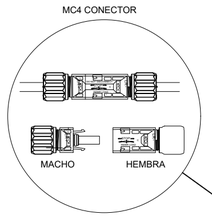
ESCALA: S/E

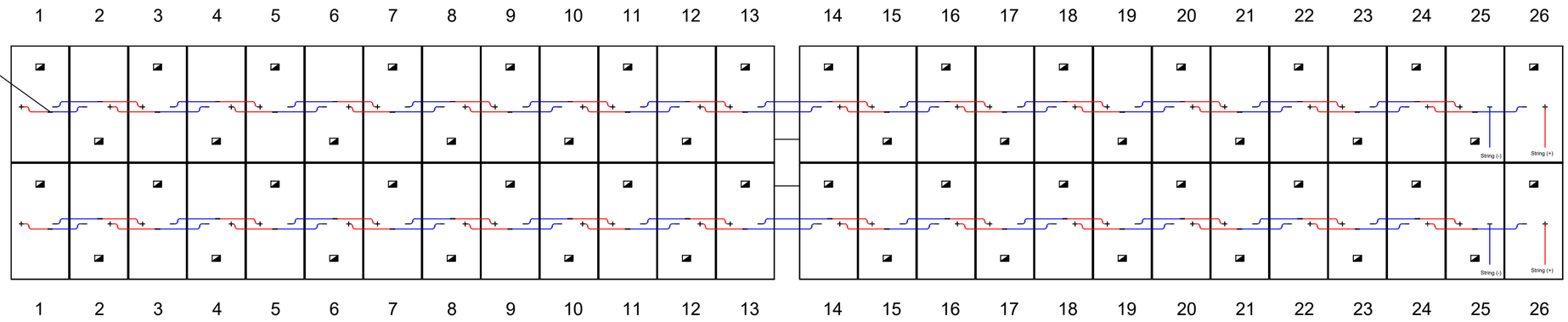
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA





LEYENDA:

CONDUCTOR POSITIVO

CONDUCTOR NEGATIVO

PLACA IDENTIFICATIVA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.5 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Configuración strings

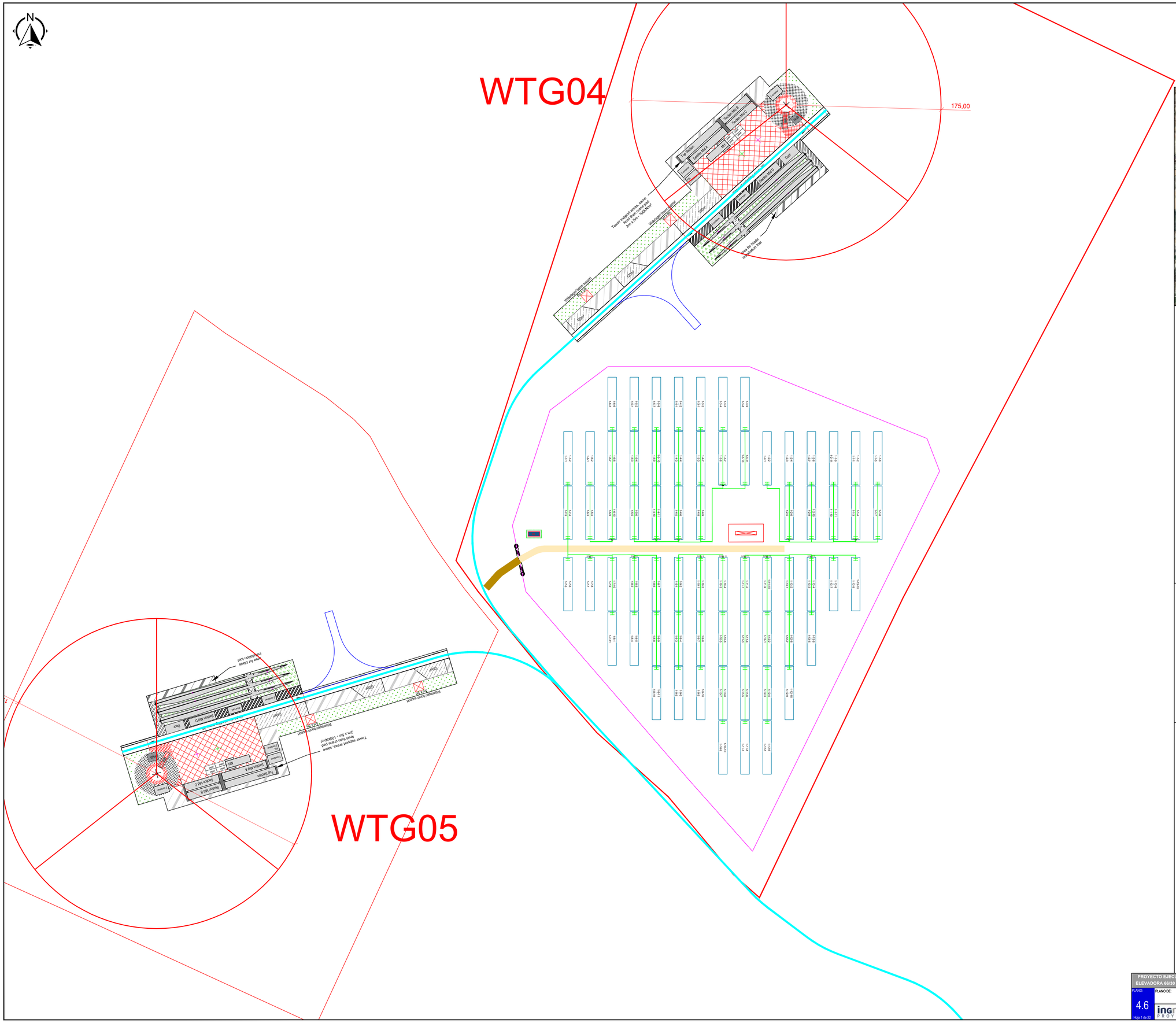
ESCALA: S/E

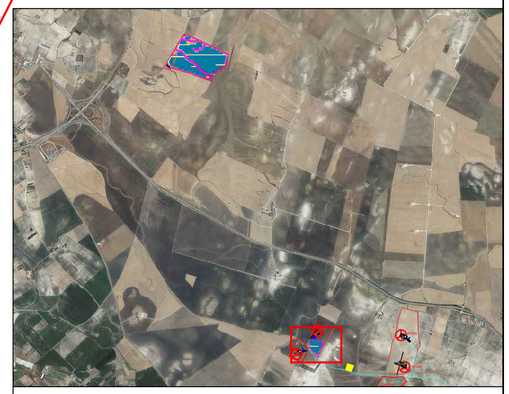
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi..1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi..7.426) DANIEL CORRERO CABRERA





CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 1 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 1

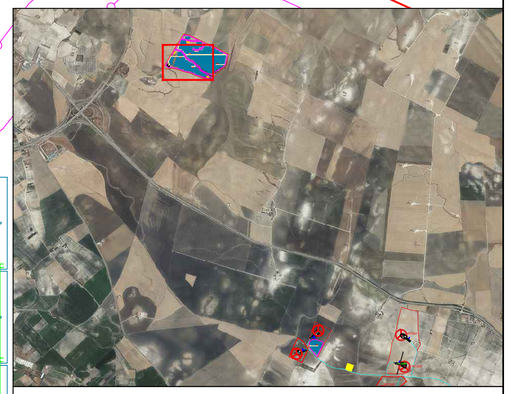
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.625) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.626) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 2 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 2

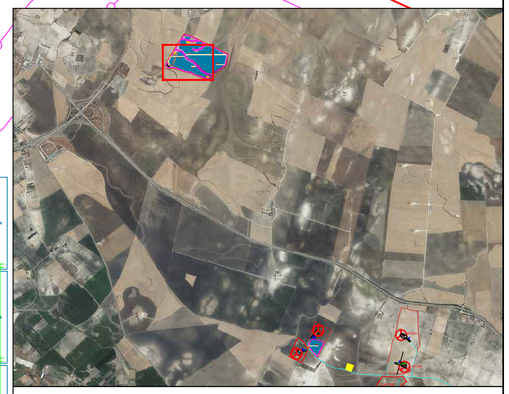
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.429) DANIEL CORREGIO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 3 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 3

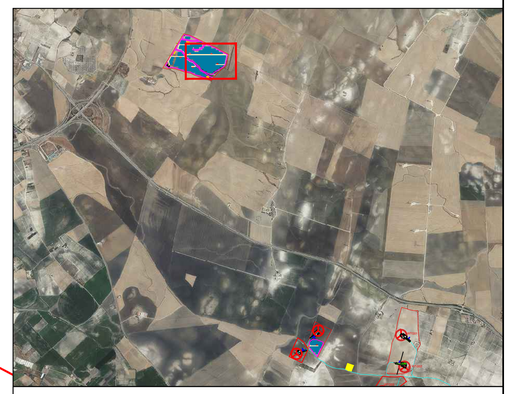
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegiado 7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegiado 7.426) DANIEL CORBERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 4 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 4

ESCALA: 1/1.000

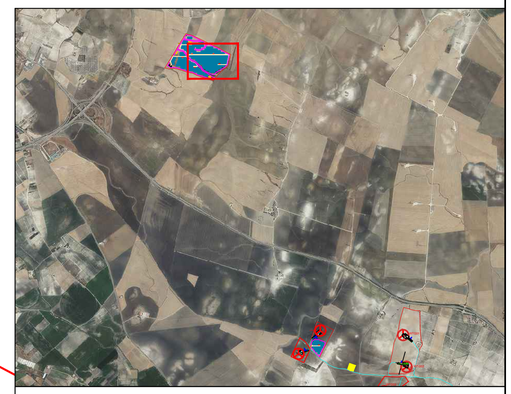
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.429) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 5 de 22

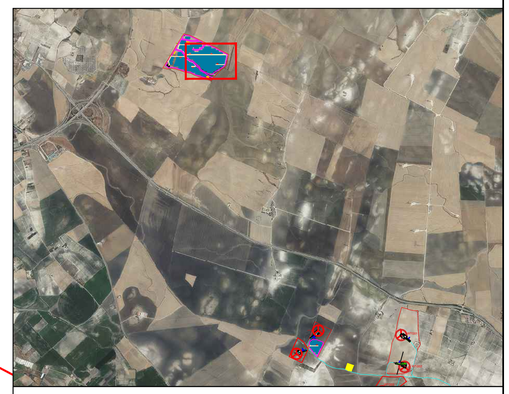
PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 5

ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS
bogaris
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.429) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 6 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 6

ESCALA: 1/1.000

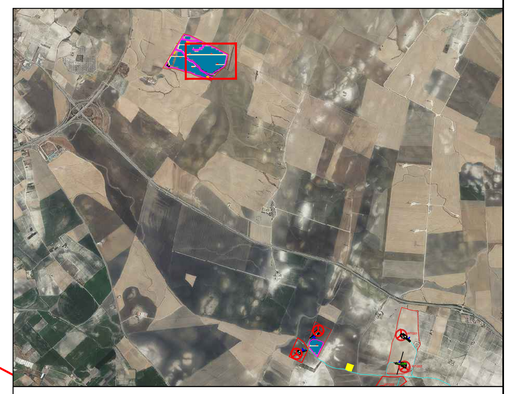
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegiado nº 1.877) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegiado nº 4.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 7 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 7

ESCALA: 1/1.000

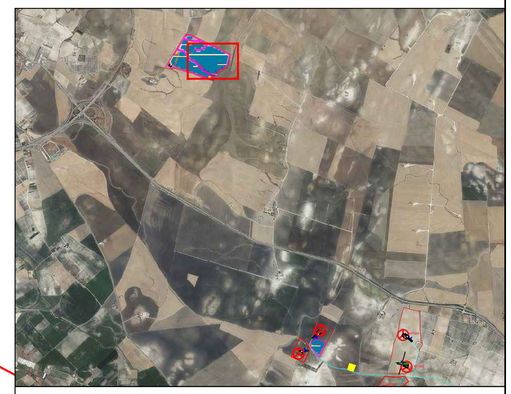
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.429) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 8 de 22

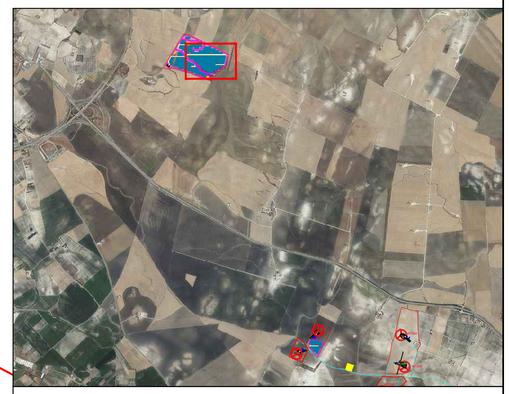
PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 8

ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Barnesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS
bogaris
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.429) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 9 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 9

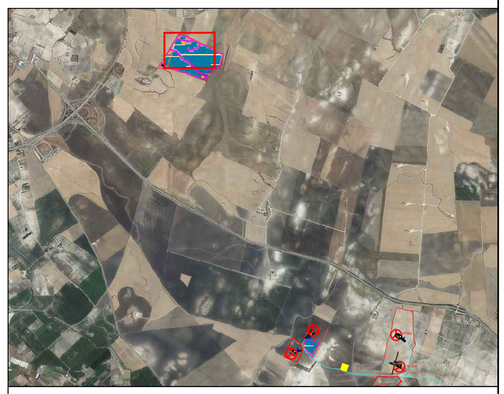
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.429) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 10 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 10

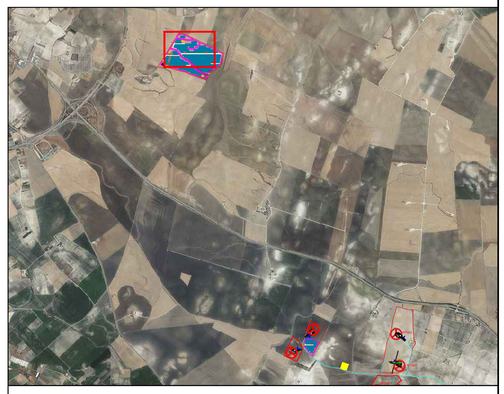
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.429) DANIEL CORREGIO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING - STRING BOX

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-iFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 11 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string - string box Inversor 11

ESCALA: 1/1.000

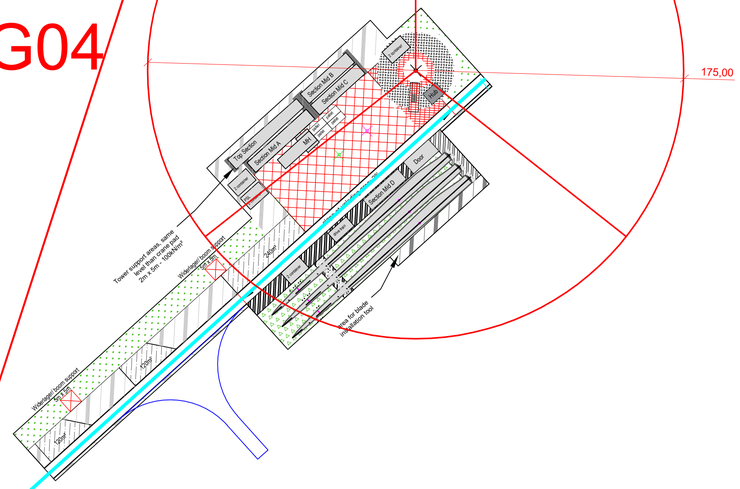
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

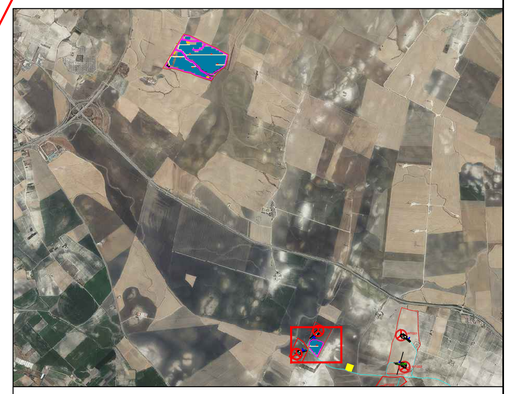
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado 7.670 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL Visado 7.639 DANIEL CORRERO CABRERA

WTG04





CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

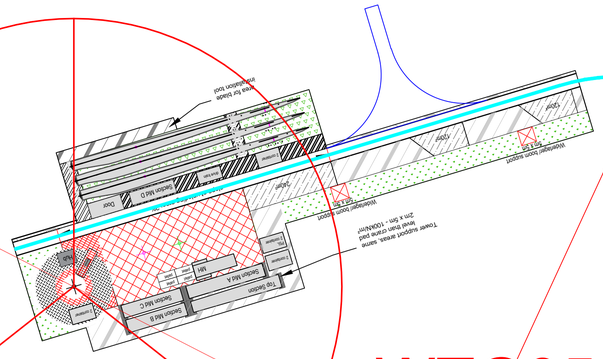
POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR



WTG05

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 12 de 23

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 1

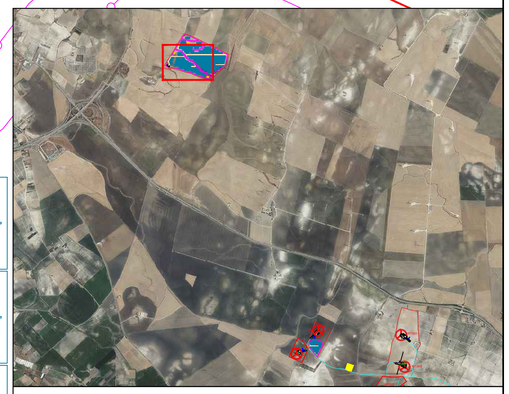
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.637) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.626) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 13 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 2

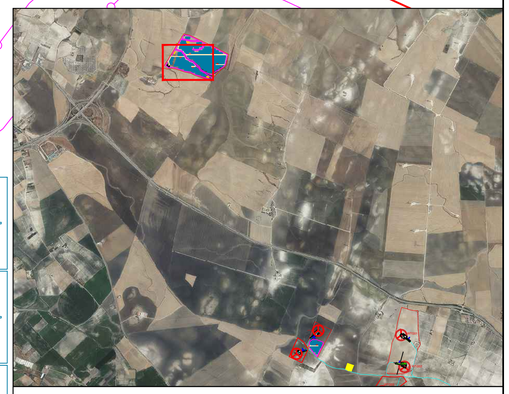
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegiado 7.617) MANUEL CARAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegiado 7.426) DANIEL CORBERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 14 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 3

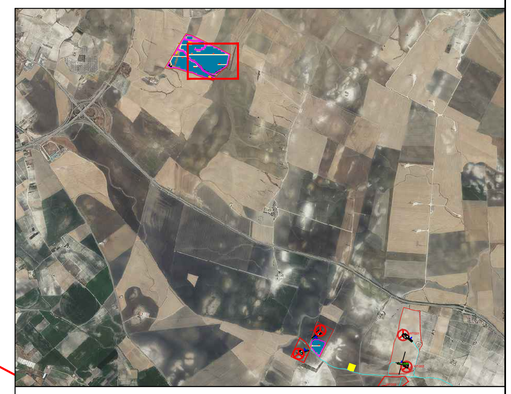
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegiado 7.617) MANUEL CARAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegiado 7.429) DANIEL CORBERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 15 de 22

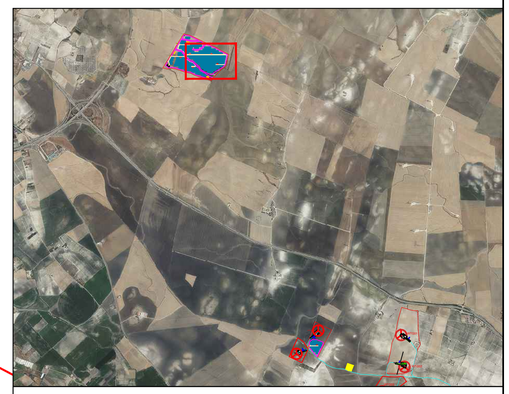
PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 4

ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS
bogaris
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.437) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 16 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 5

ESCALA: 1/1.000

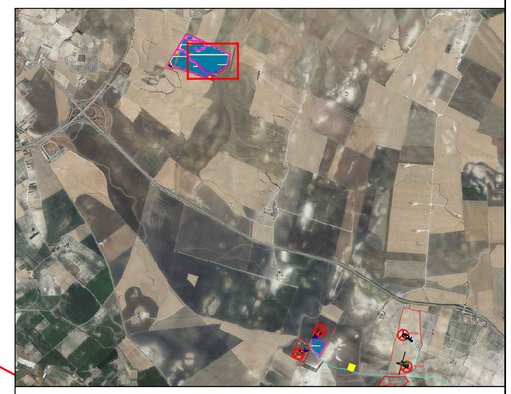
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.437) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.428) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 17 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 6

ESCALA: 1/1.000

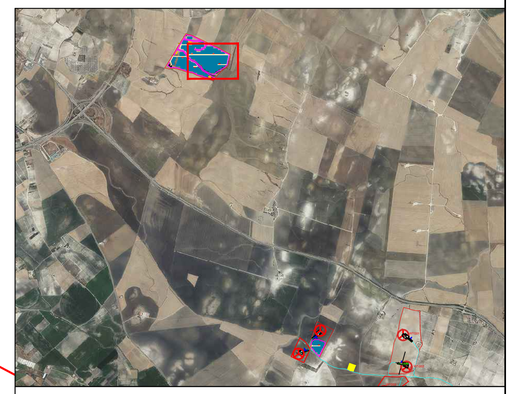
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.429) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.428) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 18 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 7

ESCALA: 1/1.000

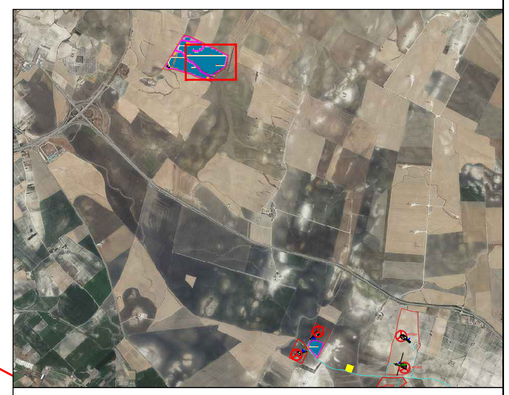
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.437) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.428) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 19 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 8

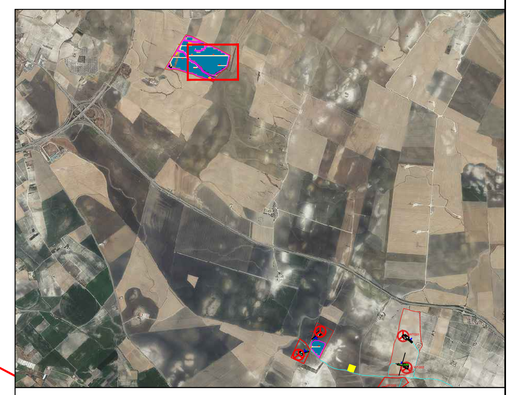
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 20 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 9

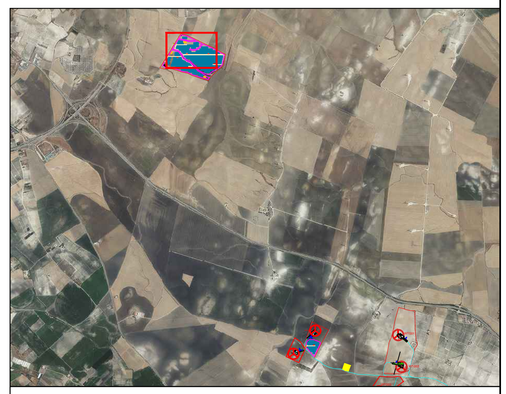
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 21 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 10

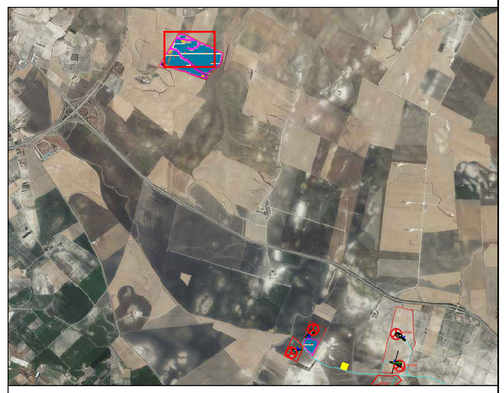
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.429) DANIEL CORBERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO STRING BOX - INVERSOR

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.6 Hoja 22 de 22

PLANO DE: Trazado Circuitos de BT string box - Inversor 11

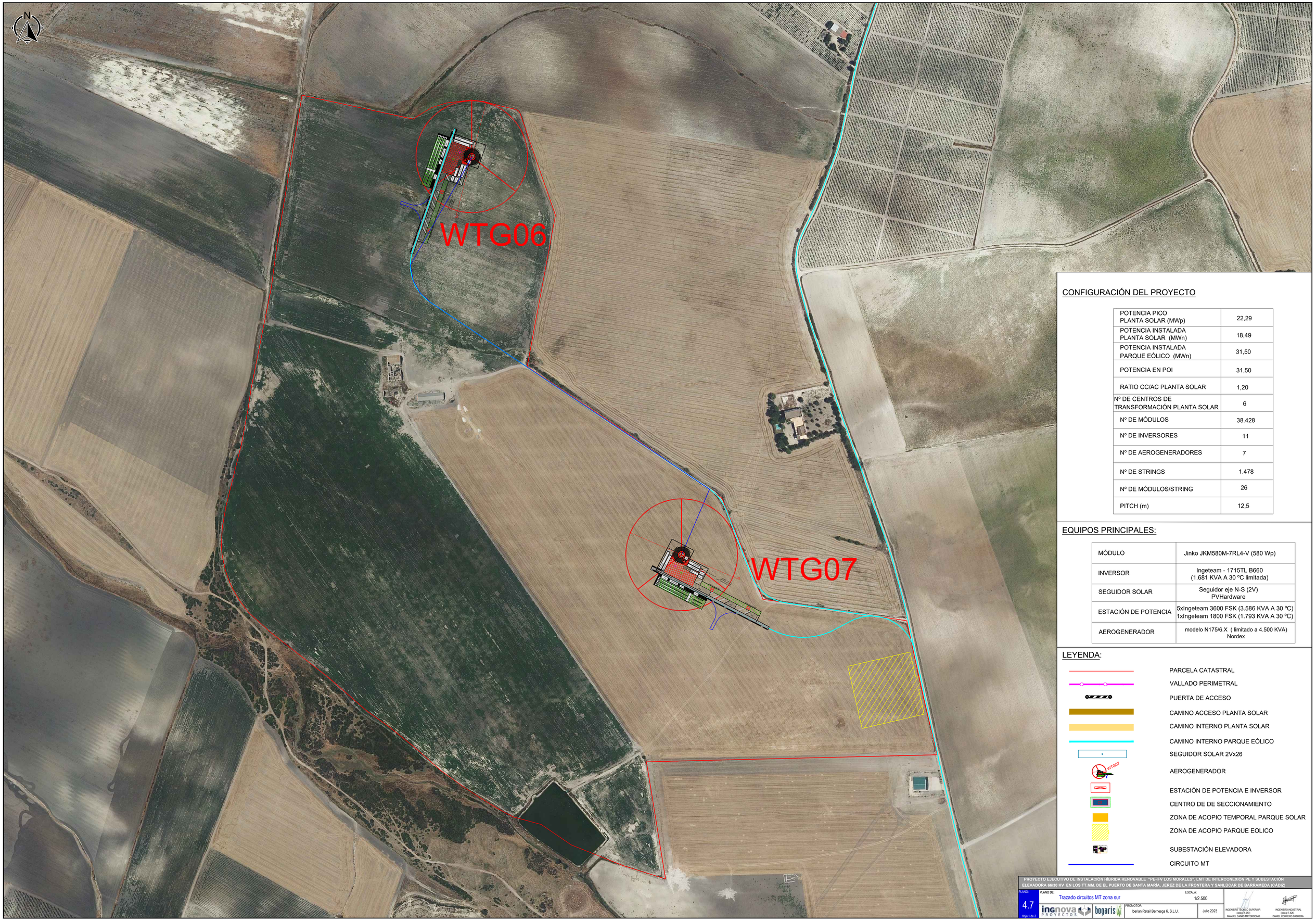
ESCALA: 1/1.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado 7.670 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL Visado 7.629 DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO MT

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.7 Hoja 1 de 3

PLANO DE: Trazado circuitos MT zona sur

ESCALA: 1/2.500

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO MT

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLUCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.7 Hoja 2 de 3

PLANO DE: Trazado circuitos MT zona central

ESCALA: 1/3.500

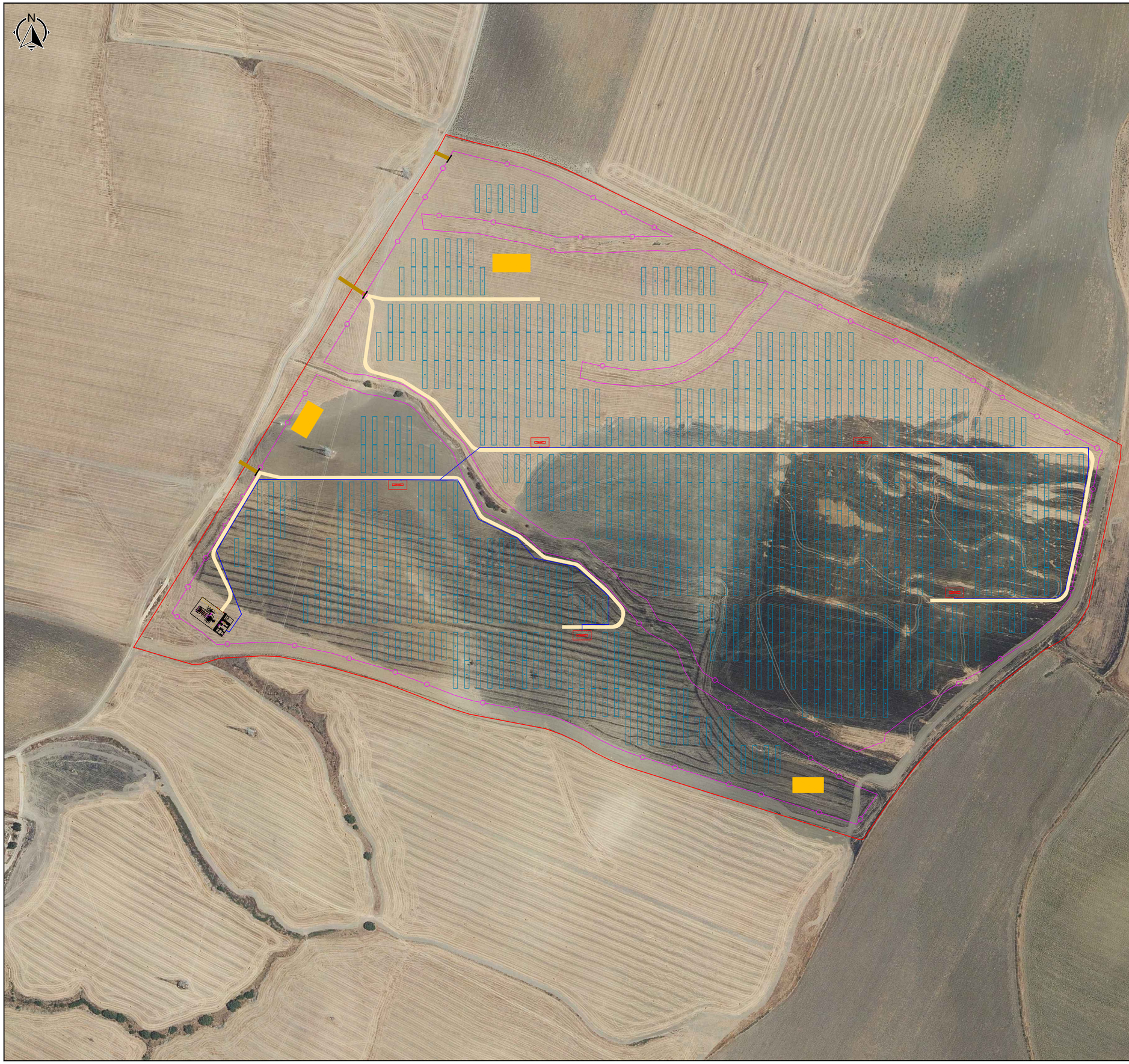
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (ICAI) T.I.M. MANUEL CANO MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (ICAI) 7.472 DANIEL CORREO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CIRCUITO MT

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.7 Hoja 3 de 3

PLANO DE: Trazado circuitos MT zona norte

ESCALA: 1/2.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

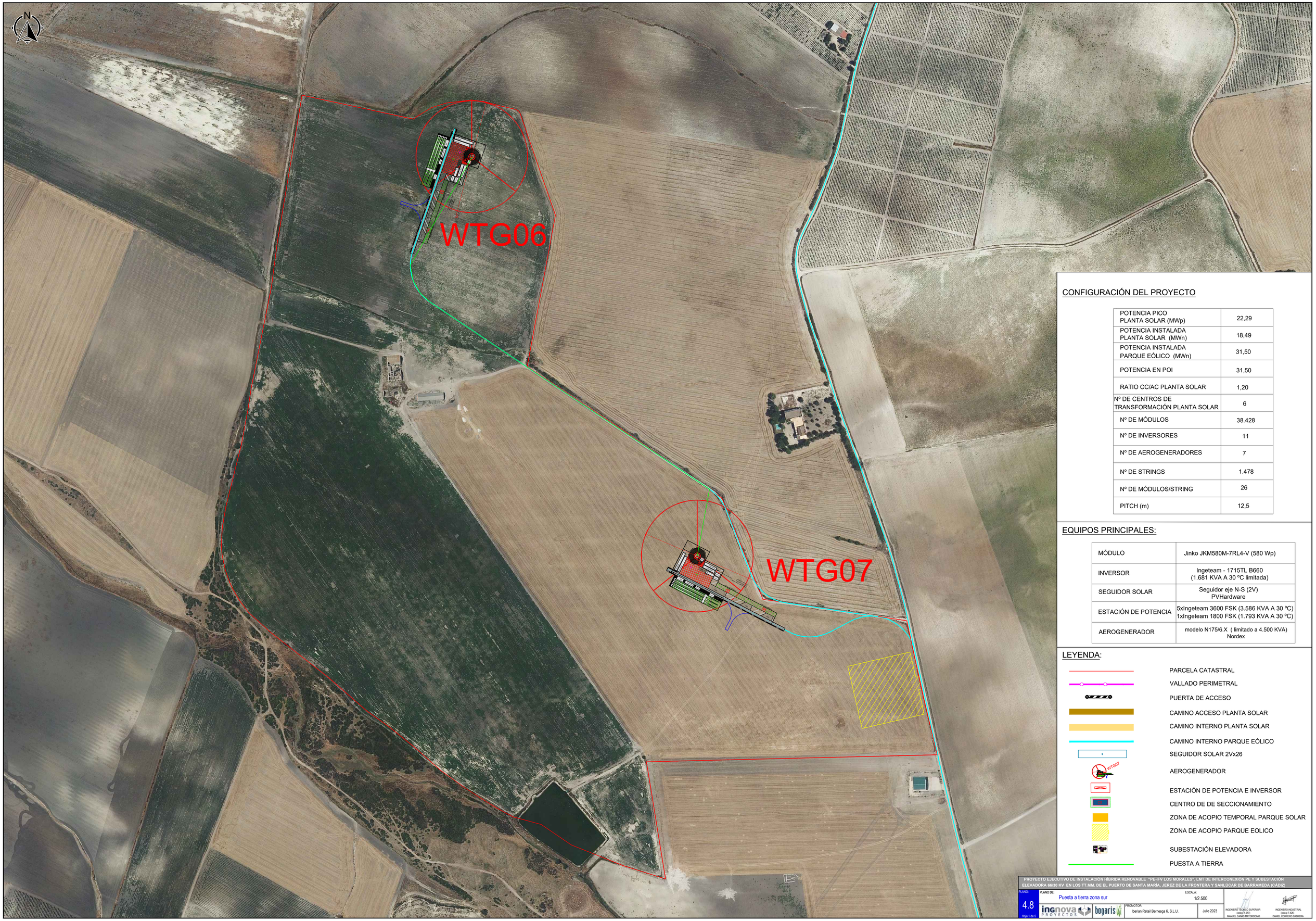
Julio 2023

ingnova PROYECTOS

bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- PUESTA A TIERRA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.8 Hoja 1 de 5

PLANO DE: Puesta a tierra zona sur

ESCALA: 1/2.500

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (ceiti) 7.870 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (ceiti) 7.429 DANIEL CORRERO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- PUESTA A TIERRA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLUCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.8 Hoja 2 de 5

PLANO DE: Puesta a tierra zona central

ESCALA: 1/3.500

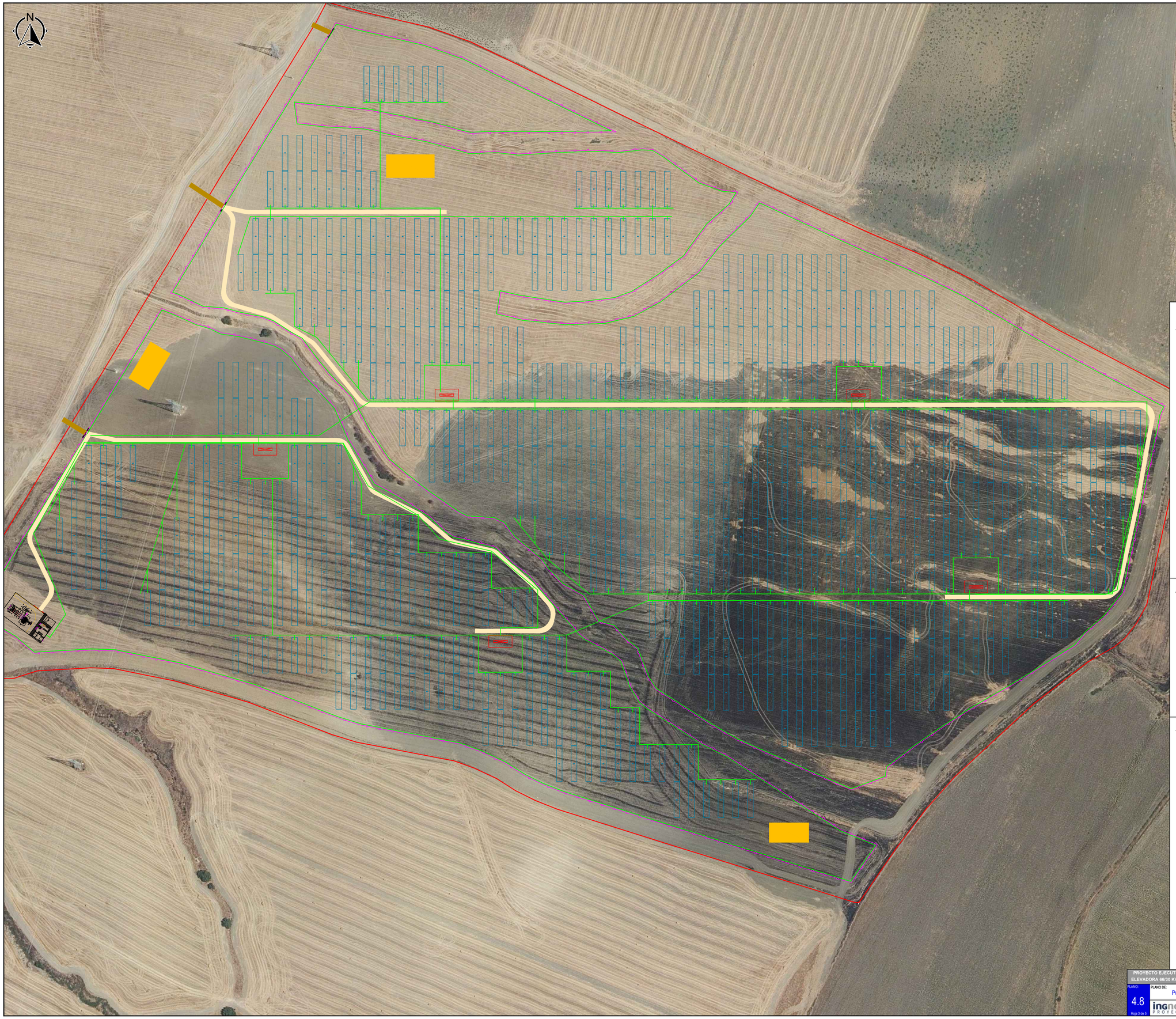
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (ICAI) T.M.V. MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (ICAI) 7.472 DANIEL CORREO CABRERA



CONFIGURACIÓN DEL PROYECTO

POTENCIA PICO PLANTA SOLAR (MWp)	22,29
POTENCIA INSTALADA PLANTA SOLAR (MWn)	18,49
POTENCIA INSTALADA PARQUE EÓLICO (MWn)	31,50
POTENCIA EN POI	31,50
RATIO CC/AC PLANTA SOLAR	1,20
Nº DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN PLANTA SOLAR	6
Nº DE MÓDULOS	38.428
Nº DE INVERSORES	11
Nº DE AEROGENERADORES	7
Nº DE STRINGS	1.478
Nº DE MÓDULOS/STRING	26
PITCH (m)	12,5

EQUIPOS PRINCIPALES:

MÓDULO	Jinko JKM580M-7RL4-V (580 Wp)
INVERSOR	Ingeteam - 1715TL B660 (1.681 KVA A 30 ºC limitada)
SEGUIDOR SOLAR	Seguidor eje N-S (2V) PVHardware
ESTACIÓN DE POTENCIA	5xIngeteam 3600 FSK (3.586 KVA A 30 ºC) 1xIngeteam 1800 FSK (1.793 KVA A 30 ºC)
AEROGENERADOR	modelo N175/6.X (limitado a 4.500 KVA) Nordex

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- PUESTA A TIERRA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.8 Hoja 3 de 5

PLANO DE: Puesta a tierra zona norte

ESCALA: 1/1.500

ingnova PROYECTOS | bogaris

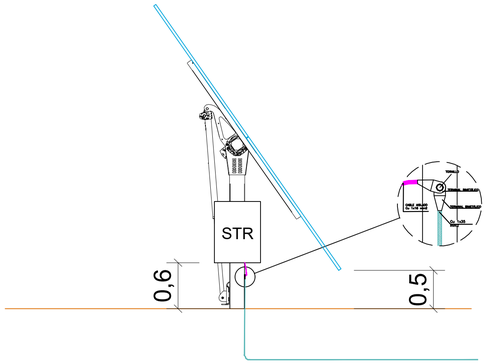
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

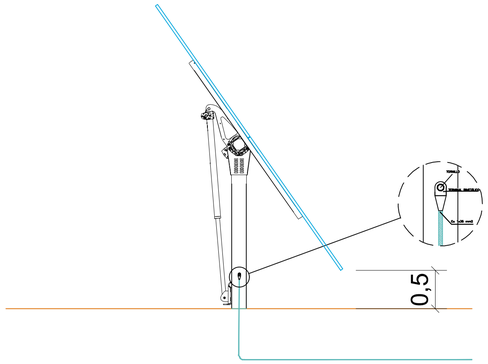
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

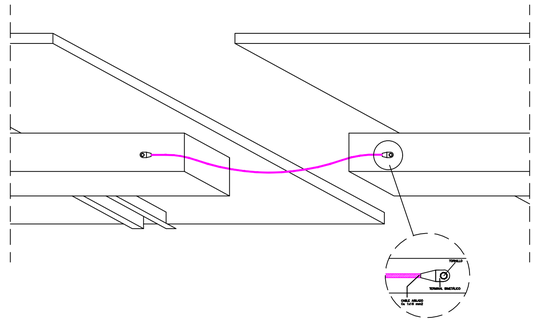
DETALLE PUESTA A TIERRA - TRACKER CON CAJA DE CONEXIÓN



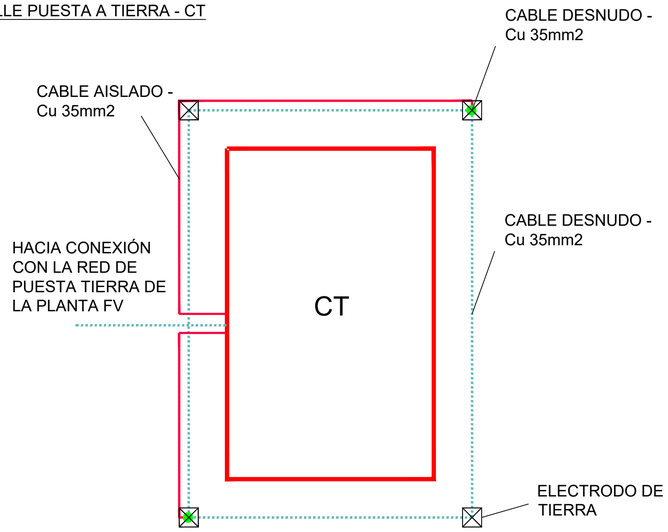
DETALLE PUESTA A TIERRA - TRACKER



DETALLE PUESTA A TIERRA -CONEXIÓN ENTRE TRACKERS

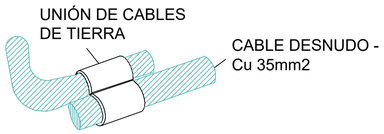


DETALLE PUESTA A TIERRA - CT

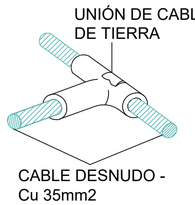


DETALLE UNIONES EXOTÉRMICAS

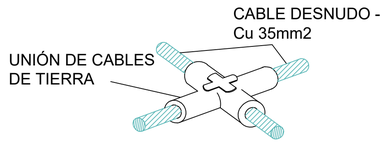
UNIÓN DIRECTA



UNIÓN EN "T"

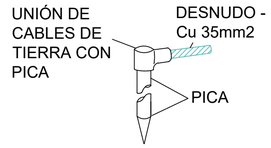


UNIÓN EN "CRUZ"

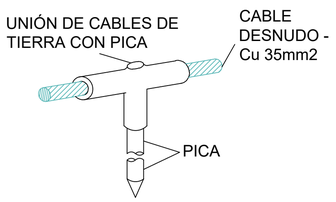


DETALLE ELECTRODOS DE TIERRA

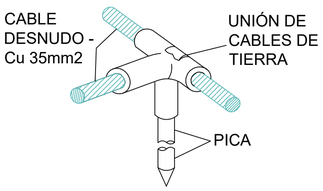
ELECTRODO SIMPLE



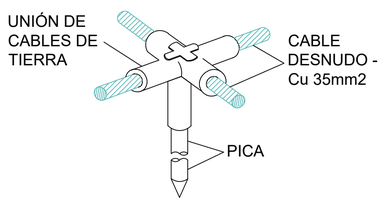
ELECTRODO DOBLE



ELECTRODO EN "T"



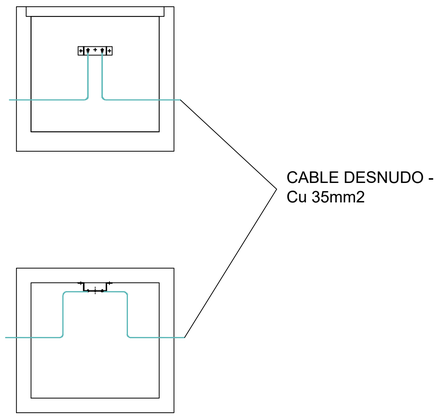
ELECTRODO EN "CRUZ"



DETALLE ARQUETA DE REGISTRO

ALZADO

PLANTA



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.8 Hoja 4 de 5

PLANO DE: Puesta a tierra

ESCALA: 1/1.500

ingnova PROYECTOS | bogaris

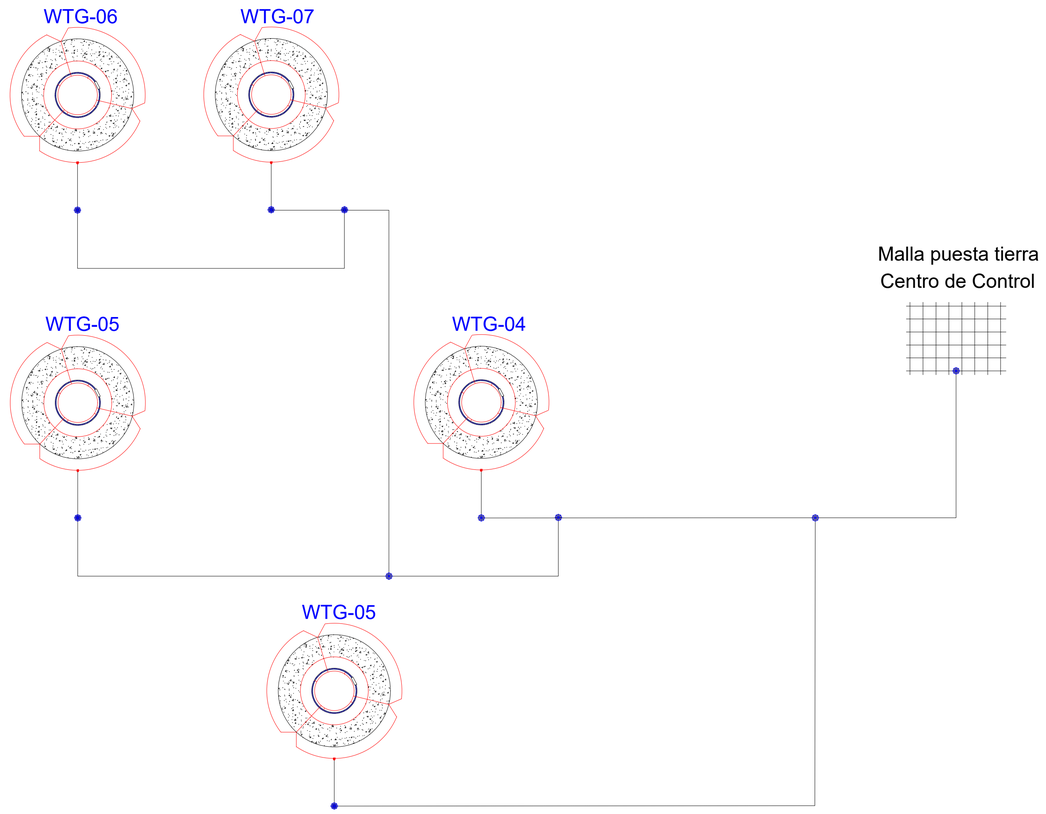
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

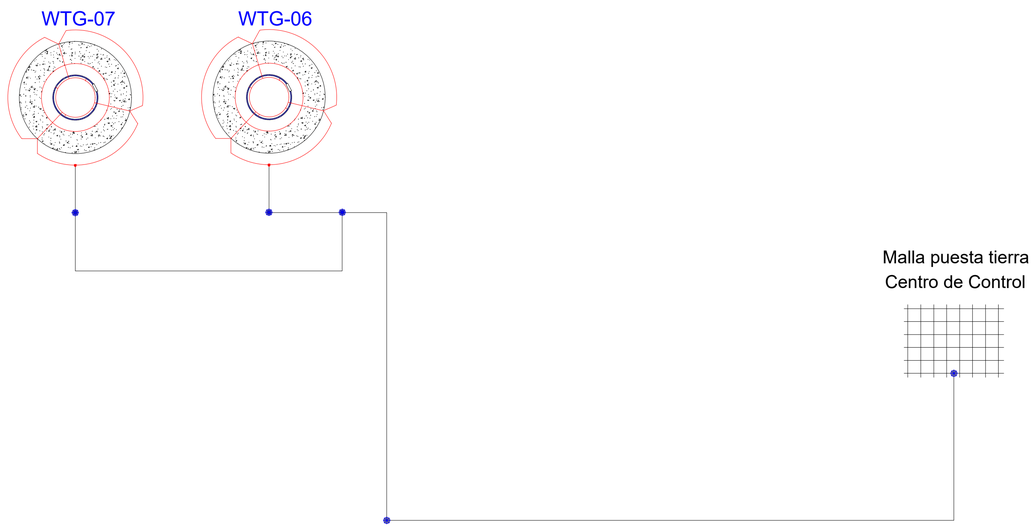
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORREYO CABRERA

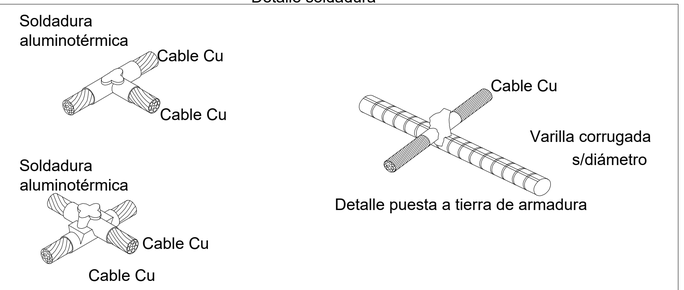
ZONA CENTRAL



ZONA SUR



Detalle soldadura



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.8 Hoja 5 de 5

PLANO DE: Puesta a tierra

ESCALA: 1/1.500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.437) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA

WTG04

WTG05

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CÁMARA TÉRMICA 15 mm
- CÁMARA TÉRMICA 35 mm
- BÁCULO CCTV

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.9 Hoja 1 de 2

PLANO DE: CCTV

ESCALA: 1/1.000

ingnova PROYECTOS

bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (núm. 7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (núm. 7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA

LEYENDA:

- PARCELA CATASTRAL
- VALLADO PERIMETRAL
- PUERTA DE ACCESO
- CAMINO ACCESO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PLANTA SOLAR
- CAMINO INTERNO PARQUE EÓLICO
- SEGUIDOR SOLAR 2Vx26
- AEROGENERADOR
- ESTACIÓN DE POTENCIA E INVERSOR
- CENTRO DE DE SECCIONAMIENTO
- ZONA DE ACOPIO TEMPORAL PARQUE SOLAR
- ZONA DE ACOPIO PARQUE EOLICO
- SUBESTACIÓN ELEVADORA
- CÁMARA TÉRMICA 15 mm
- CÁMARA TÉRMICA 35 mm
- BÁCULO CCTV

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.9 Hoja 2 de 2

PLANO DE: CCTV

ESCALA: 1/1.500

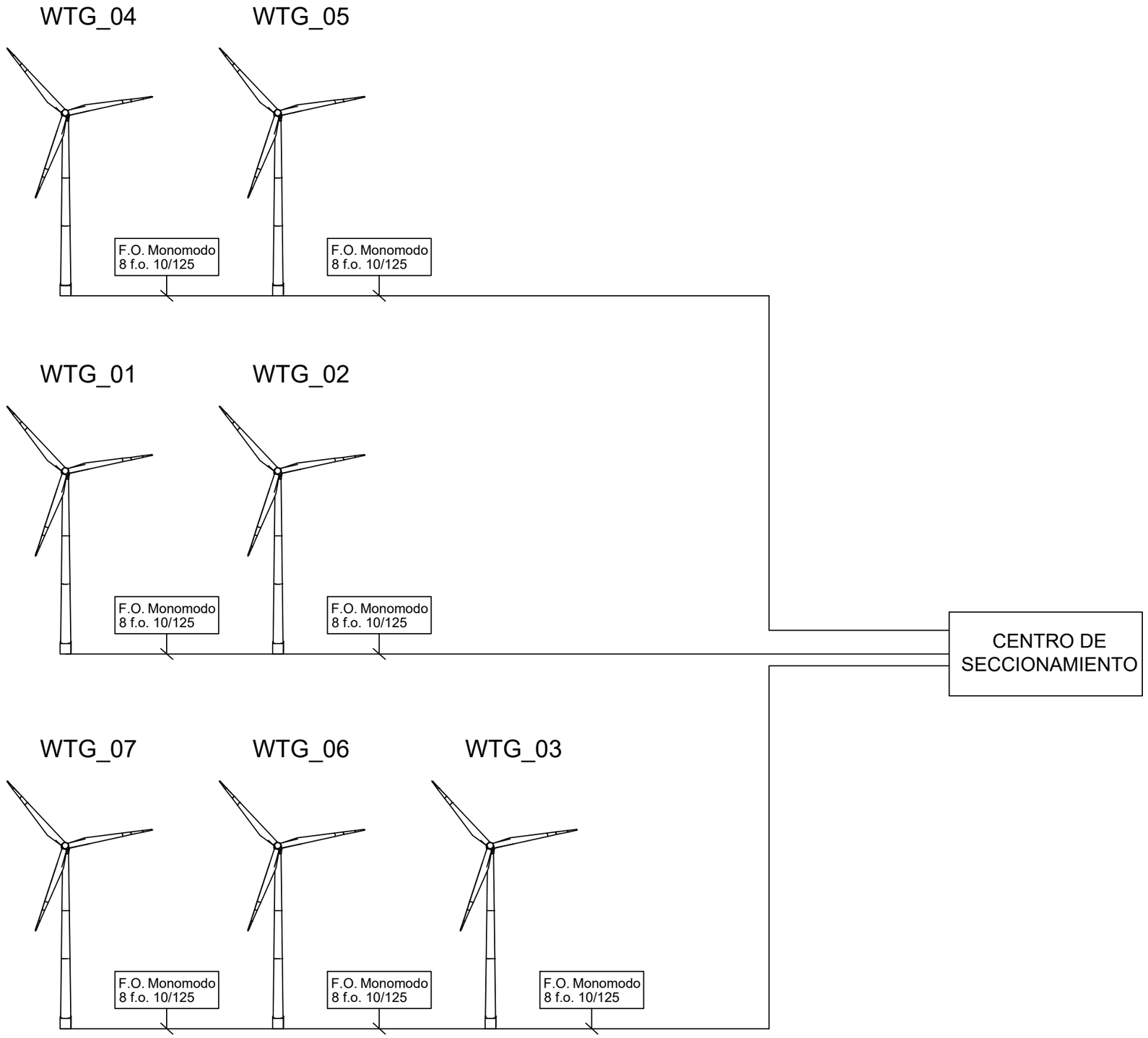
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado 7.670 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL Visado 7.629 DANIEL CORREYO CABRERA



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.10 Hoja 1 de 2

PLANO DE: Red de comunicaciones instalación eólica

ESCALA: S/E

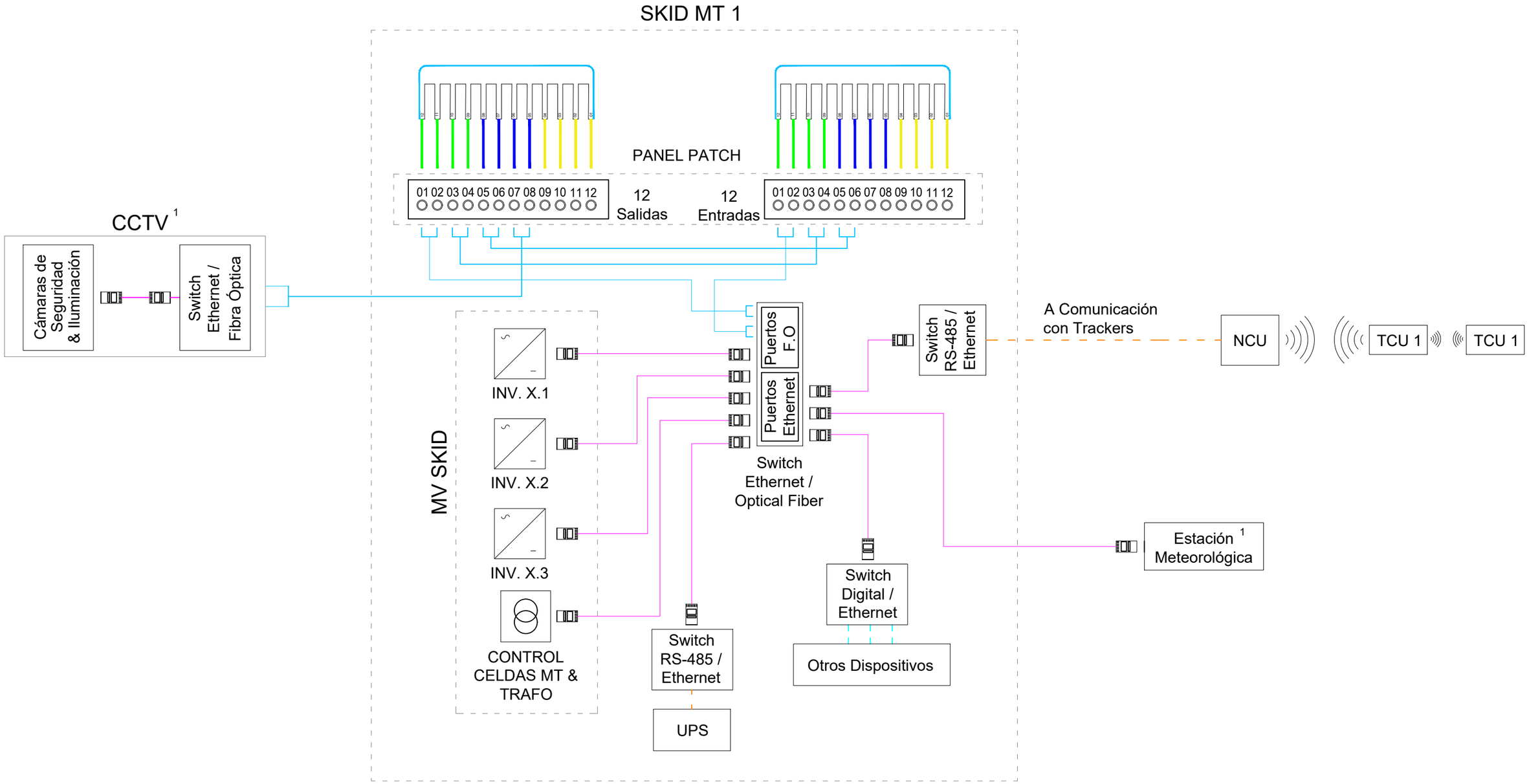
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 4.10 Hoja 2 de 2

PLANO DE: Red de comunicaciones instalación fotovoltaica

ESCALA: S/E

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

SET Elevadora 66/30 kV
Planos Generales

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
1.0	Portada	S/E	
Hoja 1 de 1	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023	

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

SET Elevadora PE Los Morales 66/30 kV

COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 29)

Coord. centro SET Elevadora PE Los Morales

X: 740.591 Y: 4.070.954

LOCALIZACIÓN:



Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.1 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Situación

ESCALA: 1/20.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegiado 7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegiado 7.426) DANIEL CORREDO CARRERA



Polígono	Parcela	Ref. Catastral	Término municipal	Zona
6	143	11032A006001430000XT	Sanlucar de Barrameda	Este

LEYENDA:

PARCELA CATASTRAL

LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLUCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.2 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Emplazamiento

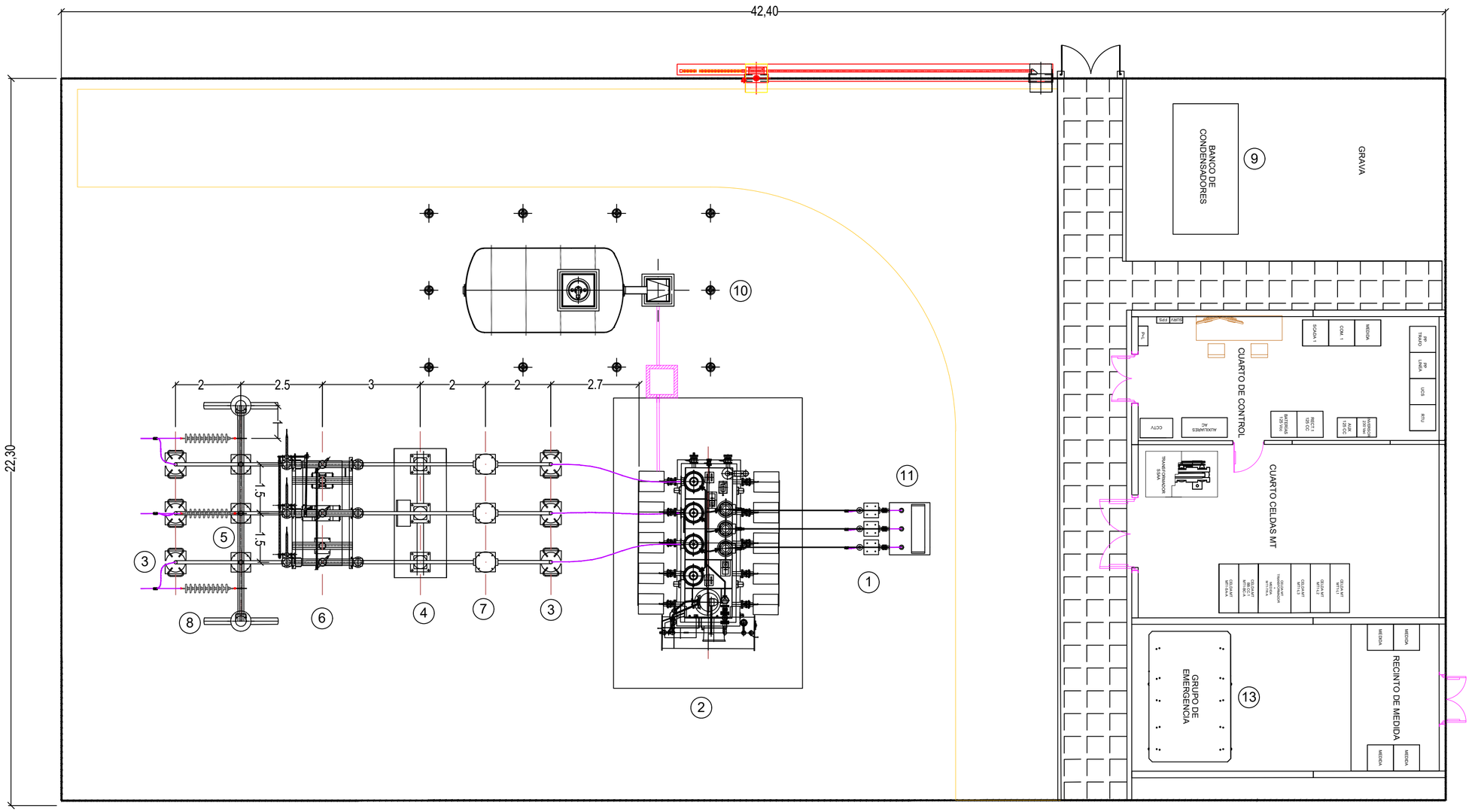
ESCALA: 1/15.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



Leyenda

1. Autoválvulas 30 KV
2. Transformador de potencia 66 / 30 KV
3. Autoválvulas 66 KV
4. Interruptor protección 66 KV
5. Transformador tensión 66 KV
6. Seccionador PAT 66 KV
7. Transformador intensidad 66 KV
8. Pórtico entrada/salida amarre línea 66 kV
9. Bancos de condensadores (si aplica)
10. Depósito de recogida de aceite
11. Reactancia PAT 30 KV
12. Pararrayo punta Franklin
13. Generador diesel

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.3 Hoja 1 de 2

PLANO DE: Implantación. Planta

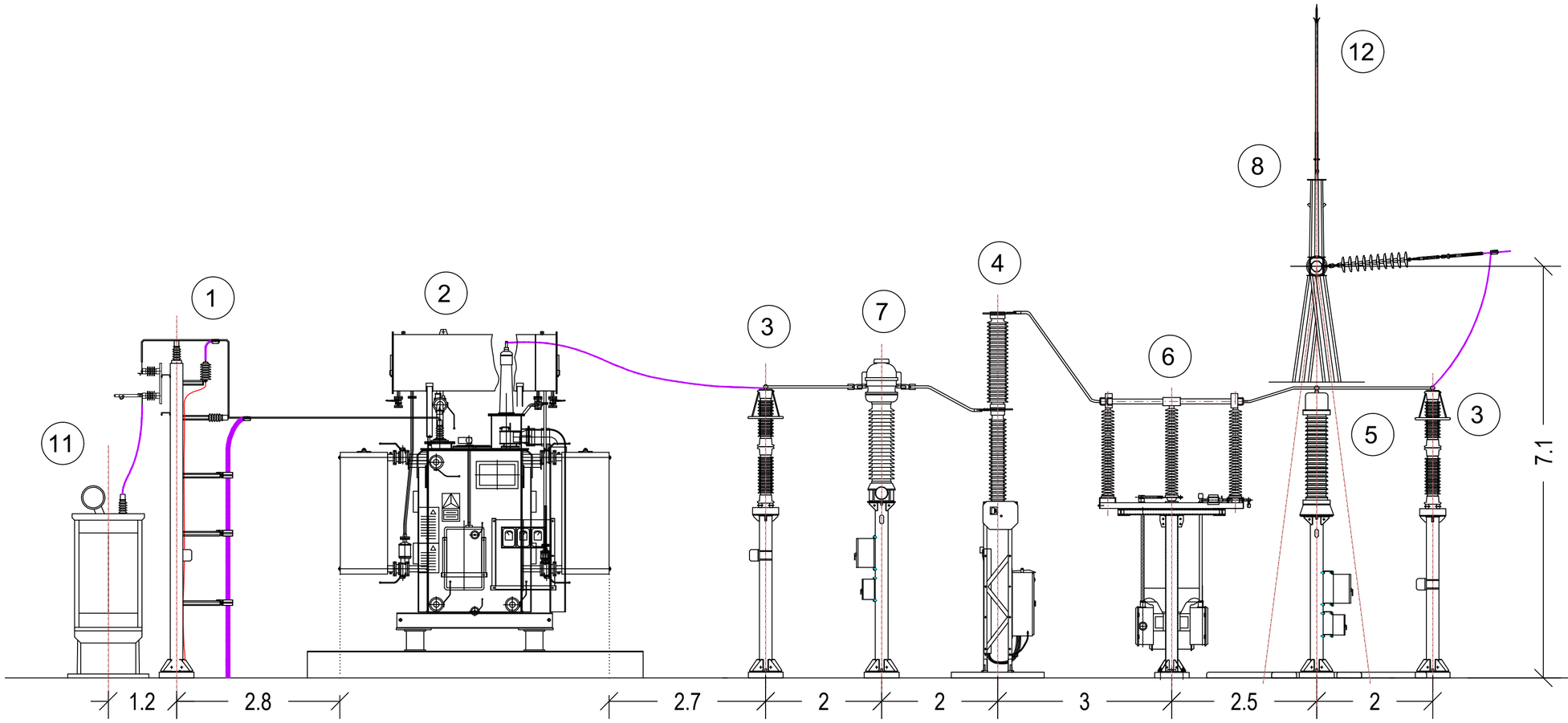
ESCALA: 1/100

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



Leyenda

1. Autoválvulas 30 KV
2. Transformador de potencia 66 / 30 KV
3. Autovávulas 66 KV
4. Interruptor protección 66 KV
5. Transformador tensión 66 KV
6. Seccionador PAT 66 KV
7. Transformador intensidad 66 KV
8. Pórtico entrada/salida amarre línea 66 kV
9. Bancos de condensadores (si aplica)
10. Depósito de recogida de aceite
11. Reactancia PAT 30 KV
12. Pararrayo punta Franklin
13. Generador diesel

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.3 Hoja 2 de 2

PLANO DE: Implantación. Sección

ESCALA: 1/60

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

LEYENDA:

- LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL
- DPH
- ZONA FLUJO PREFERENTE
- ZONA SERVIDUMBRE
- T100
- T500
- T100 MAYOR 50 cm
- T500 MAYOR 50 cm

COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 29)

Coord. centro SET Elevadora PE Los Morales

X: 740.591 Y: 4.070.954

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LÍMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.4 Hoja 1 de 2

PLANO DE: Afecciones hidrología

ESCALA: 1/500

ingnova PROYECTOS

bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

LEYENDA:

LÍMITE DE TÉRMINO MUNICIPAL

LÍNEAS ELÉCTRICAS

COORDENADAS UTM ETRS89 (HUSO 29)

Coord. centro SET Elevadora PE Los Morales

X: 740.591 Y: 4.070.954

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 1.4 Hoja 2 de 2

PLANO DE: Afecciones Líneas Eléctricas

ESCALA: 1/500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.7.436) DANIEL CORREDO CABRERA

SET Elevadora 66/30 kV
Planos Obra civil

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
2.0	Portada	S/E	
Hoja 1 de 1	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023	

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

Puerta de acceso
X: 740.640
Y: 4.071.111

SET Elevadora PE Los Morales 66/30 kV

LEYENDA:

PARCELA CATASTRAL

CAMINO DE ACCESO

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.1 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Accesos

ESCALA: 1/1.000

ingnova PROYECTOS

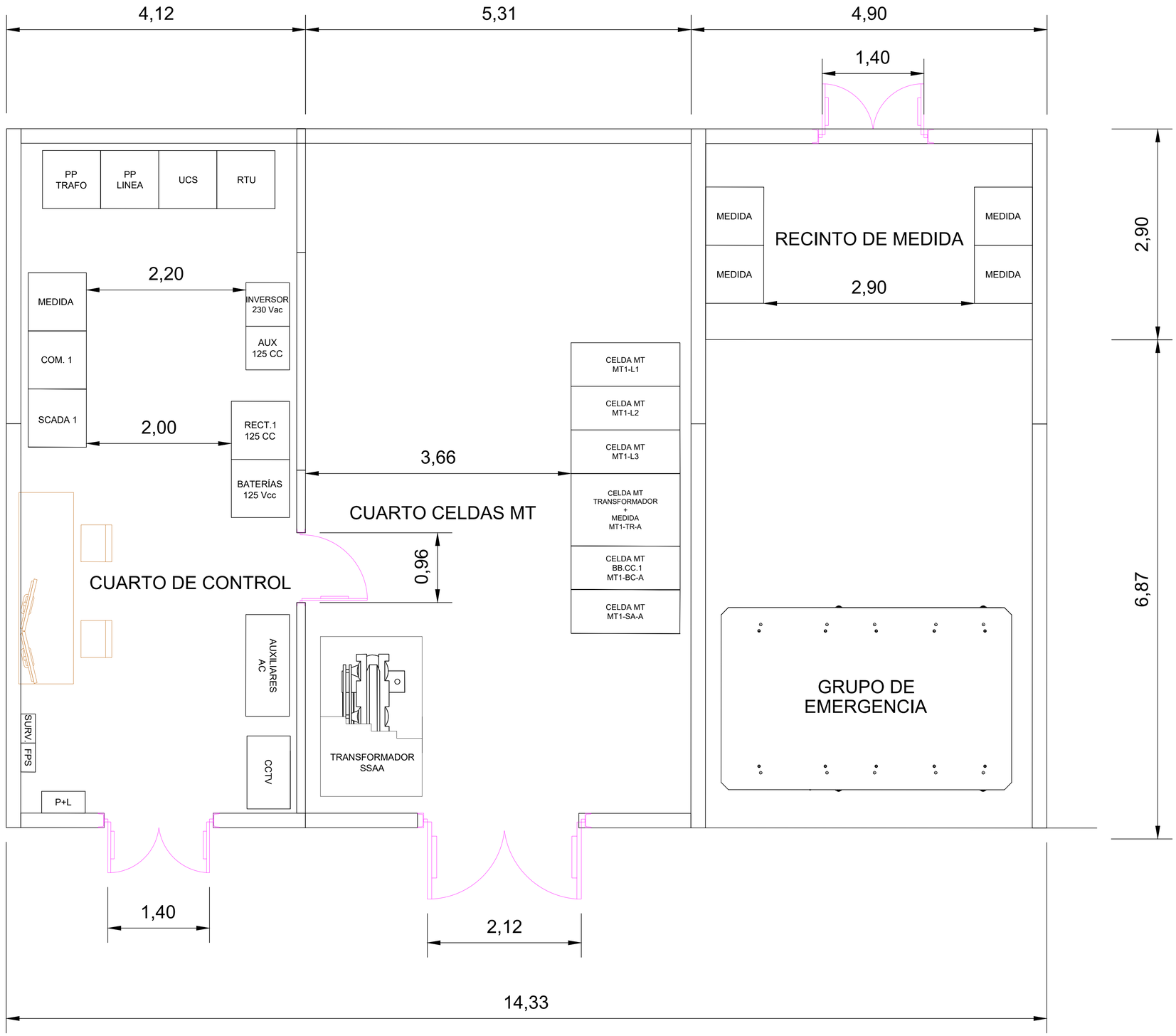
bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORREYO CABRERA



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.2 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Edificio eléctrico y de control

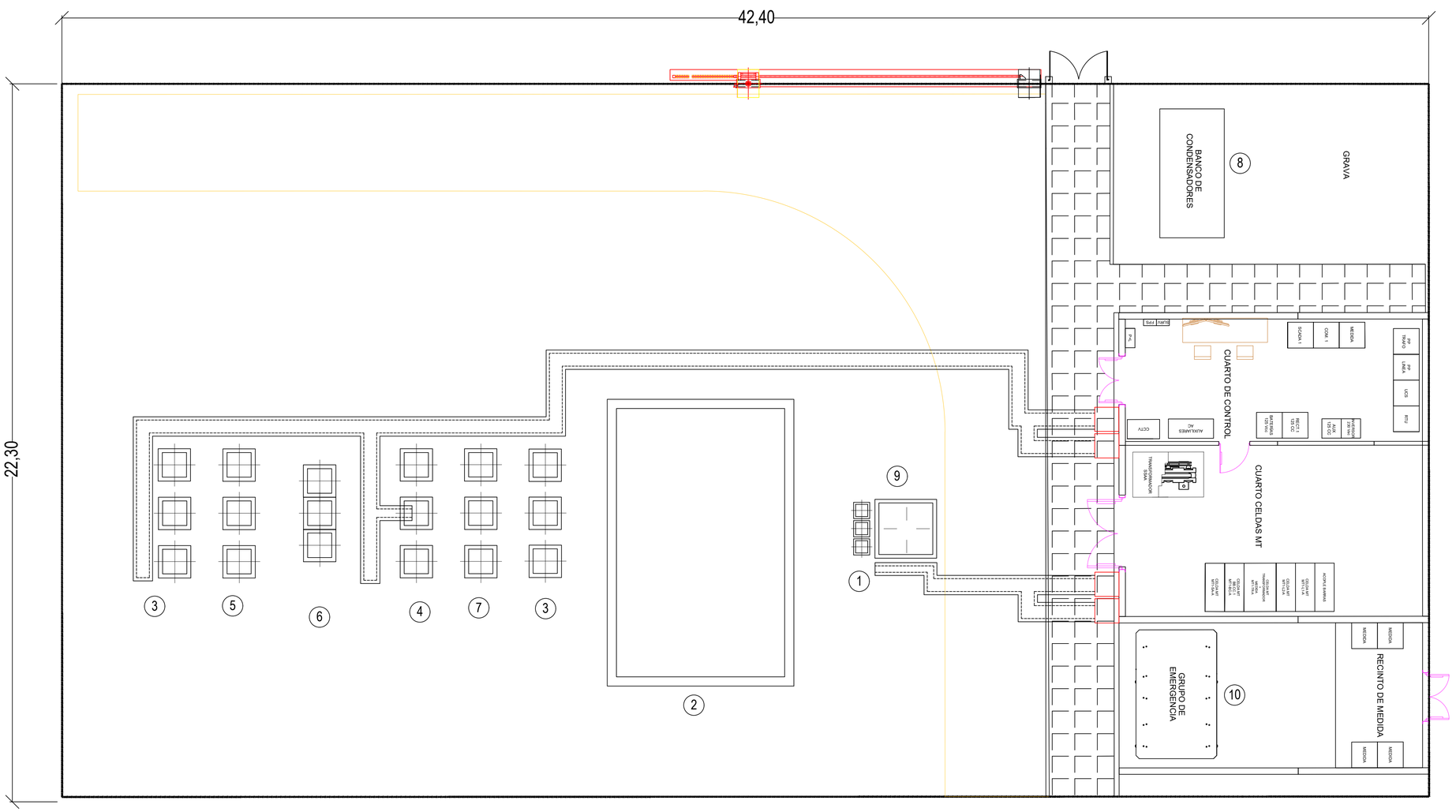
ESCALA: 1/50

PROMOTOR: Iberian Retail Bermesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



Leyenda

1. Autoválvulas 30 KV
2. Transformador de potencia 66 / 30 KV
3. Autovávulas 66 KV
4. Interruptor protección 66 KV
5. Transformador tensión 66 KV
6. Seccionador PAT 66 KV
7. Transformador intensidad 66 KV
8. Bancos de condensadores (si aplica)
9. Reactancia PAT 30 KV
10. Generador diesel

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARIA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.3 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Canales y cimentaciones

ESCALA: 1/75

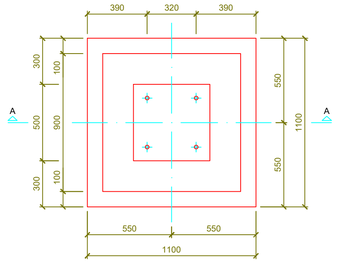
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

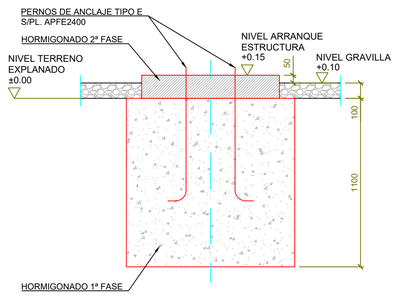
ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (cole. I.T.I.)
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (cole. I.A.O)
DANIEL CORREIO CABRERA



PLANTA



SECCION A-A

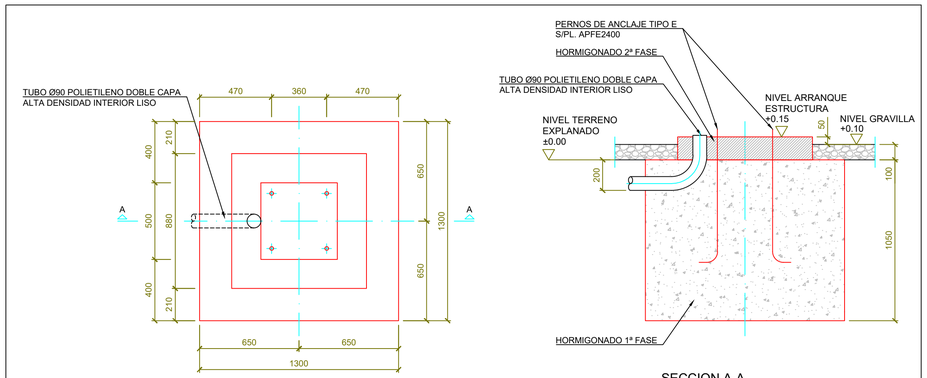
NOTAS:

1. LA CIMENTACION SE HORMIGONARÁ EN DOS FASES; EN LA 1ª, SE COLOCARÁN LOS PERNOS DE ANCLAJE MEDIANTE PLANTILLAS METÁLICAS. LA 2ª FASE SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR LOS TUBOS PASACABLES Y LA ESTRUCTURA METÁLICA.

HORMIGONES. SEGUN EL ARTICULO 39 DE LA INSTRUCCION EHE	
1ª FASE HM-20/B/40/I HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, BLANDA (B) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.	2ª FASE HM-20/P/40/I HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, PLASTICA (P) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.

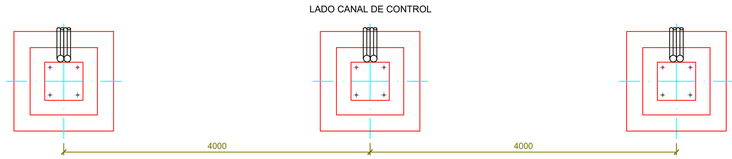
CIMENTACION AUTOVALVULAS

Escala 1:20



PLANTA

SECCION A-A



ESQUEMA DE CIMENTACION DE T.T. INDUCTIVO

Escala 1:40

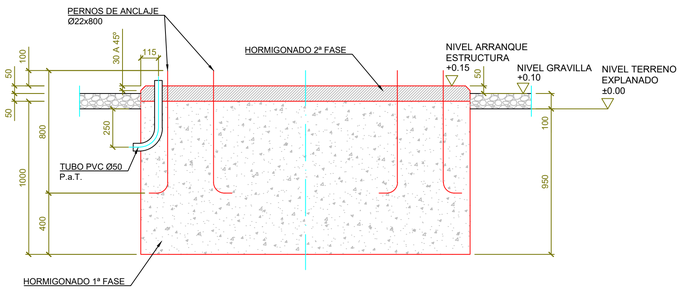
NOTAS:

1. LA CIMENTACION SE HORMIGONARÁ EN DOS FASES; EN LA 1ª, SE COLOCARÁN LOS PERNOS DE ANCLAJE MEDIANTE PLANTILLAS METÁLICAS. LA 2ª FASE SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR LOS TUBOS PASACABLES Y LA ESTRUCTURA METÁLICA.

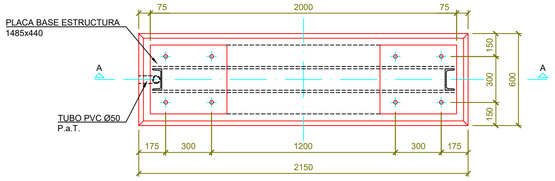
HORMIGONES. SEGUN EL ARTICULO 39 DE LA INSTRUCCION EHE	
1ª FASE HM-20/B/40/I HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, BLANDA (B) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.	2ª FASE HM-20/P/40/I HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, PLASTICA (P) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.

CIMENTACION TT INDUCTIVO

Escala 1:20



SECCION A-A



PLANTA

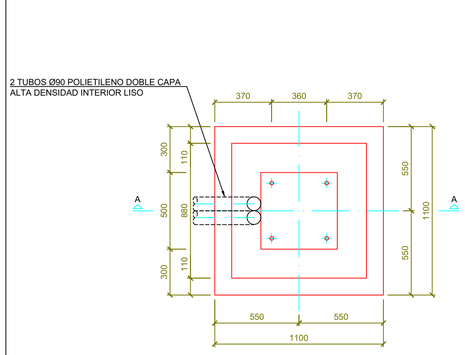
NOTAS:

1. LA CIMENTACION SE HORMIGONARÁ EN DOS FASES; EN LA 1ª, SE COLOCARÁN LOS PERNOS DE ANCLAJE MEDIANTE PLANTILLAS METÁLICAS. LA 2ª FASE SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR LOS TUBOS PASACABLES Y LA ESTRUCTURA METÁLICA.
2. LA CIMENTACION ESTÁ DIMENSIONADA PARA UN TERRENO DE CAPACIDAD PORTANTE 1,5 Kg/cm².
3. VER DISPOSICIÓN Y NÚMERO DE TUBOS EN PLANO DE PLANTA GENERAL DE OBRA CIVIL.

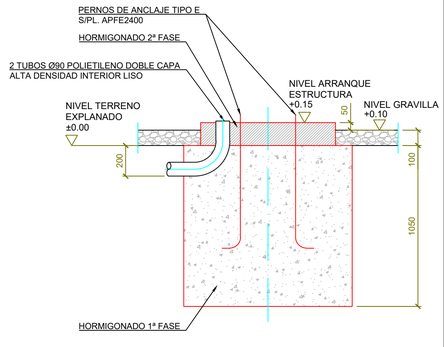
HORMIGONES. SEGUN EL ARTICULO 39 DE LA INSTRUCCION EHE	
1ª FASE HM-20/B/40/I HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, BLANDA (B) ASIENTO DE ABRAMS DE 6 A 9 cm CEMENTO CEM I TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.	2ª FASE HM-20/P/40/I HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, PLASTICA (P) ASIENTO DE ABRAMS DE 3 A 5 cm CEMENTO CEM I TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.
CONTROL DE HORMIGON - ESTADISTICO CONTROL DE EJECUCION - NORMAL COEFICIENTE DE MAYORACION DE CARGAS, ARTICULO 12. PERMANENTES γG=1,35 ASIENTO DE ABRAMS DE 6 A 9 cm VARIABLES γQ=1,50	

CIMENTACION SOPORTE CABLES

Escala 1:20



PLANTA



SECCION A-A

NOTAS:

1. LA CIMENTACION SE HORMIGONARÁ EN DOS FASES; EN LA 1ª, SE COLOCARÁN LOS PERNOS DE ANCLAJE MEDIANTE PLANTILLAS METÁLICAS. LA 2ª FASE SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR LOS TUBOS PASACABLES Y LA ESTRUCTURA METÁLICA.

HORMIGONES. SEGUN EL ARTICULO 39 DE LA INSTRUCCION EHE	
1ª FASE HM-20/B/40/I HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, BLANDA (B) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.	2ª FASE HM-20/P/40/I HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, PLASTICA (P) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.

CIMENTACION SOPORTE TRANSFORMADOR INTENSIDAD

Escala 1:20

Nota:
- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.4 Hoja 1 de 3

PLANO DE: Detalle cimentaciones tipo

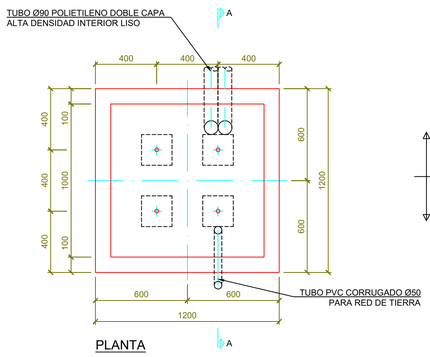
ESCALA: Varias

PROMOTOR: Iberian Retail Barnesga 6, S.L.U.

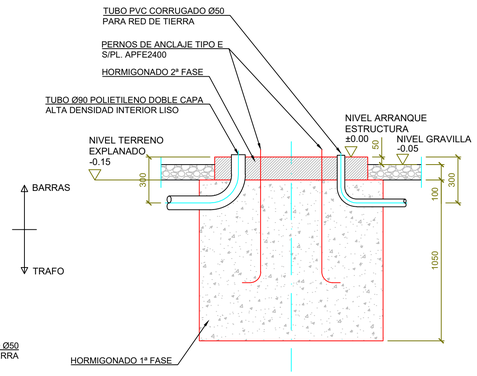
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.:1.617)
MANUEL CARAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.:7.426)
DANIEL CORREYO CABRERA



PLANTA



SECCION A-A

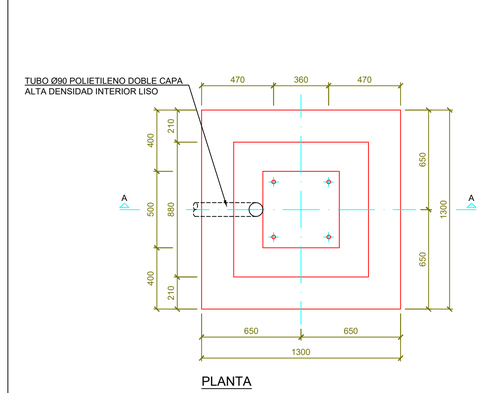
NOTAS:

1. LA CIMENTACION SE HORMIGONARÁ EN DOS FASES; EN LA 1ª, SE COLOCARÁN LOS PERNOS DE ANCLAJE MEDIANTE PLANTILLAS METÁLICAS. LA 2ª FASE SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR LOS TUBOS PASACABLES Y LA ESTRUCTURA METÁLICA.
2. LA CIMENTACION ESTÁ DIMENSIONADA PARA UN TERRENO DE CAPACIDAD PORTANTE 1 Kg/cm².
3. DIMENSIONES EN MILIMETROS.
4. EL TUBO DE Ø 90 SOLO SE COLOCARÁ EN LA CIMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA EN LA CUAL ESTÉ SITUADO EL MANDO.

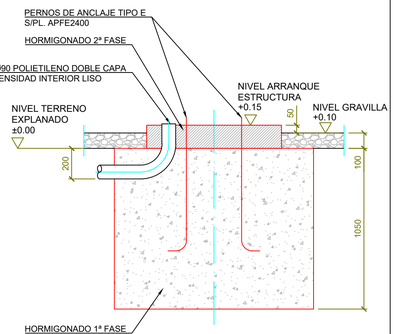
HORMIGONES. SEGUN EL ARTICULO 39 DE LA INSTRUCCION EHE	
1ª FASE HM-20/B/40/I	2ª FASE HM-20/P/40/I
HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, BLANDA (B) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.	HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, PLASTICA (P) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.

CIMENTACION DE INTERRUPTOR

Escala 1:20



PLANTA



SECCION A-A

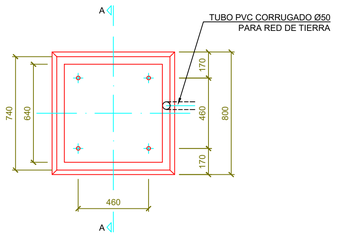
NOTAS:

1. LA CIMENTACION SE HORMIGONARÁ EN DOS FASES; EN LA 1ª, SE COLOCARÁN LOS PERNOS DE ANCLAJE MEDIANTE PLANTILLAS METÁLICAS. LA 2ª FASE SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR LOS TUBOS PASACABLES Y LA ESTRUCTURA METÁLICA.
2. LA CIMENTACION ESTÁ DIMENSIONADA PARA UN TERRENO DE CAPACIDAD PORTANTE 1 Kg/cm².

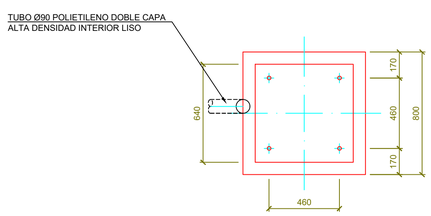
HORMIGONES. SEGUN EL ARTICULO 39 DE LA INSTRUCCION EHE	
1ª FASE HM-20/B/40/I	2ª FASE HM-20/P/40/I
HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, BLANDA (B) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.	HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, PLASTICA (P) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.

CIMENTACION TRANSFORMADOR TENSION CAPACITIVO

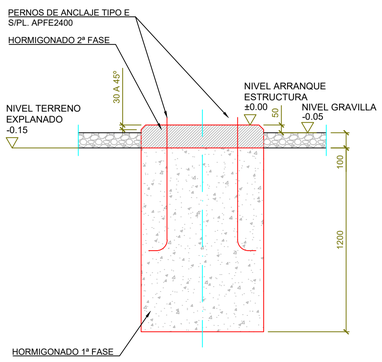
Escala 1:20



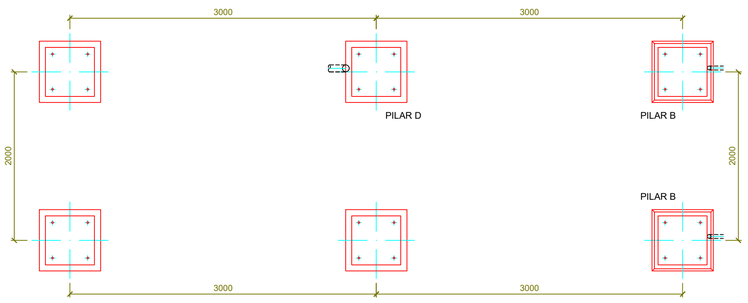
PLANTA PILAR B



PLANTA PILAR D



SECCION A-A



ESQUEMA DE CIMENTACION DE SECCIONADORES

Escala 1:40

NOTAS:

1. LA CIMENTACION SE HORMIGONARÁ EN DOS FASES; EN LA 1ª, SE COLOCARÁN LOS PERNOS DE ANCLAJE MEDIANTE PLANTILLAS METÁLICAS. LA 2ª FASE SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR LOS TUBOS PASACABLES Y LA ESTRUCTURA METÁLICA.
2. LA CIMENTACION ESTÁ DIMENSIONADA PARA UN TERRENO DE CAPACIDAD PORTANTE 1 Kg/cm².

HORMIGONES. SEGUN EL ARTICULO 39 DE LA INSTRUCCION EHE	
1ª FASE HM-20/B/40/I	2ª FASE HM-20/P/40/I
HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, BLANDA (B) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.	HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, PLASTICA (P) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.

CIMENTACION SECCIONADOR

Escala 1:20

Nota:
- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.4 Hoja 2 de 3

PLANO DE: Detalle tipo cimentaciones

ESCALA: Varias

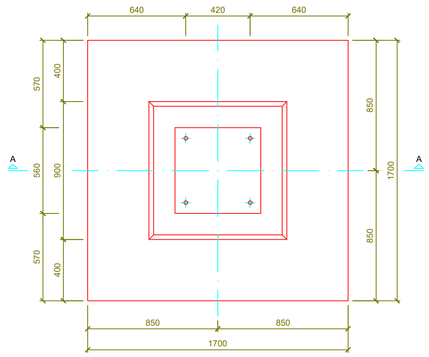
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Barnesga 6, S.L.U.

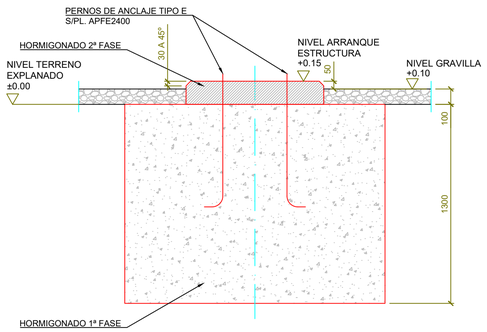
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

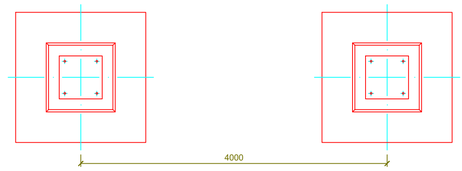
INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



PLANTA



SECCION A-A



ESQUEMA DE CIMENTACION SOPORTE DE BARRAS

Escala 1:40

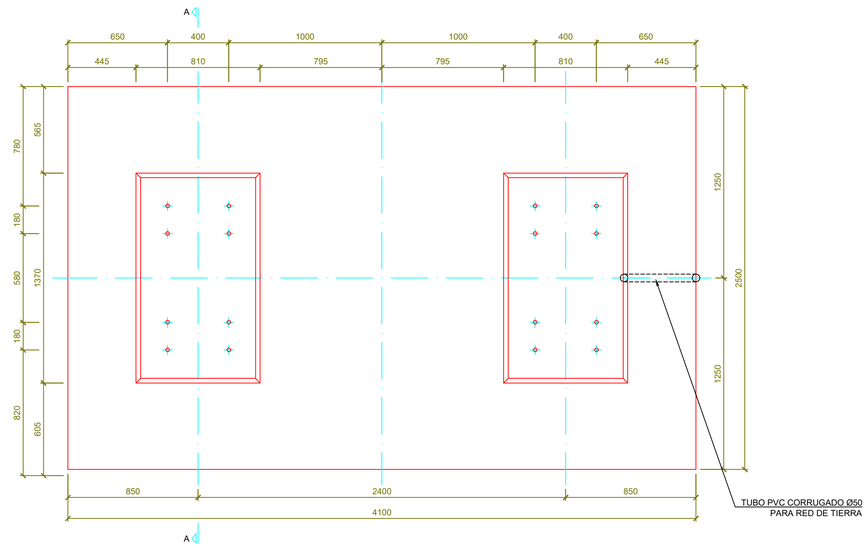
NOTAS:

1. LA CIMENTACION SE HORMIGONARÁ EN DOS FASES; EN LA 1ª, SE COLOCARÁN LOS PERNOS DE ANCLAJE MEDIANTE PLANTILLAS METÁLICAS. LA 2ª FASE SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR LOS TUBOS PASACABLES Y LA ESTRUCTURA METÁLICA.

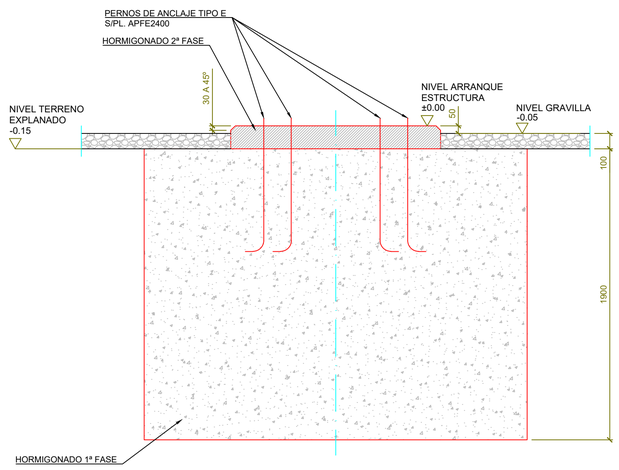
HORMIGONES. SEGUN EL ARTICULO 39 DE LA INSTRUCCION EHE	
1ª FASE HM-20/B/40/I	2ª FASE HM-20/P/40/I
HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, BLANDA (B) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.	HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, PLASTICA (P) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.

CIMENTACION SOPORTE DE BARRAS

Escala 1:20



PLANTA



SECCION A-A

NOTAS:

1. LA CIMENTACION SE HORMIGONARÁ EN DOS FASES; EN LA 1ª, SE COLOCARÁN LOS PERNOS DE ANCLAJE MEDIANTE PLANTILLAS METÁLICAS. LA 2ª FASE SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR LOS TUBOS PASACABLES Y LA ESTRUCTURA METÁLICA.
2. LA CIMENTACION ESTÁ DIMENSIONADA PARA UN TERRENO DE CAPACIDAD PORTANTE 1 Kg/cm².

HORMIGONES. SEGUN EL ARTICULO 39 DE LA INSTRUCCION EHE	
1ª FASE HM-20/B/40/I	2ª FASE HM-20/P/40/I
HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, BLANDA (B) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.	HORMIGON EN MASA (HM) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 200 Kg/cm2 (20) CONSISTENCIA, PLASTICA (P) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 40 mm (40) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1.

CIMENTACION DEL SOPORTE DE ENTRADA

Escala 1:20

Nota:
- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.4 Hoja 3 de 3

PLANO DE: Detalle tipo cimentaciones

ESCALA: Varias

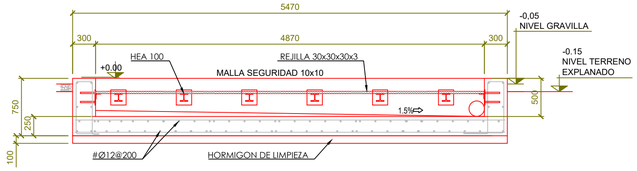
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

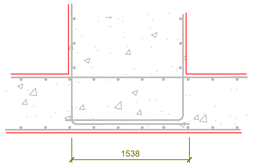
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.:1.617): MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.:7.426): DANIEL CORRERO CABRERA



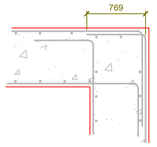
SECCION B-B

Escala 1:40



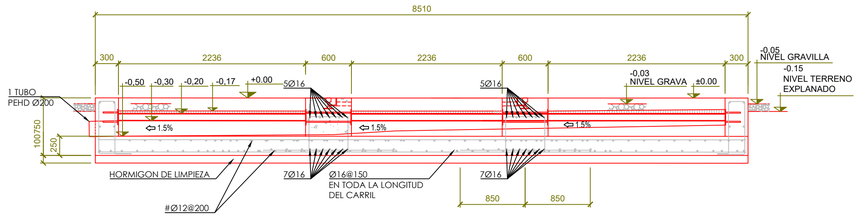
DETALLE DE ARMADURA EN ENCUENTRO DE MUROS EN T

Escala 1:20



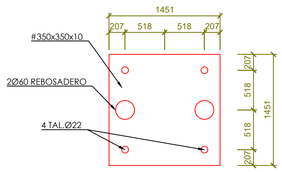
DETALLE DE ARMADURA EN ENCUENTRO DE MUROS EN L

Escala 1:20



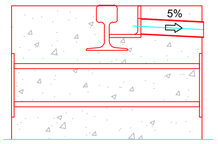
SECCION A-A

Escala 1:40

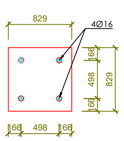


PLACA APOYO DE CARRIL

Escala 1:10

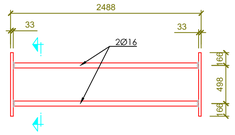


SECCION



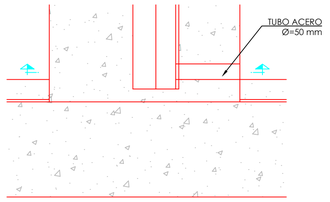
SECCION

Escala 1:10



DETALLE Y

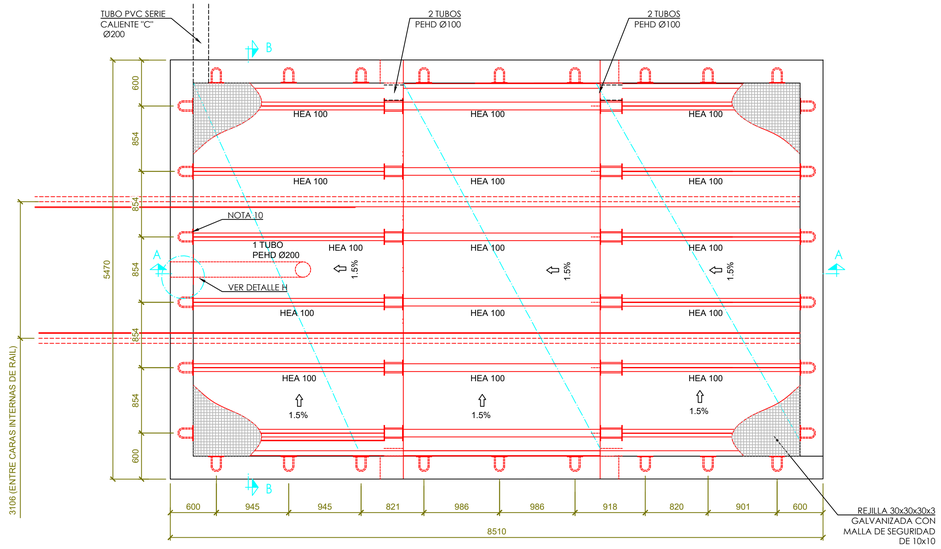
Escala 1:10



PLANTA

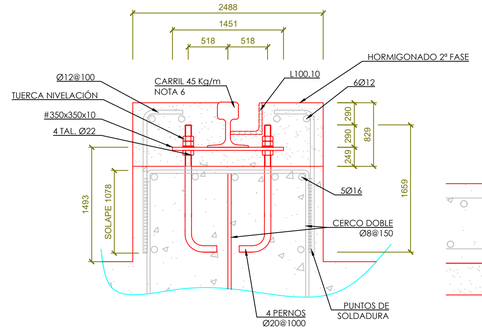
DETALLE V
DESAGÜE CARRILES

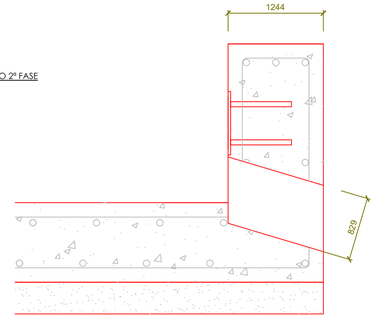
Escala 1:10

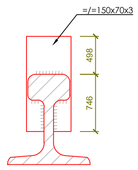


PLANTA

Escala 1:40







HORMIGONES. SEGUN EL ARTICULO 39 DE LA INSTRUCCION EHE
-TIPO HORMIGON UTILIZADO: HA-25/B/20/IIa HORMIGON ARMADO (HA) RESISTENCIA CARACTERISTICA, 250 Kg/cm2 (25) CONSISTENCIA, BLANDA (B) TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO, 20 mm (20) DESIGNACION DEL AMBIENTE, VER ARTICULO 8.2.1 RECUBRIMIENTO 50 MM.LATERAL 70 MM.
ACERO CORRUGADO B-500S

Nota:

- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.
- Todos los elementos metálicos y perfiles serán de acero SJ-275.
- Todos los elementos metálicos (excepto carriles y embebidos totalmente) se galvanizarán en caliente por inmersión. el galvanizado deteriorado por soldaduras se reparará con una triple mano de zinc inorgánico después de limpiar el metal.
- Los empalmes por solape se realizarán de acuerdo con el art. 66 EHE.
- Todas las barras se anclarán como mínimo una longitud igual a la del anclaje definido en el art. 66 EHE.
- El carril se soldará a la placa de apoyo una vez que este perfectamente nivelado y posicionado, a continuación se realizará el hormigonado de la 2ª fase evitando que queden coqueras en cualquier caso.
- Para que las ruedas de la máquina no rocen con el hormigón, la parte alta del carril estará 2mm por encima.
- Se cortará la chapa permitiendo el paso del tubo de salida de aceite y el apoyo del perfil HEA 100.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.5 Hoja 1 de 1

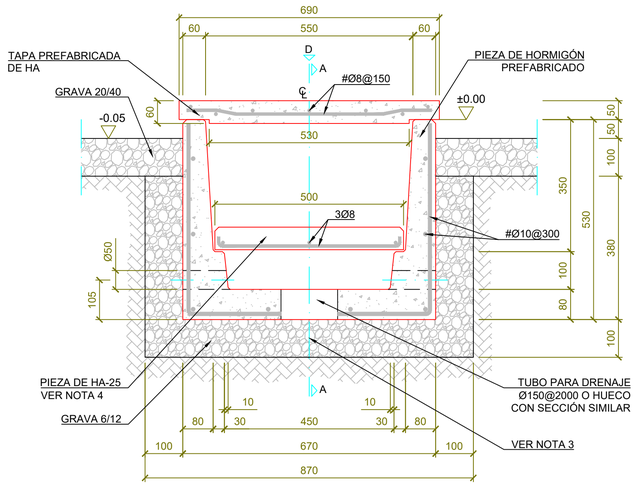
PLANO DE: Detalle cimentación de la bancada

ESCALA: Varias

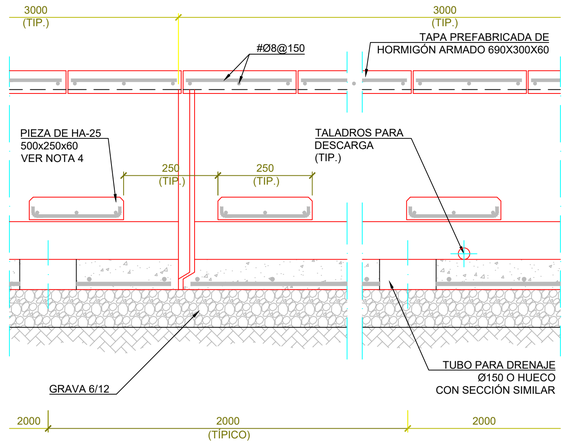
PROMOTOR: Iberian Retail Bermesga 6, S.L.U.

Julio 2023

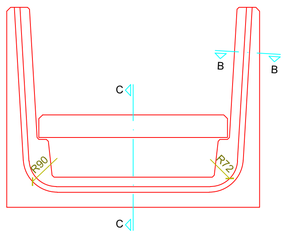
ingnova PROYECTOS
bogaris
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.1.637)
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.429)
DANIEL CORRERO CABRERA



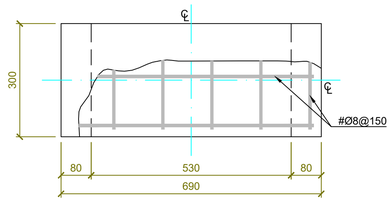
SECCION TRANSVERSAL
Escala 1:10



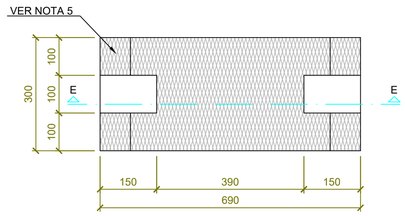
SECCION A-A LONGITUDINAL
Escala 1:10



VISTA FRONTAL
Escala 1:10



PLANTA DE TAPA
Escala 1:10

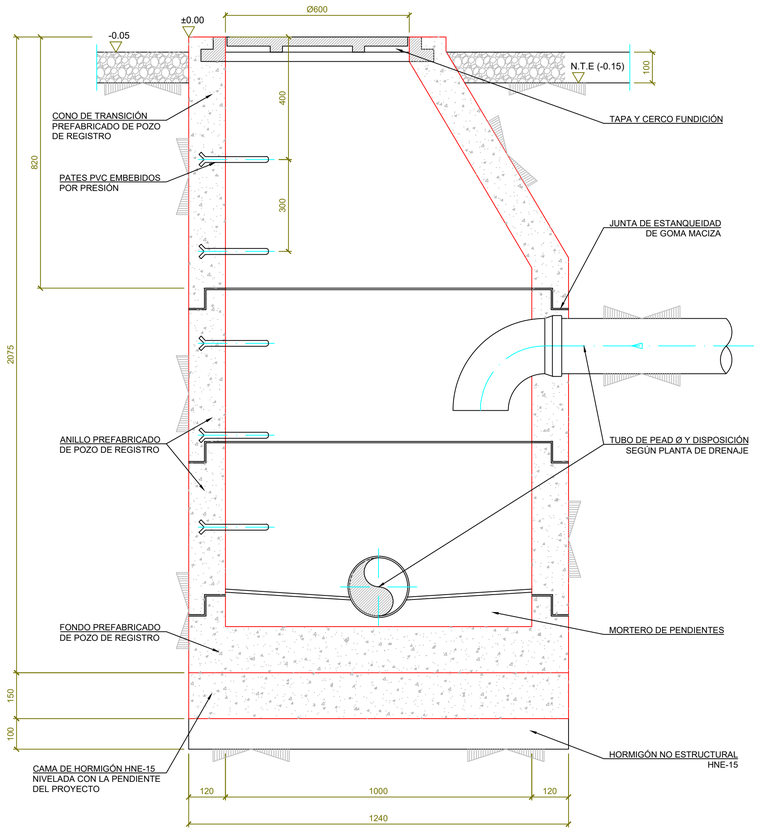


VISTA POR D
Escala 1:10

Nota:
- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.
- Para situación de canales ver plano de planta general cimentaciones y canales de cables.
- En caso de que este canal llevase tubo de drenaje, el detalle sería análogo al que figura en el plano de drenaje bajo canal de cables.
- Las aristas de caras en contacto con los cables llevarán un chaflán de 10x10 mm.
- El acabado de la tapa será rugoso formando rombos.

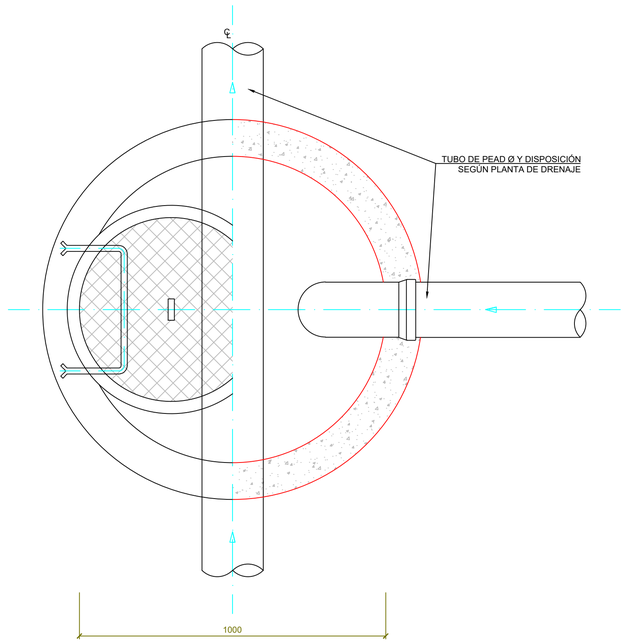
PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
2.6 Hoja 1 de 1	Detalle tipo canalizaciones	Varias	
ingnova PROYECTOS / bogaris	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023	INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO / INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORREIRO CABRERA



ALZADO SECCION

Escala 1:10



PLANTA

Escala 1:10

Nota:

- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.
- Todos los elementos indicados son meramente representativos. El constructor podrá modificar ligeramente el detalle correspondiente en base a los elementos normalizados fácilmente adquiribles en la zona.
- El número de anillos inermedios variará según profundidad y fabricante.
- La tapa y el cerco de fundición serán de clase resistente D-400

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.7 Hoja 1 de 5

PLANO DE: Detalle tipo drenaje - Pozo de registro

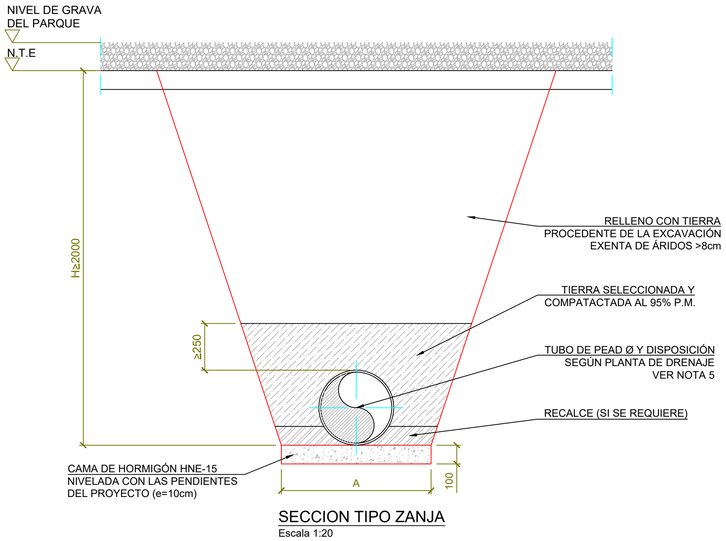
ESCALA: Varias

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

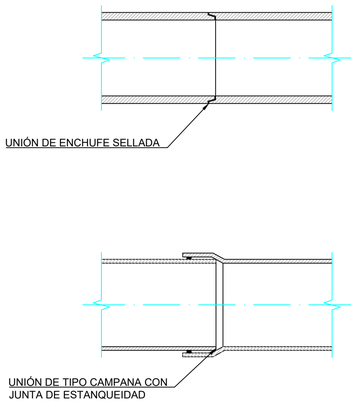
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR
Visado 7.1873
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL
Visado 7.4256
DANIEL CORRERO CABRERA



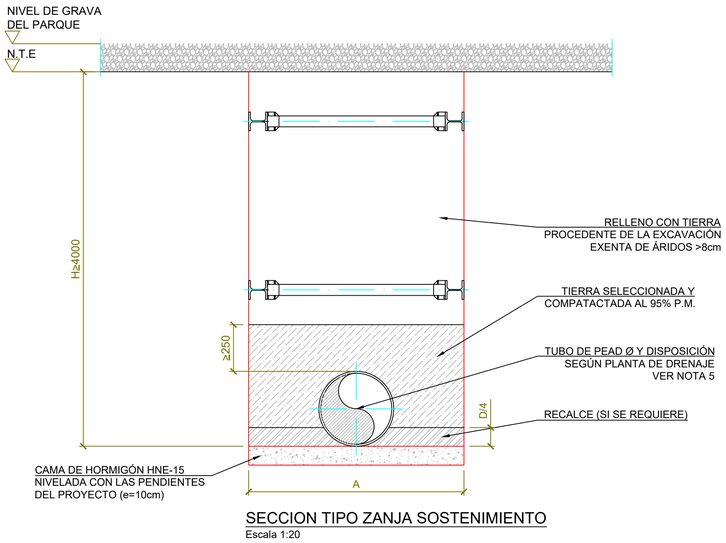
SECCION TIPO ZANJA

Escala 1:20



DETALLE UNION DE TUBOS

Escala 1:20



SECCION TIPO ZANJA SOSTENIMIENTO

Escala 1:20

A (mm)	Diámetro interior Di (mm)
800	Ø ≤ 315
1150	315 < Ø ≤ 630
VER NOTA 5	

Nota:

- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.
- La profundidad del tubo de drenaje será la menor posible, habida cuenta (si procede) de las dimensiones del canal de cables que pueda existir aguas abajo.
- secciones válidas para tubos de PEAD, PVC, hormigón, fundición o acero inoxidable.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.7 Hoja 2 de 5

PLANO DE: Detalle tipo drenaje - Canalización de drenaje

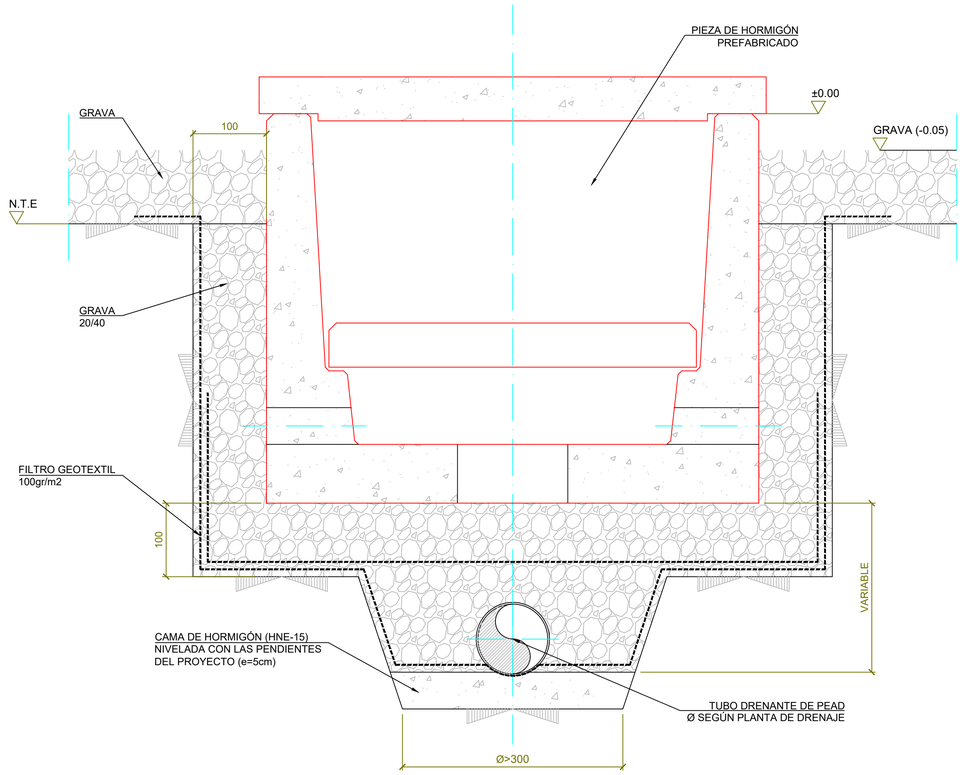
ESCALA: Varias

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



SECCION TIPO

Escala 1:5

Nota:

- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.
- El tubo drenante será abovedado o circular según tamaño o fabricante.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.7 Hoja 3 de 5

PLANO DE: Detalle tipo drenaje - Drenaje bajo galería o canal de cables

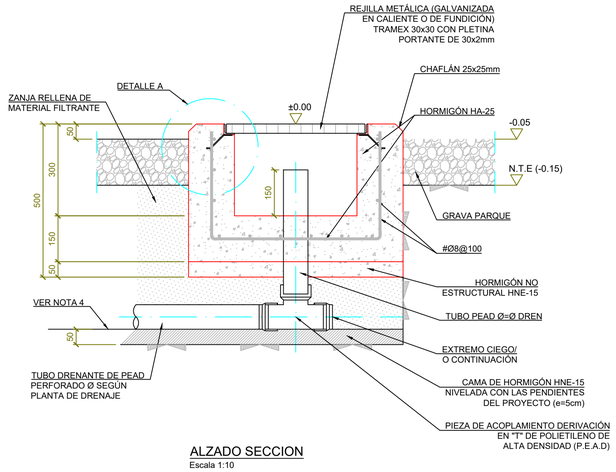
ESCALA: Varias

PROMOTOR: Iberian Retail Bermeaga 6, S.L.U.

Julio 2023

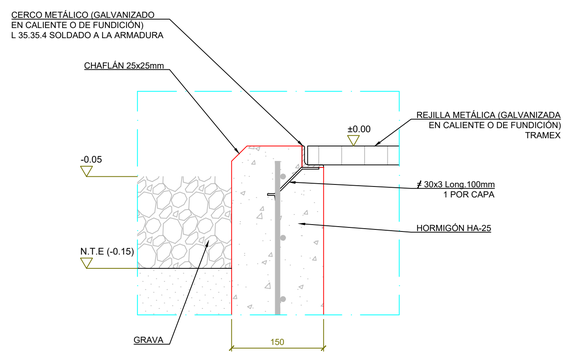
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



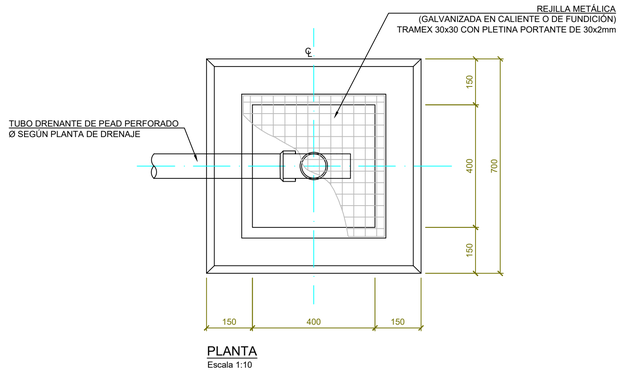
ALZADO SECCION

Escala 1:10



DETALLE A

Escala 1:5



PLANTA

Escala 1:10

Nota:

- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.
- La profundidad del tubo de drenaje será la menor posible, habida cuenta (si procede) de las dimensiones del canal de cables que pueda existir aguas abajo.
- Las arquetas pueden ser de hormigón prefabricado, con unas características geométricas similares a las indicadas en el plano y con materiales de las mismas o superiores características técnicas.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.7 Hoja 4 de 5

PLANO DE: Detalle tipo drenaje - Arquetas de drenaje (Ventilación)

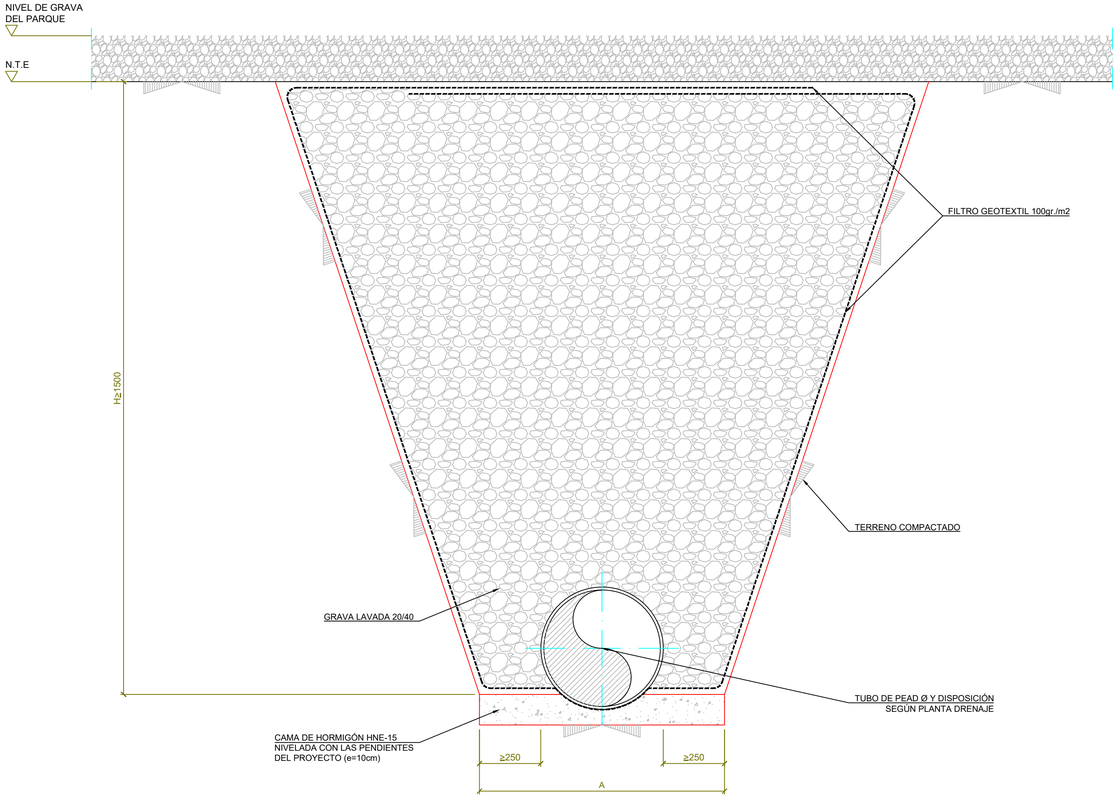
ESCALA: Varias

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

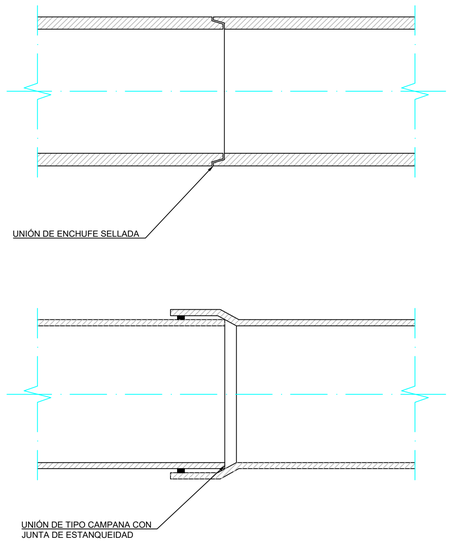
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



SECCION TIPO
Escala 1:10



DETALLE UNION DE TUBOS
Escala 1:10

A (mm)	Diámetro interior Di (mm)
800	Ø ≤ 315

Nota:
- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.
- El tubo drenante será abovedado o circular según tamaño o fabricante.
- Secciones válidas para tubos de PEAD, PVC, Hormigón, fundición o acero inoxidable.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.7 Hoja 5 de 5

PLANO DE: Detalle tipo drenaje - Detalle unión tubos de drenaje

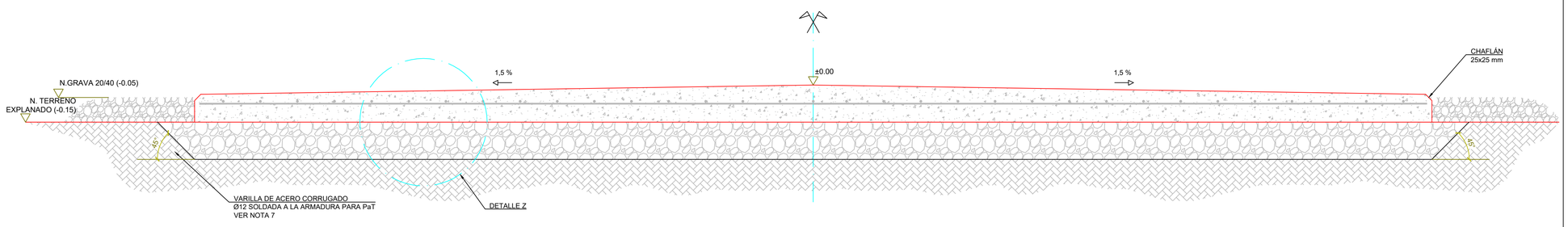
ESCALA: Varias

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

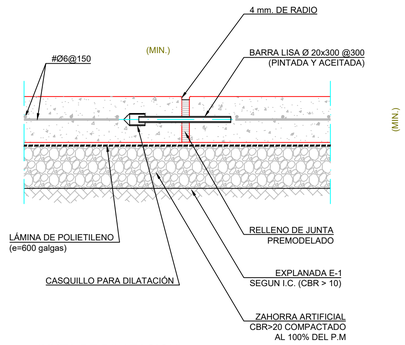
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

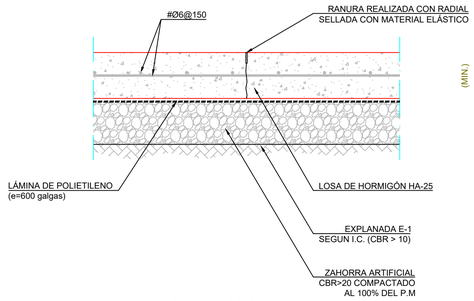
INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.424) DANIEL CORRERO CABRERA



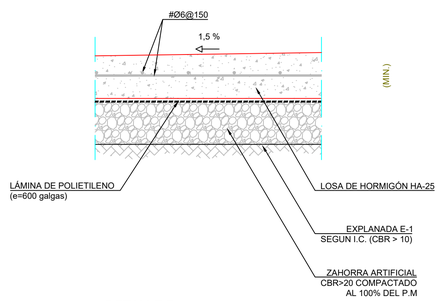
SECCION TIPO
Escala 1:10



JUNTA DE DILATACION
Escala 1:10

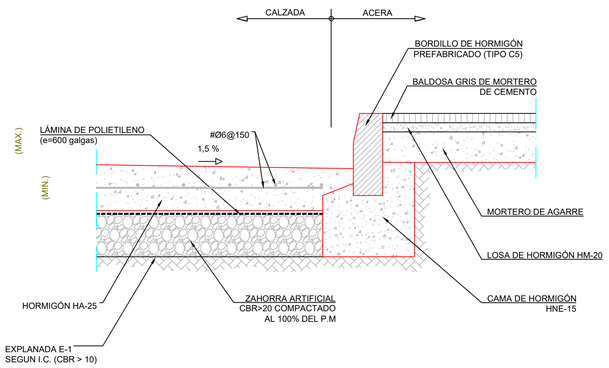


JUNTA DE CONTRACCION
Escala 1:10



DETALLE Z
Escala 1:10

ESPESOR DE JUNTA DE DILATACION			
DIFERENCIA DE TEMPERATURA MEDIA ANUAL	DISTANCIA ENTRE JUNTAS DE DILATACION		
	20 m	30 m	40 m
30 ºC	10 mm	13 mm	15 mm
40 ºC	13 mm	20 mm	25 mm
50 ºC	15 mm	25 mm	30 mm



DETALLE DE ENLACE DE BORDILLO CON ACERA Y CALZADA
Escala 1:10

Nota:
- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.
- La distancia máxima sin juntas de dilatación será de 40 m.
- La distancia recomendada entre juntas de dilatación será de 30 m.
- Acero armadura B-500-SD.
- Bordillo tipo C5 clase R5.
- La separación máxima entre juntas de contracción será de 4 m. Se ejecutarán también juntas de contracción en las tapas de las arquetas.
- La varilla de acero corrugado Ø12 para la PaT irá conectada a la red de tierras mediante soldadura aluminotérmina.
- El acabado superficial de la losa de hormigón será fratasado con helicóptero.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.8 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Detalle tipo viales

ESCALA: Varias

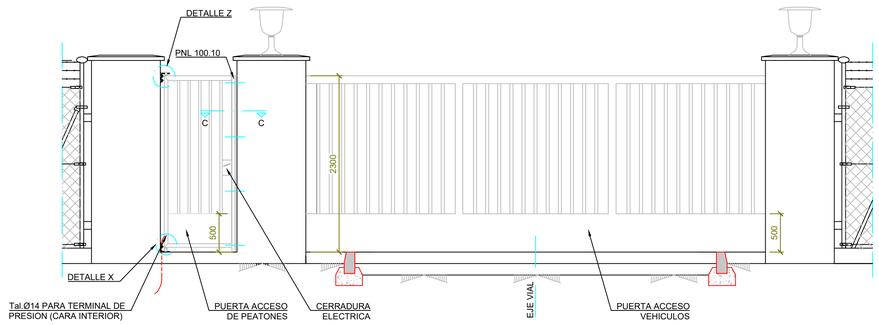
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

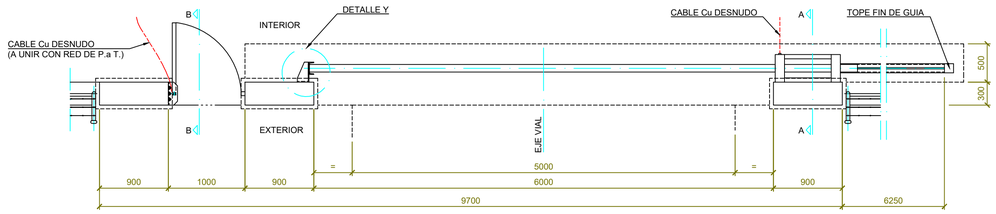
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado: 7.1673 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

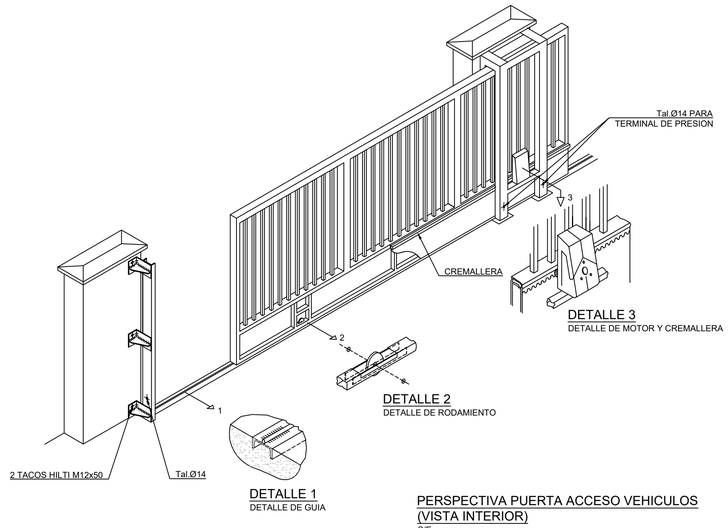
INGENIERO INDUSTRIAL Visado: 7.4256 DANIEL CORRERO CABRERA



ALZADO
Escala 1:40



PLANTA
Escala 1:40

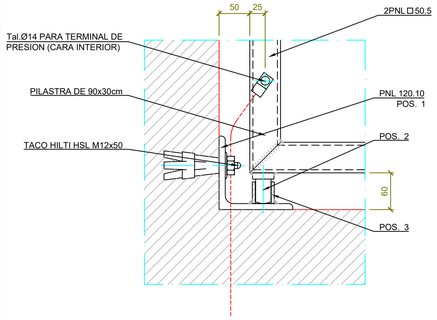


DETALLE 3
DETALLE DE MOTOR Y CREMALLERA

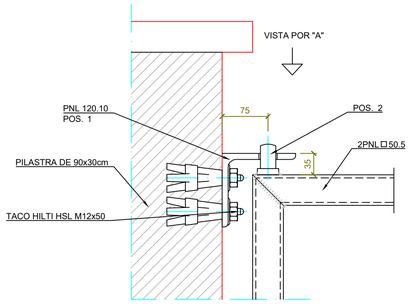
DETALLE 2
DETALLE DE RODAMIENTO

DETALLE 1
DETALLE DE GUIA

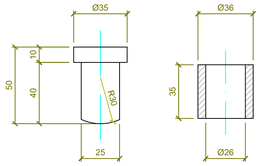
PERSPECTIVA PUERTA ACCESO VEHICULOS
(VISTA INTERIOR)
S/E



DETALLE X
Escala 1:5

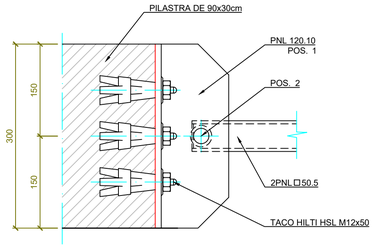


DETALLE Z
Escala 1:5

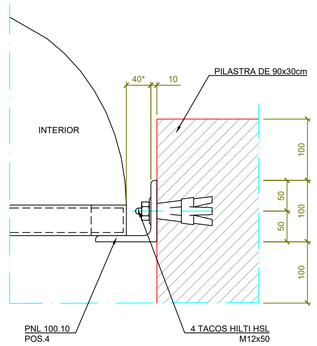


POSICION 2
Escala 1:2

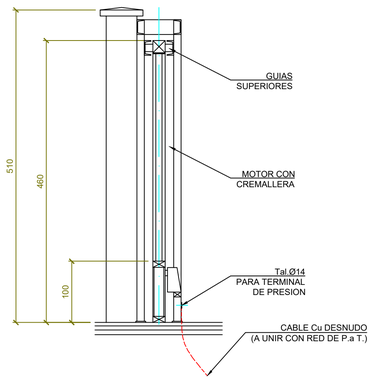
POSICION 3
Escala 1:2



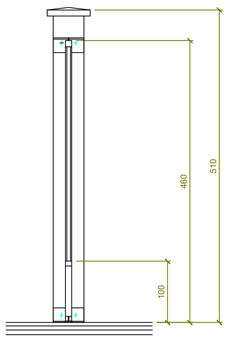
VISTA POR "A"
Escala 1:5



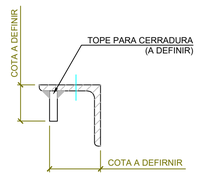
SECCION C-C
Escala 1:5



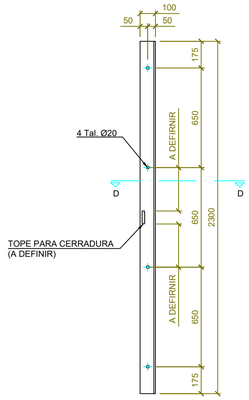
SECCION A-A
Escala 1:5



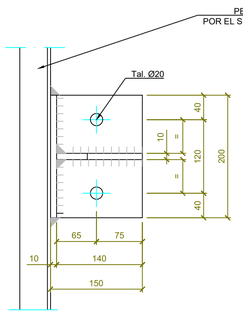
SECCION B-B
Escala 1:5



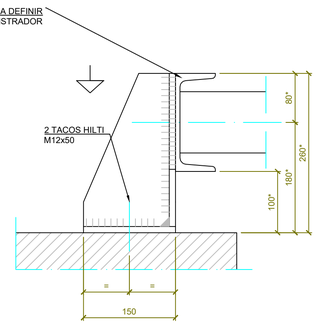
SECCION D-D
Escala 1:5



POSICION 4
Escala 1:20



VISTA POR "E"
Escala 1:5



DETALLE Y
Escala 1:5

Nota:
- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- La garganta de los cordones de soldadura será el 0,7 del espesor mínimo de las piezas a soldar.
- Las cotas indicadas con (*) son orientativas. La cota definitiva será definida por el suministrador de acuerdo al modelo de puerta.
- El suministrador definirá todos los perfiles de las puertas para permitir unas perfectas maniobras de apertura y cierre, sin deformaciones ni alabeos de las hojas.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.9 Hoja 1 de 2

PLANO DE: Detalle cerramiento - Puerta de acceso

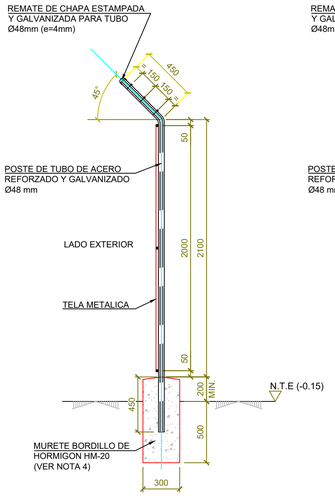
ESCALA: Varias

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

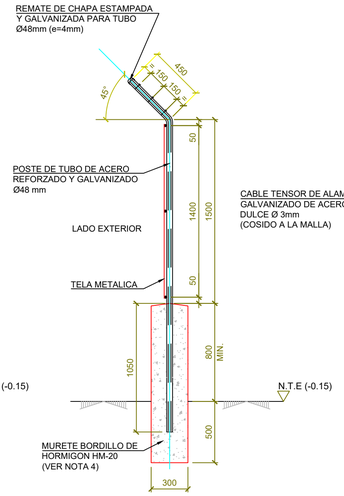
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado 7-1817 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

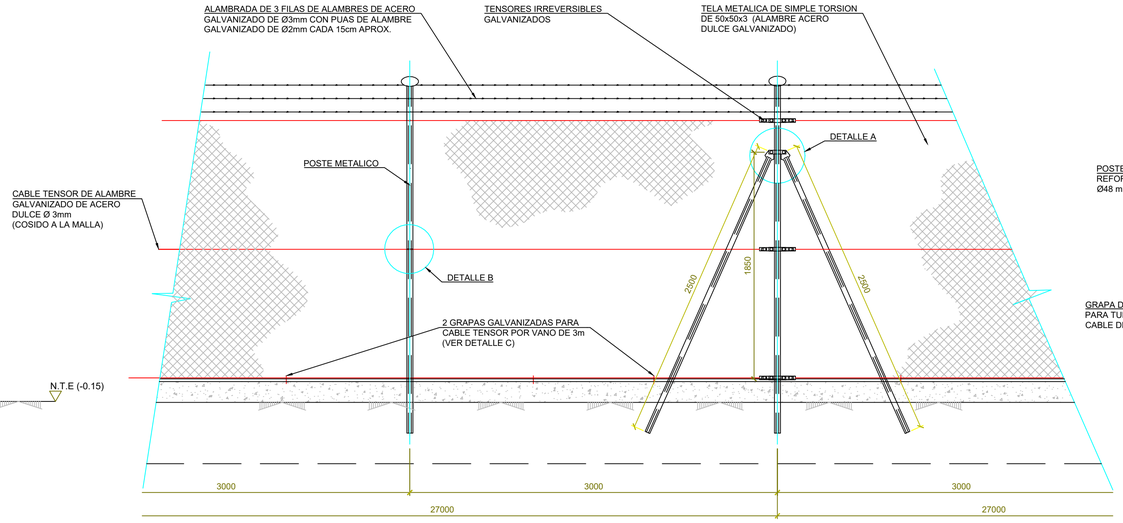
INGENIERO INDUSTRIAL Visado 7-4291 DANIEL CORREIO CABRERA



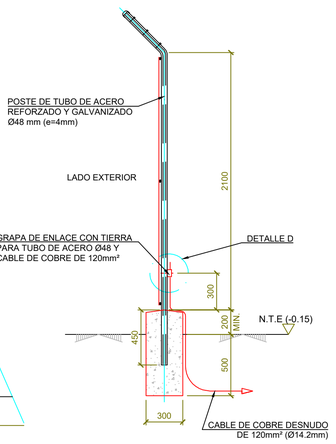
PERFIL TIPO PARA TALUD >1m
Escala 1:25



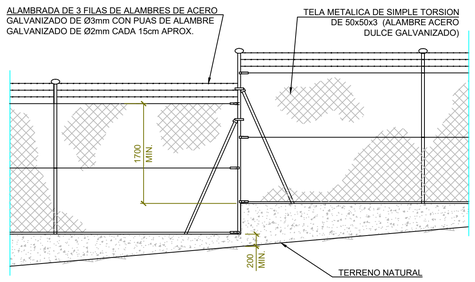
PERFIL TIPO PARA TALUD <1m
Escala 1:25



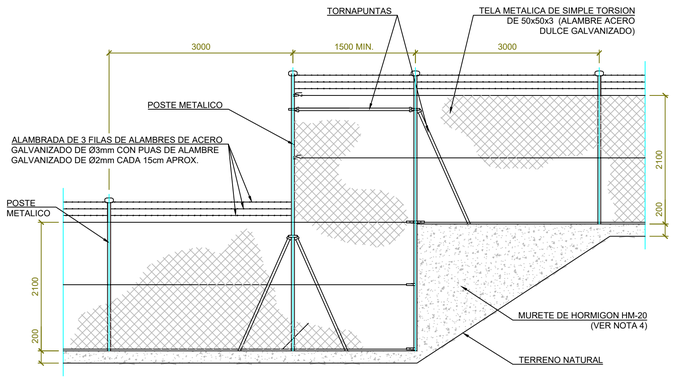
ALZADO TIPO
Escala 1:25



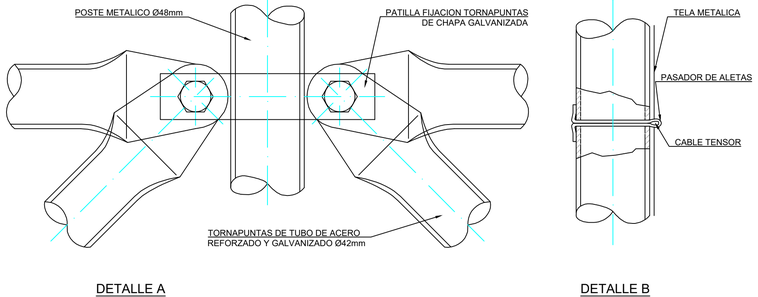
DETALLE DE P.a T. SECCION TIPO
Escala 1:25
(VER NOTA 5)



ALZADO TIPICO EN TERRENO INCLINADO
Escala 1:50

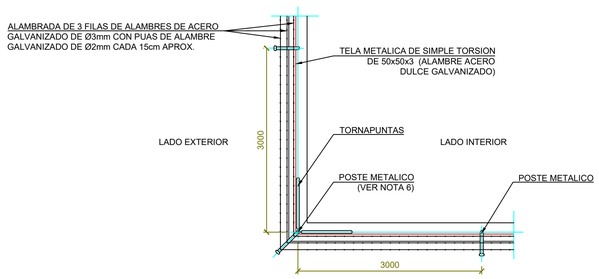


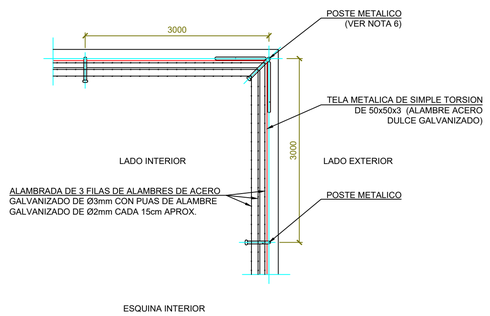
ALZADO TIPICO EN TALUDES
Escala 1:50



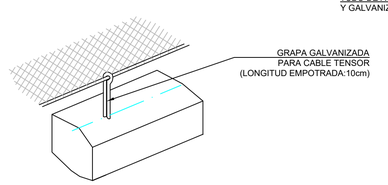
DETALLE A
Escala 1:2

DETALLE B
Escala 1:2

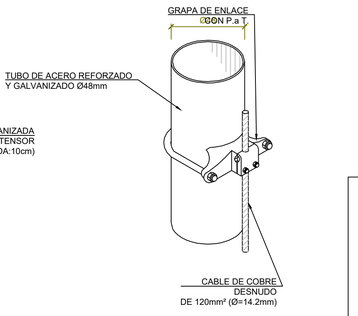




DETALLES DE ESQUINA. PLANTA TIPO
Escala 1:50



DETALLE C
Escala 1:2



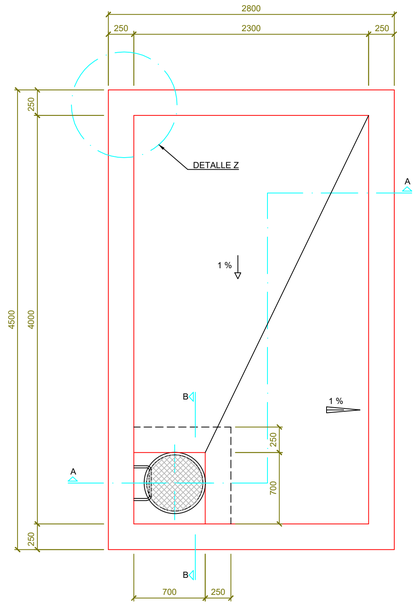
DETALLE D. PUESTA A TIERRA
Escala 1:2
(VER NOTA 5)

Nota:
- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.
- En los tramos largos, cada 27 m se montarán tornapuntas de anclaje además de todas las esquinas o cambio de dirección.
- La junta de hormigonado del murete se realizará entre dos postes, evitando que coincida con los tornapuntas.
- Cuando la altura del murete de hormigón sobre el n.t.e. sea superior a 50 cm., se deberá armar con una # Ø6/x150mm. por ambas caras B400s.
- Todo el material será galvanizado.
- Acero de los postes: S275JR

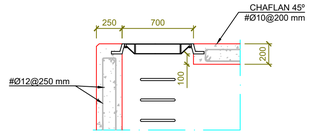
PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.9 Hoja 2 de 2
PLANO DE: Detalle cerramiento - Cerramiento perimetral
ESCALA: Varias
PROMOTOR: Iberian Retail Bermesga 6, S.L.U.
Julio 2023
ingnova PROYECTOS | bogaris

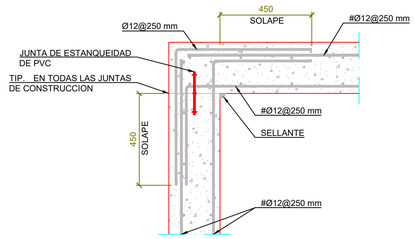
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.7.437)
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.429)
DANIEL CORRERO CABRERA



PLANTA
Escala 1:30

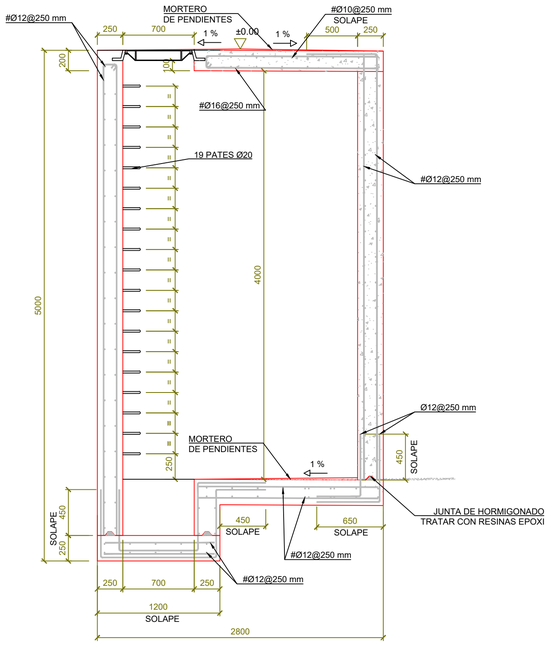


SECCION B-B
Escala 1:30



DETALLE Z
Escala 1:30

SECCION DE ARMADO DE ESQUINA.
EMPOTRAMIENTO DE PLACAS DEL DEPOSITO.



SECCION A-A
Escala 1:30

Nota:
- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.
- La profundidad y capacidad del depósito se ajustarán a los requerimientos correspondientes al volumen de aceite del trafo definitivo.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.10 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Pozo de recogida de aceite

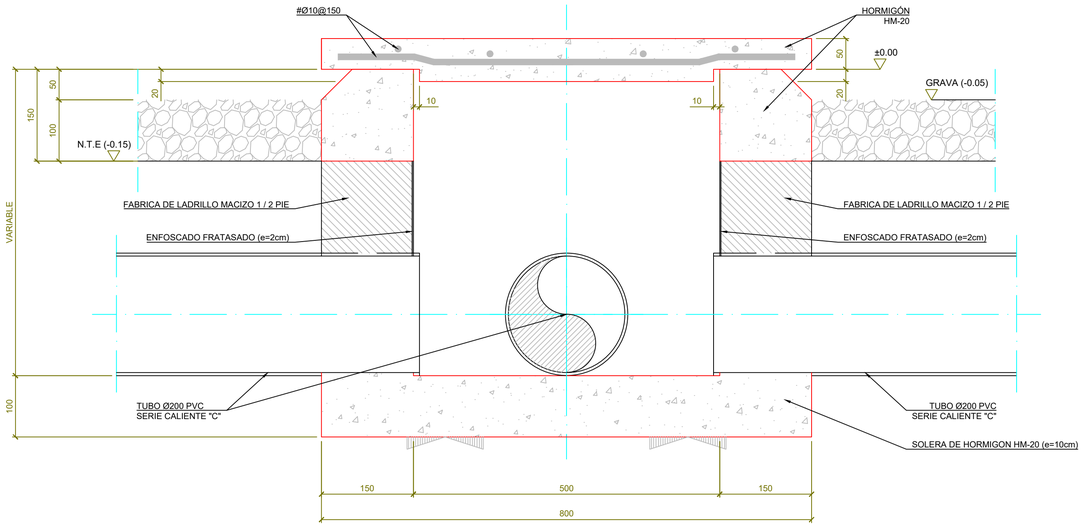
ESCALA: Varias

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

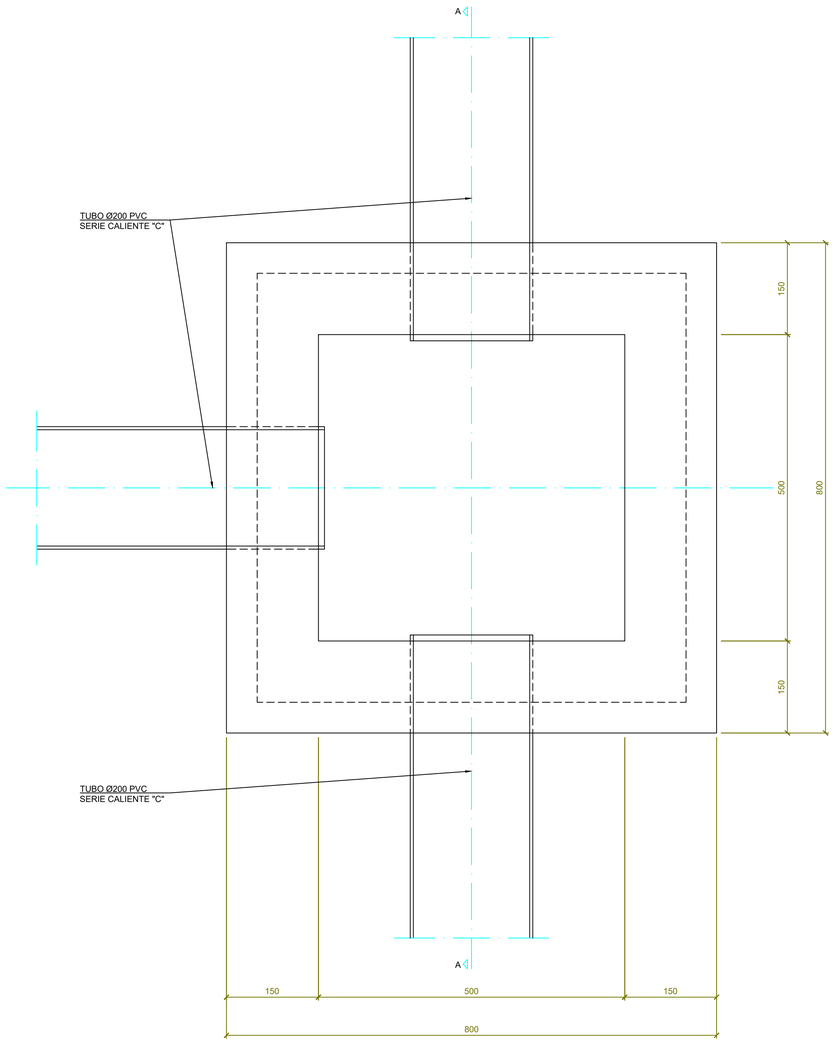
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colg.7.429) DANIEL CORRERO CABRERA



SECCION A-A

Escala 1:5



PLANTA

Escala 1:5

Nota:
- Los diseños mostrados (geometría, armados, etc) deberán verificarse previamente a la construcción por parte de la empresa constructora.
- Las cotas se expresan en mm.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 2.11 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Arqueta de recogida de aceite

ESCALA: Varias

PROMOTOR: Iberian Retail Bermeaga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colng.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

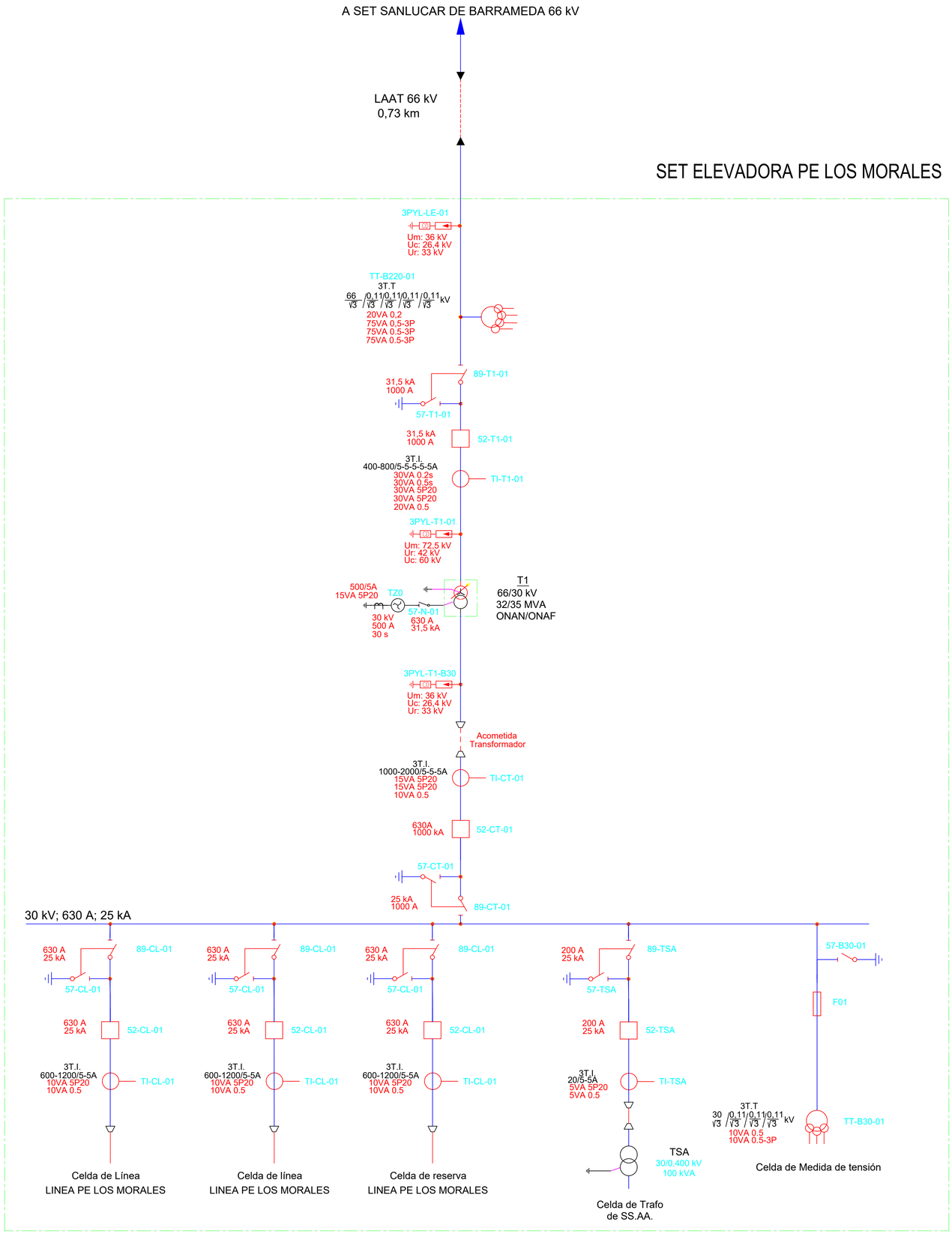
SET Elevadora 66/30 kV
Planos Eléctricos

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
3.0	Portada	S/E	
Hoja 1 de 1	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023	

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



SIMBOLOGÍA

AUTOVÁLVULA

MEDIDA FISCAL

SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA

RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD

BANCO DE CONDENSADORES

INTERRUPTOR

SECCIONADOR SIN PUESTA A TIERRA

TRANSFORMADOR SS.AA.

TRANSFORMADOR TRIFASICO CAMBIADOR DE TOMAS EN CARGA CONEXION ESTRELLA TRIANGULO

CONTADOR DE MEDIDA FISCAL ENERGIA ACTIVA

TRANSFORMADOR TRIFASICO ZIG-ZAG

CONTADOR DE MEDIDA FISCAL ENERGIA REACTIVA

LÍNEA SUBTERRÁNEA

FIBRA OPTICA

TRANSFORMADOR DE TENSIÓN

FUSIBLE

IDENTIFICACIÓN FUNCIONES DE RELES

21 RELE DE MEDIDA DE DISTANCIA
25 RELE DE SINCRONIZACION
26 RELE DE TEMPERATURA
27 RELE MINIMA TENSION
50 RELE DE SOBREINTENSIDAD INSTANTANEO
50BF RELE DE FALLO DE INTERRUPTOR
51 RELE DE SOBREINTENSIDAD RETARDADO
51N RELE DE FALTAS A TIERRA RETARDADO
59 RELE DE SOBREINTENSION
64 RELE DE FALTA A TIERRA
67 RELE DIRECCIONAL DE SOBREINTENSIDAD DE CA
67N RELE DIRECCIONAL DE FALTA A TIERRA
79 RELE DE REENGANCHE DE CA
81 RELE DE FRECUENCIA MINIMA-MAXIMA
86 RELE DE ENCLAVAMIENTO REARME MANUAL
87 RELE DE PROTECCION DIFERENCIAL

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 3.1 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Esquema unifilar general

ESCALA: S/E

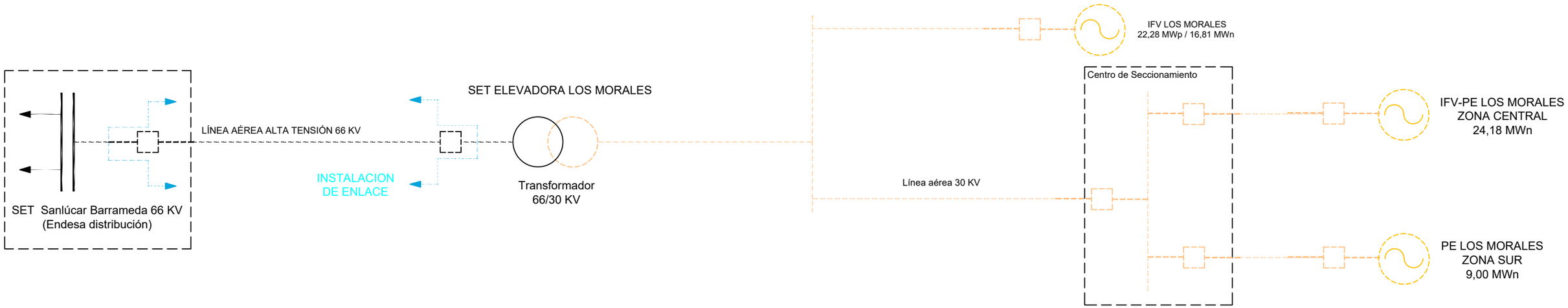
PROMOTOR: Iberian Retail Berneaga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (Colleg.7.837) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (Colleg.7.429) DANIEL CORREYO CABRERA



Simbología:

SE colectora		Transformador		Nudo de conexión	
Línea de conexión		Generador		Interruptor	

Niveles de tensión:

400 kV | 220 kV | 132-110 kV | 66-45 kV | <45 kV

ESTADO DE TRAMITACIÓN:

Instalación en servicio (PES):	———	(trazo continuo)
Instalación pte. servicio (Pte PES):	— — — —	(trazo discontinuo)
Instalación pte. servicio (Pte PES):		
Instalación pte. PES pte. Autorización Administrativa (Pte. AA)	- - - -	(trazo discontinuo)

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 3.2 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Esquema Unifilar Básico de Conexión

ESCALA: S/E

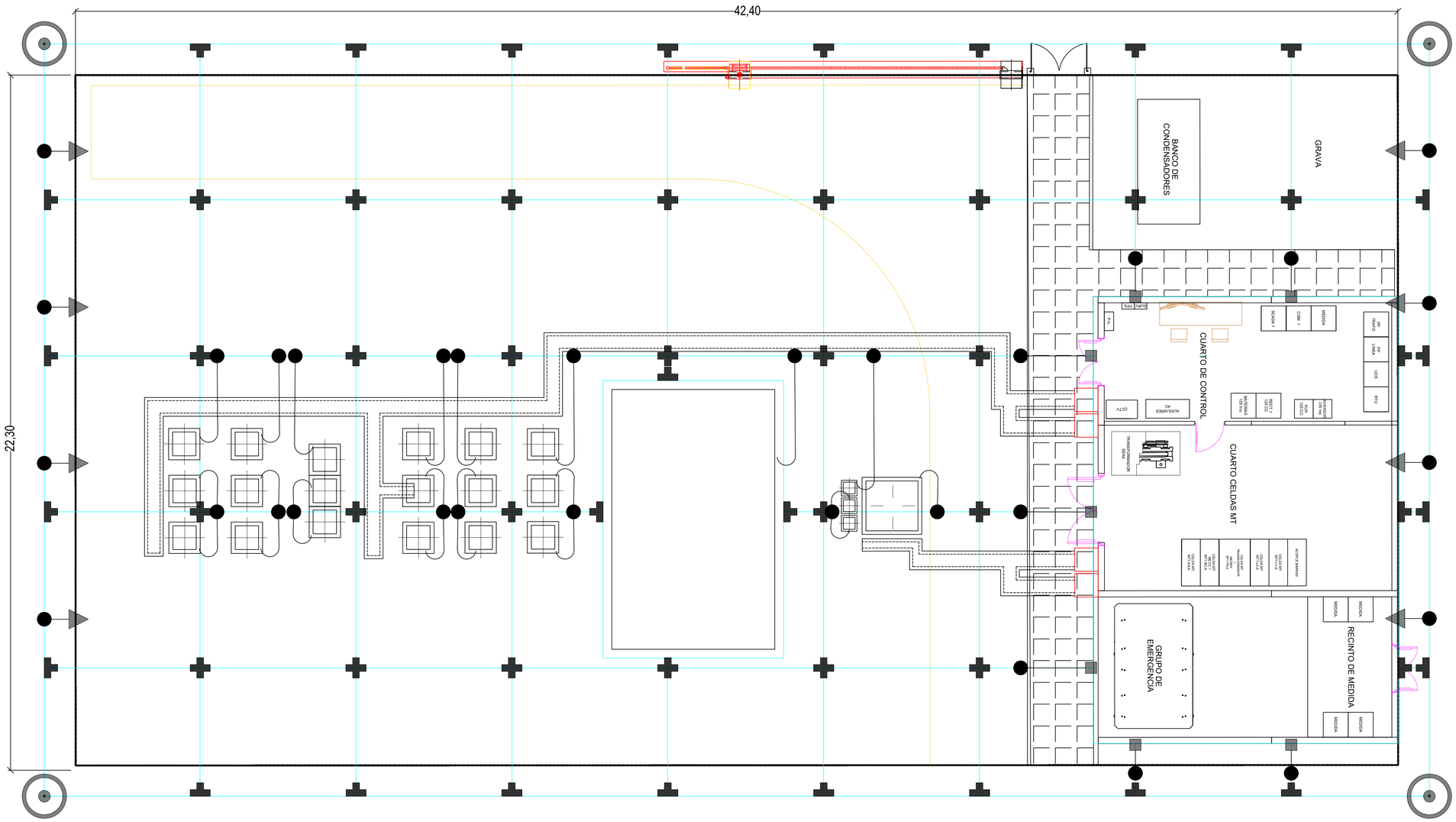
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



LEYENDA

- Conductor de cobre desnudo de 120 mm²
- Soldadura exotérmica en X
- Soldadura exotérmica en T
- 2 Soldaduras exotérmicas en T
- Pica de tierra de 16 mm de diámetro y 2 metros de longitud sin registro y con conector soldable.
- Conexión vallado perimetral
- Conexión a estructuras o equipos
- Conexión a cimentaciones

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 3.4 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Red de puesta a tierra

ESCALA: 1/100

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR Visado 1.6573 MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL Visado 2.4256 DANIEL CORRERO CABRERA

Planos LASMT 30 kV

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:	
6.0	Portada	S/E	
Hoja 1 de 1	ingnova PROYECTOS · bogaris · PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U. · Julio 2023		

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

Cerro Perea
Hijuela
Cortijo del Herrador
K. 16
Haza del Arbol
Cortijo de Montana Baja
K. 17
La Trinidad
Casa de la Carpintera
Casa del Coronel
K. 18
Pozo de la Góndola
El Panderillo
Casa Alta
Cuadrado
105
Las Tabla
JEREZ DE LA FRONTERA
EL PUERTO DE SANTA MARÍA
Campín
Loma de Campín
de las
K. 19
Casa de las Cañas
WTG03
Casa de la Peonía Vieja
K. 12
Torrealta
Casa de la Viña
de las Ánimas
Casa Viña de Dios
Casa del León
K. 20
Arroyo de
Cortijo de Campín Alto
Grañina
Animas
JEREZ DE LA FRONTERA
EL PUERTO DE SANTA MARÍA
K. 21
Casa de la Campanilla
Cortijo de Campín Bajo
Línea Aéreo - subterránea
de media tensión 30 kV
Cortijo de Pocito Chico
Los Terceros
Entreviso
K. 11
Casa de Barceló
Casa de Bizcorro
Casa de Viña del Polo
Cerro de Balbaina
Cerro de Campín
K. 10
Laguna del Gallo
Casa de la Rabia
Papa-Ratones
Balbaina Alta
Casa de las Tablitas
Casa de Santa Cecilia
Casa de Viña de
Calderín del Obis
Rancho de Casablanca
Arroyo de
CA-602
K. 9
WTG02
Cortijo de
los Santos Reyes
Casa de la Aniba
Cañada
Casa Viña del
Casas de Torrealta
Juncal
Casa de la Tula
CA-613
K. 3
Casa del Limbo
Oleoducto
de Torre Baja
K. 8
Venta Alta
K. 4
Chaparral
Casa del Palomar
Hinojera
Cortijo del Pazo
Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

LOCALIZACIÓN:



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.1 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Situación

ESCALA: 1/10.000

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.7.617): MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426): DANIEL CORREO CABRERA

N

JEREZ DE LA FRONTERA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

WTG03

Línea Aéreo - subterránea
de media tensión 30 kV

JEREZ DE LA FRONTERA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

WTG04

LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 kV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.2 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Emplazamiento

ESCALA: 1/10.000

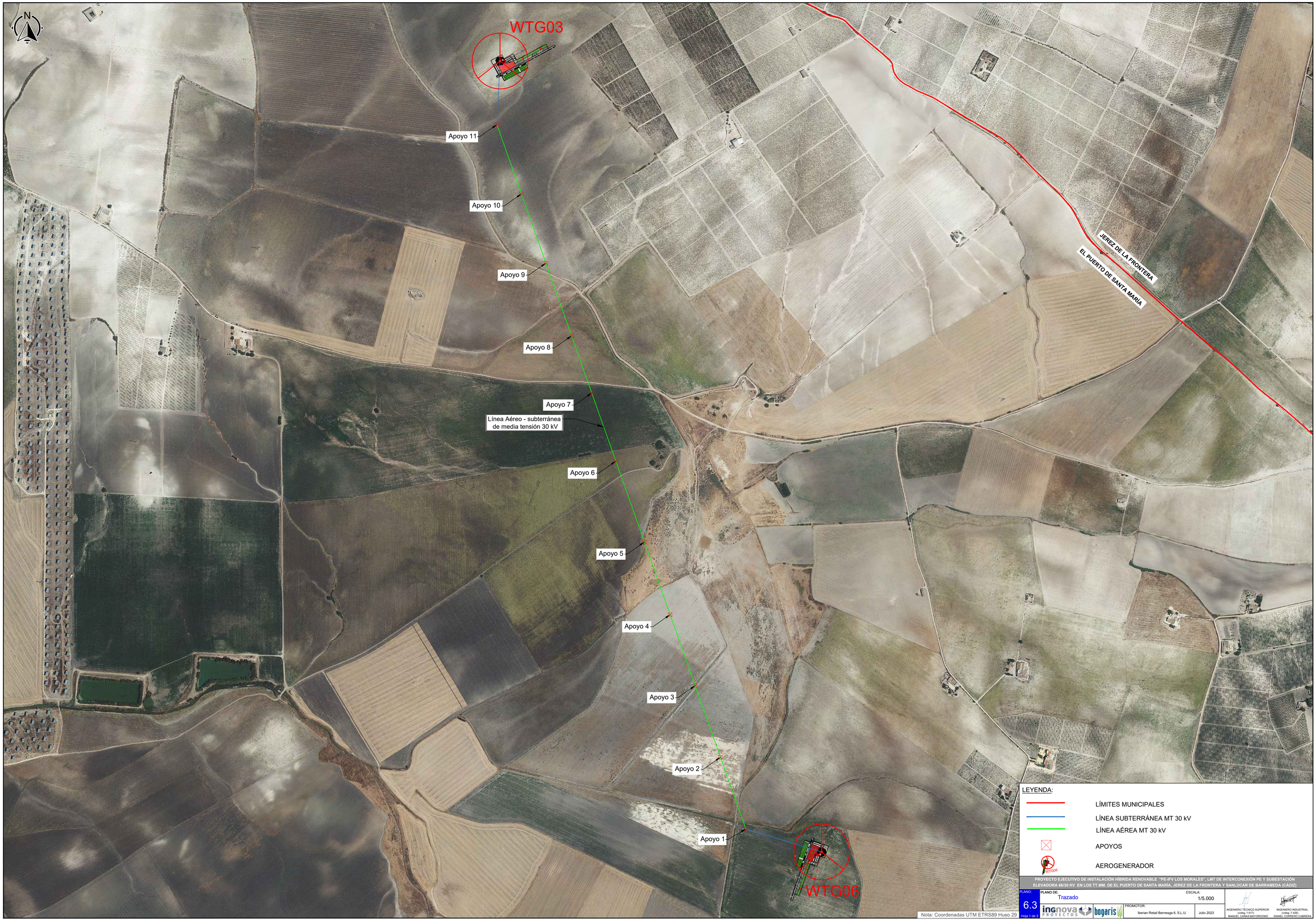
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.3 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Trazado

ESCALA: 1/5.000

ingnova PROYECTOS

bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.:1.617): MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.:7.426): DANIEL CORRERO CABRERA

N

Apoyo 7

Apoyo 6

Apoyo 5

Línea Aéreo - subterránea de media tensión 30 kV

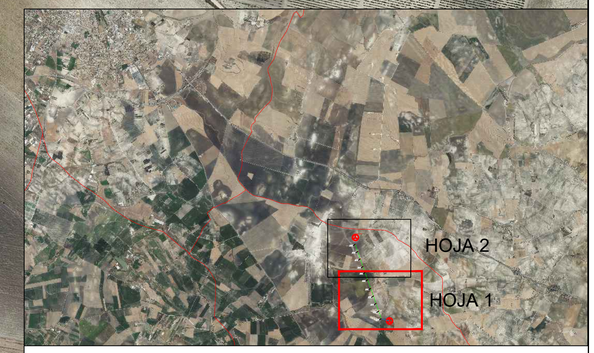
Apoyo 4

Apoyo 3

Apoyo 2

Apoyo 1

WTG06



LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.3 Hoja 2 de 3

PLANO DE: Trazado

ESCALA: 1/3.000

ingnova PROYECTOS

bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA

JEREZ DE LA FRONTERA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

WTG03

Apoyo 11

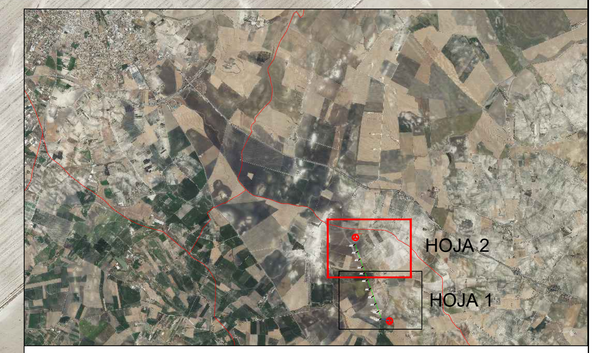
Apoyo 10

Apoyo 9

Línea Aéreo - subterránea
de media tensión 30 kV

Apoyo 8

Apoyo 7



LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:		
6.3 Hoja 3 de 3	Trazado	1/3.000		
ingnova PROYECTOS	bogaris	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023	INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.7.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO / INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORREYO CABRERA

WTG03

JEREZ DE LA FRONTERA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

Apoyo 11

Apoyo 10

Cauce 3

Apoyo 9

Línea Aéreo - subterránea de media tensión 30 kV

Apoyo 8

Apoyo 7

Apoyo 6

Cauce 2

Apoyo 5

Apoyo 4

Apoyo 3

Apoyo 2

Cauce 1

Apoyo 1

WTG06

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- VALLADO
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR
- HIDROLOGÍA

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.4 Hoja 1 de 3

PLANO DE: Afección hidrología

ESCALA: 1/5.000

ingnova PROYECTOS

bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORREYERO CABRERA

WTG03

Apoyo 11

Apoyo 10

Apoyo 9

Vereda de Feria

Línea Aéreo - subterránea de media tensión 30 kV

Apoyo 8

Cañada de Huertas

Apoyo 7

Apoyo 6

Vereda de Chapitel

Apoyo 5

Apoyo 4

Apoyo 3

Apoyo 2

Vereda del Gallo

Apoyo 1

WTG06

JEREZ DE LA FRONTERA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- VALLADO
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR
- VÍA PECUARIA
- DESLINDE VÍA PECUARIA

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.4 Hoja 2 de 3

PLANO DE: Afección Vía Pecuaria

ESCALA: 1/5.000

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORREYERO CABRERA

WTG03

Apoyo 11

Apoyo 10

Apoyo 9

LAAT 66 kV 1

Línea Aéreo - subterránea de media tensión 30 kV

Apoyo 8

Apoyo 7

Apoyo 6

Apoyo 5

Apoyo 4

Apoyo 3

Apoyo 2

Apoyo 1

WTG06

JEREZ DE LA FRONTERA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- VALLADO
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR
- LÍNEAS ELÉCTRICAS

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.4 Hoja 3 de 3

PLANO DE: Afección Líneas Eléctricas

ESCALA: 1/5.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS

bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORREYERO CABRERA

Apoyo 5

5
11027A01909003

Apoyo 4

Apoyo 3

4
11027A01900010

Apoyo 2

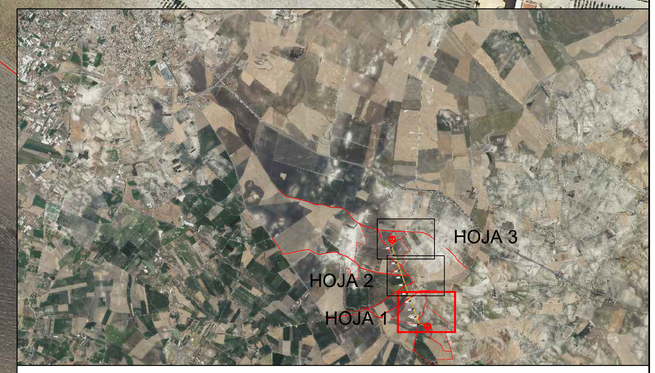
2
11027A01900014

Apoyo 1

3
11027A01909002

1
11027A01900011

WTG06



LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR
- SERVIDUMBRE DE PASO
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN PERMANENTE

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 kV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.5 Hoja 1 de 3

PLANO DE: RBDA

ESCALA: 1/2.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORREO CABRERA

N

12
11027A00209002

Apoyo 9

11
11027A00200020

Apoyo 8

10
11027A00200021

9
11027A00209003

Apoyo 7

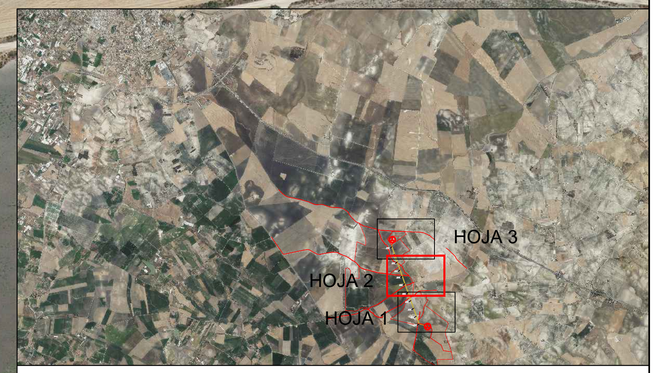
8
11027A00300013

Apoyo 6

7
11027A00309001

6
11027A01900005

Apoyo 5



LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR
- SERVIDUMBRE DE PASO
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN PERMANENTE

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.5 Hoja 2 de 3

PLANO DE: RBDA

ESCALA: 1/2.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

N

JEREZ DE LA FRONTERA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

WTG03

14

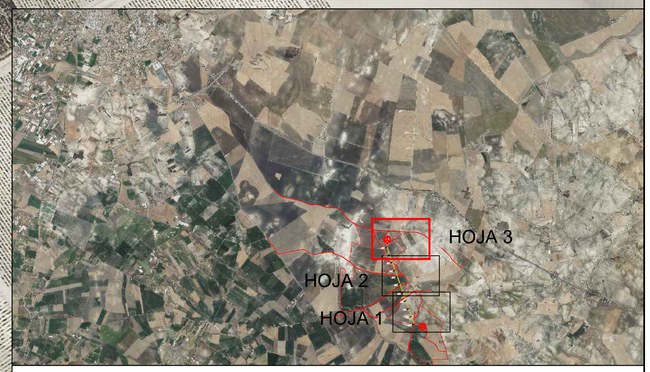
11027A00400002

13

11027A00400001

Apoyo 11

Apoyo 10



LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR (WTG06)
- SERVIDUMBRE DE PASO
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL
- OCUPACIÓN PERMANENTE

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 kV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.5 Hoja 3 de 3

PLANO DE: RBDA

ESCALA: 1/2.000

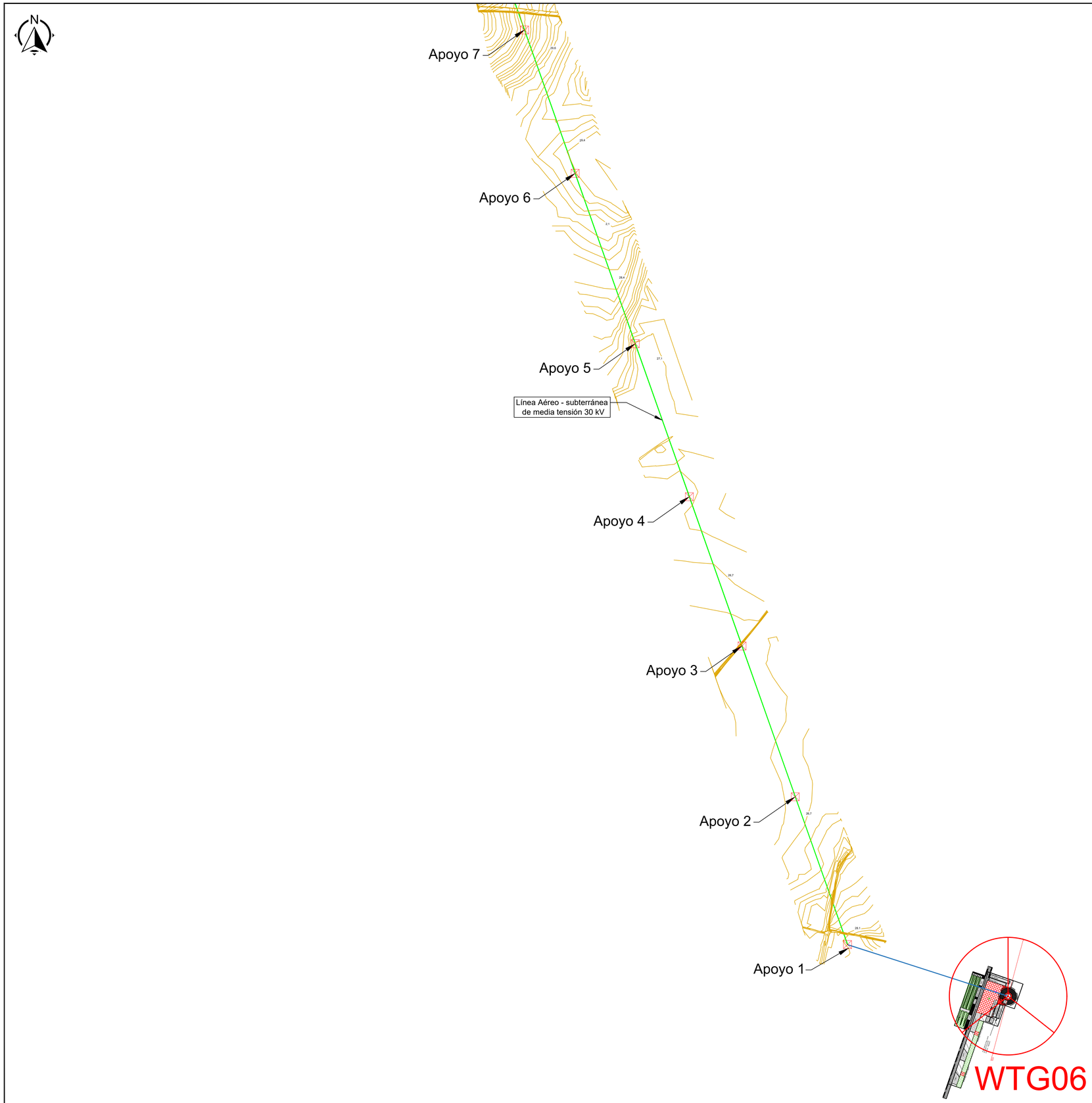
ingnova PROYECTOS | bogaris

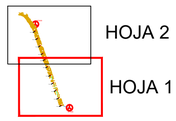
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA





LEYENDA:

- CURVAS NIVEL
- LÍMITES MUNICIPALES
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO:	PLANO DE:	ESCALA:		
6.6 Hoja 1 de 2	Topografía	1/3.000	PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.	Julio 2023

ingnova PROYECTOS | bogaris

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colng. 7.417)	INGENIERO INDUSTRIAL (colng. 7.426)
MANUEL CAÑAS MAYORDOMO	DANIEL CORREIRO CABREIRA

JEREZ DE LA FRONTERA

EL PUERTO DE SANTA MARÍA

WTG03

Apoyo 11

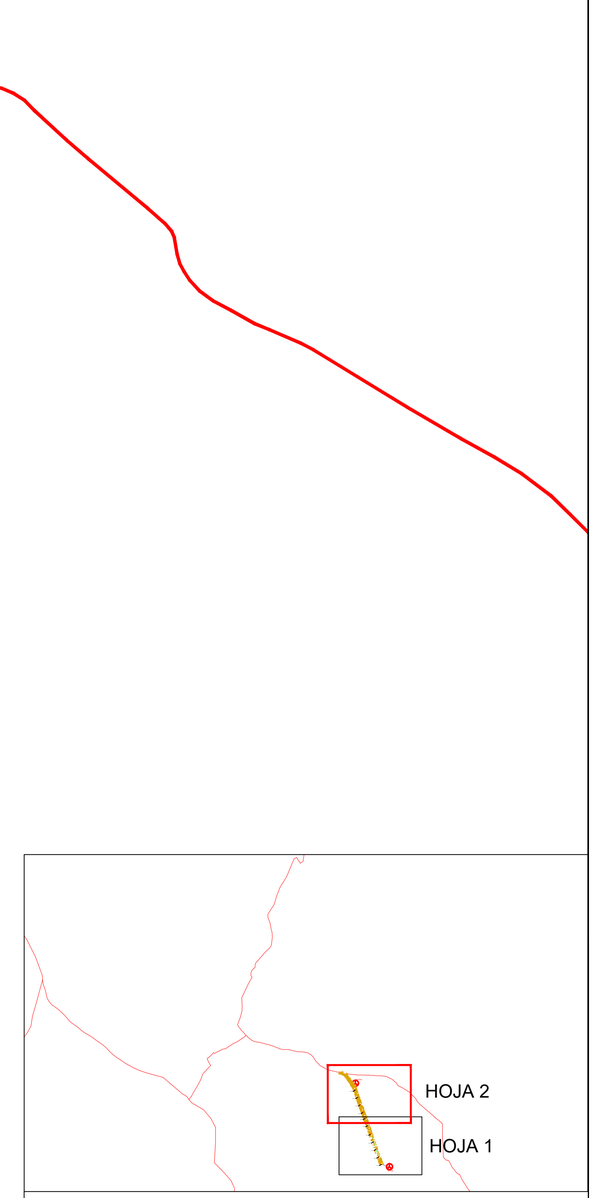
Apoyo 10

Apoyo 9

Línea Aéreo - subterránea de media tensión 30 kV

Apoyo 8

Apoyo 7



LEYENDA:

- CURVAS NIVEL
- LÍMITES MUNICIPALES
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.6 Hoja 2 de 2

PLANO DE: Topografía

ESCALA: 1/3.000

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 1 - Apoyo 2		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1450Kg	3,17m
0°C	1387Kg	3,32m
5°C	1329Kg	3,46m
10°C	1274Kg	3,61m
15°C	1224Kg	3,76m
20°C	1177Kg	3,91m
25°C	1134Kg	4,06m
30°C	1094Kg	4,21m
35°C	1056Kg	4,36m
40°C	1022Kg	4,51m
45°C	989Kg	4,65m
50°C	960Kg	4,8m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 1 - Apoyo 2		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1428Kg	2,98m
0°C	1361Kg	3,12m
5°C	1300Kg	3,27m
10°C	1245Kg	3,41m
15°C	1193Kg	3,56m
20°C	1146Kg	3,71m
25°C	1103Kg	3,85m
30°C	1064Kg	3,99m
35°C	1027Kg	4,14m
40°C	993Kg	4,28m
45°C	962Kg	4,42m
50°C	933Kg	4,55m

Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1450Kg	3,3m
0°C	1387Kg	3,45m
5°C	1329Kg	3,6m
10°C	1274Kg	3,76m
15°C	1224Kg	3,91m
20°C	1177Kg	4,07m
25°C	1134Kg	4,22m
30°C	1094Kg	4,38m
35°C	1056Kg	4,53m
40°C	1022Kg	4,69m
45°C	989Kg	4,84m
50°C	960Kg	4,99m

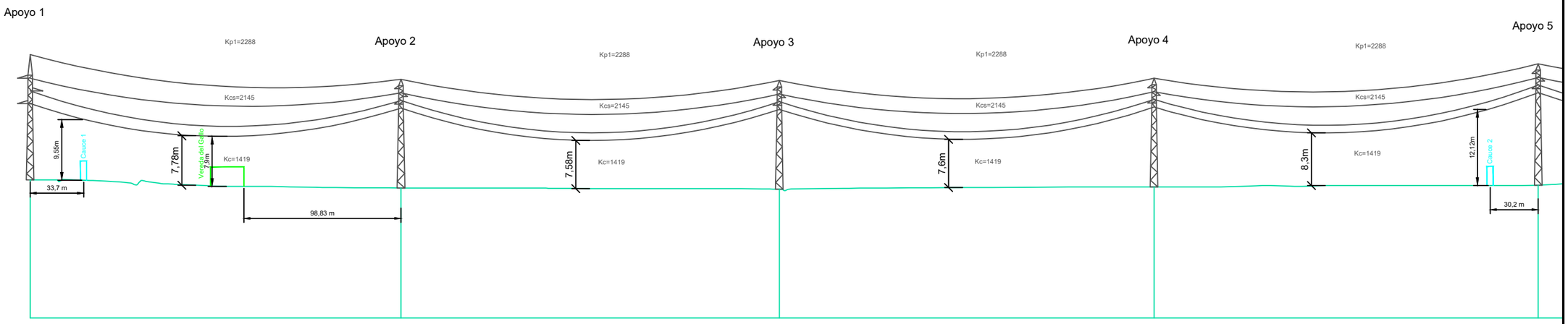
Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 2 - Apoyo 3		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1428Kg	3,1m
0°C	1361Kg	3,25m
5°C	1300Kg	3,4m
10°C	1245Kg	3,55m
15°C	1193Kg	3,7m
20°C	1146Kg	3,86m
25°C	1103Kg	4,01m
30°C	1064Kg	4,16m
35°C	1027Kg	4,3m
40°C	993Kg	4,45m
45°C	962Kg	4,6m
50°C	933Kg	4,74m

Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1450Kg	3,24m
0°C	1387Kg	3,39m
5°C	1329Kg	3,54m
10°C	1274Kg	3,69m
15°C	1224Kg	3,84m
20°C	1177Kg	3,99m
25°C	1134Kg	4,14m
30°C	1094Kg	4,3m
35°C	1056Kg	4,45m
40°C	1022Kg	4,6m
45°C	989Kg	4,75m
50°C	960Kg	4,9m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 3 - Apoyo 4		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1428Kg	3,04m
0°C	1361Kg	3,19m
5°C	1300Kg	3,33m
10°C	1245Kg	3,48m
15°C	1193Kg	3,63m
20°C	1146Kg	3,78m
25°C	1103Kg	3,93m
30°C	1064Kg	4,08m
35°C	1027Kg	4,22m
40°C	993Kg	4,37m
45°C	962Kg	4,51m
50°C	933Kg	4,65m

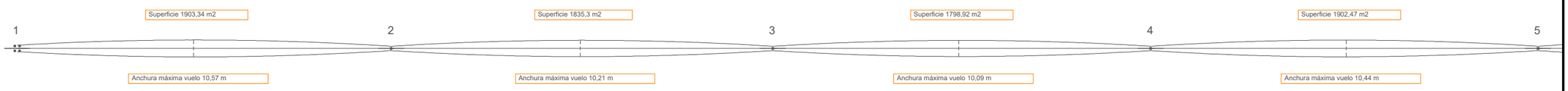
Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 4 - Apoyo 5		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1450Kg	3,4m
0°C	1387Kg	3,56m
5°C	1329Kg	3,71m
10°C	1274Kg	3,87m
15°C	1224Kg	4,03m
20°C	1177Kg	4,19m
25°C	1134Kg	4,35m
30°C	1094Kg	4,51m
35°C	1056Kg	4,67m
40°C	1022Kg	4,83m
45°C	989Kg	4,99m
50°C	960Kg	5,15m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 4 - Apoyo 5		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1428Kg	3,19m
0°C	1361Kg	3,35m
5°C	1300Kg	3,5m
10°C	1245Kg	3,66m
15°C	1193Kg	3,82m
20°C	1146Kg	3,97m
25°C	1103Kg	4,13m
30°C	1064Kg	4,28m
35°C	1027Kg	4,44m
40°C	993Kg	4,59m
45°C	962Kg	4,74m
50°C	933Kg	4,88m



P.C.: 6.20 m

Nº Apoyos / Longitud Vanos (m)	1	233.33	2	238.02	3	235.76	4	241.65	5
Cota Terreno (m)	27.92		26.64		26.44		26.80		27.08
Distancia Parcial (m)	0.00		233.33		238.02		235.76		241.6
Distancia Origen (m)	0.00		233.33		471.35		707.11		948.7
Función de Apoyo	FL		AL_SU		AL_SU		AL_SU		AL_S
Serie Apoyo	AGR-14000-12		C-1000-18		C-1000-18		C-1000-18		C-10
Armado (m)	b=2/a=2/c=2/h=3,7		b=1,2/a=1/c=1/h=1,5		b=1,2/a=1/c=1/h=1,5		b=1,2/a=1/c=1/h=1,5		b=1,2
Altura Útil Cruceta Inferior (m)	12		13,21 (Normal/K=12)		13,21 (Normal/K=12)		13,21 (Normal/K=12)		15,2
Tipo de cimentación	Tetrabloque (Cuadrada con cueva)		Monobloque		Monobloque		Monobloque		Mono
Datos Cimentación (m)	a=1,7/h=0,5/H=2,9/b=1,1		a=1,15/h=1,79		a=1,15/h=1,79		a=1,15/h=1,79		a=1,2



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.7 Hoja 1 de 3

PLANO DE: Perfil LAMT

ESCALA: H: 1/2.000 V: 1/500

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 5 - Apoyo 6		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1450Kg	4,22m
0°C	1387Kg	4,41m
5°C	1329Kg	4,6m
10°C	1274Kg	4,8m
15°C	1224Kg	5m
20°C	1177Kg	5,2m
25°C	1134Kg	5,39m
30°C	1094Kg	5,59m
35°C	1056Kg	5,79m
40°C	1022Kg	5,99m
45°C	989Kg	6,18m
50°C	960Kg	6,38m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 5 - Apoyo 6		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1428Kg	3,95m
0°C	1361Kg	4,15m
5°C	1300Kg	4,34m
10°C	1245Kg	4,54m
15°C	1193Kg	4,73m
20°C	1146Kg	4,92m
25°C	1103Kg	5,12m
30°C	1064Kg	5,31m
35°C	1027Kg	5,5m
40°C	993Kg	5,68m
45°C	962Kg	5,87m
50°C	933Kg	6,05m

Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 6 - Apoyo 7		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1450Kg	2,99m
0°C	1387Kg	3,12m
5°C	1329Kg	3,26m
10°C	1274Kg	3,4m
15°C	1224Kg	3,54m
20°C	1177Kg	3,68m
25°C	1134Kg	3,82m
30°C	1094Kg	3,96m
35°C	1056Kg	4,1m
40°C	1022Kg	4,24m
45°C	989Kg	4,38m
50°C	960Kg	4,52m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 6 - Apoyo 7		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1428Kg	2,8m
0°C	1361Kg	2,94m
5°C	1300Kg	3,07m
10°C	1245Kg	3,21m
15°C	1193Kg	3,35m
20°C	1146Kg	3,49m
25°C	1103Kg	3,62m
30°C	1064Kg	3,76m
35°C	1027Kg	3,89m
40°C	993Kg	4,03m
45°C	962Kg	4,16m
50°C	933Kg	4,29m

Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 7 - Apoyo 8		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1450Kg	2,11m
0°C	1387Kg	2,2m
5°C	1329Kg	2,3m
10°C	1274Kg	2,4m
15°C	1224Kg	2,5m
20°C	1177Kg	2,6m
25°C	1134Kg	2,7m
30°C	1094Kg	2,8m
35°C	1056Kg	2,89m
40°C	1022Kg	2,99m
45°C	989Kg	3,09m
50°C	960Kg	3,19m

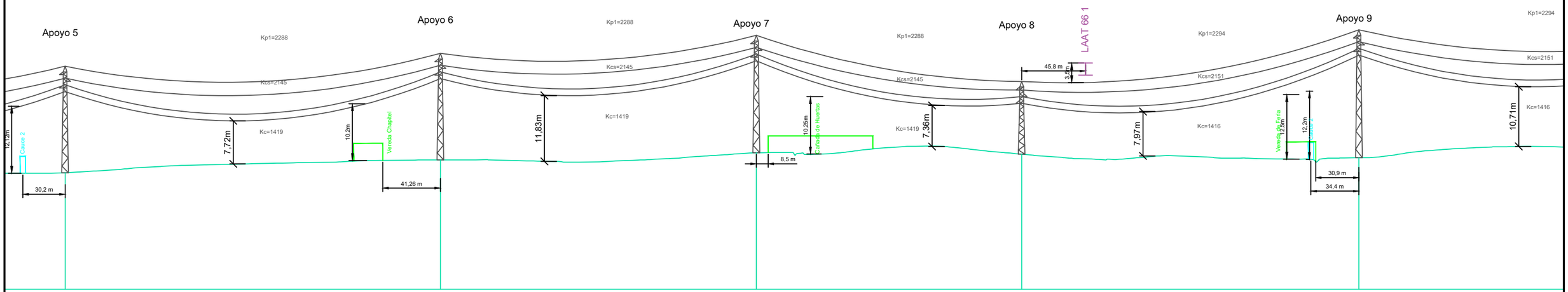
Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 7 - Apoyo 8		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1428Kg	1,98m
0°C	1361Kg	2,07m
5°C	1300Kg	2,17m
10°C	1245Kg	2,27m
15°C	1193Kg	2,36m
20°C	1146Kg	2,46m
25°C	1103Kg	2,56m
30°C	1064Kg	2,65m
35°C	1027Kg	2,75m
40°C	993Kg	2,84m
45°C	962Kg	2,93m
50°C	933Kg	3,02m

Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 8 - Apoyo 9		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1454Kg	3,4m
0°C	1390Kg	3,55m
5°C	1331Kg	3,71m
10°C	1276Kg	3,87m
15°C	1225Kg	4,03m
20°C	1178Kg	4,2m
25°C	1134Kg	4,36m
30°C	1093Kg	4,52m
35°C	1055Kg	4,68m
40°C	1020Kg	4,84m
45°C	988Kg	5m
50°C	957Kg	5,16m

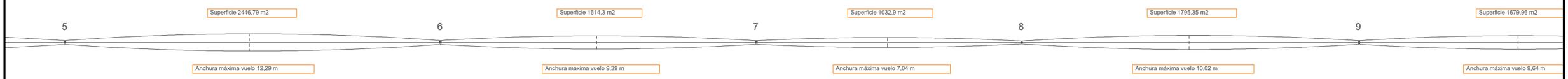
Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 8 - Apoyo 9		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1432Kg	3,19m
0°C	1364Kg	3,34m
5°C	1303Kg	3,5m
10°C	1246Kg	3,66m
15°C	1194Kg	3,82m
20°C	1146Kg	3,98m
25°C	1103Kg	4,14m
30°C	1063Kg	4,29m
35°C	1026Kg	4,45m
40°C	992Kg	4,6m
45°C	960Kg	4,75m
50°C	931Kg	4,9m

Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1454Kg	3,08m
0°C	1390Kg	3,22m
5°C	1331Kg	3,37m
10°C	1276Kg	3,51m
15°C	1225Kg	3,66m
20°C	1178Kg	3,8m
25°C	1134Kg	3,95m
30°C	1093Kg	4,1m
35°C	1055Kg	4,25m
40°C	1020Kg	4,39m
45°C	988Kg	4,54m
50°C	957Kg	4,68m

Cond. P1: OPGW	
Apoyo 9 - Apoyo	
Temp.	Tens.
-5°C	1432K
0°C	1364K
5°C	1303K
10°C	1246K
15°C	1194K
20°C	1146K
25°C	1103K
30°C	1063K
35°C	1026K
40°C	992Kg
45°C	960Kg
50°C	931Kg



5	268.97	6	226.37	7	190.09	8	241.70	9	230.22
27.08		29.39		30.65		30.41		29.77	
241.65		268.97		226.37		190.09		241.70	
948.76		1217.73		1444.10		1634.19		1875.89	
AL_SU		AL_SU		AL_SU		AL_AM		AL_SU	
C-1000-20		C-1000-20		C-1000-22		C-2000-14		C-2000-24	
b=1,2/a=1/c=1/h=1,5		b=1,2/a=1/c=1/h=1,5		b=1,2/a=1/c=1/h=1,5		b=1,2/a=1/c=1/h=1,5		b=1,2/a=1/c=1/h=1,5	
15,2 (Normal/K=12)		15,2 (Normal/K=12)		17,16 (Normal/K=12)		9,14 (Normal/K=12)		19,05 (Normal/K=12)	
Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque		Monobloque	
a=1,22/h=1,82		a=1,22/h=1,82		a=1,31/h=1,84		a=1,05/h=2,01		a=1,45/h=2,15	



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.7 Hoja 2 de 3

PLANO DE: Perfil LAMT

ESCALA: H: 1/2.000 V: 1/500

ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

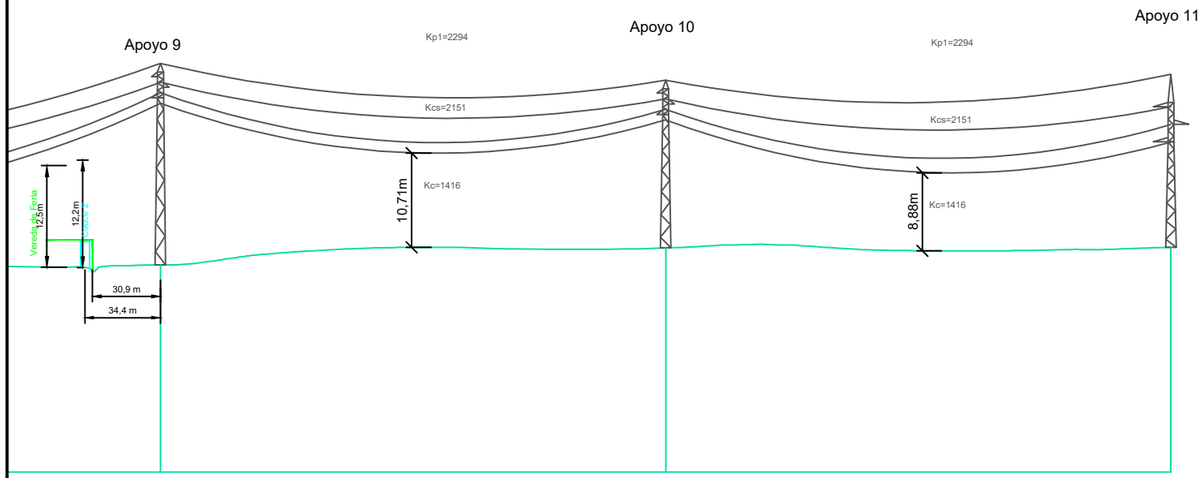
INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1454Kg	3,08m
0°C	1390Kg	3,22m
5°C	1331Kg	3,37m
10°C	1276Kg	3,51m
15°C	1225Kg	3,66m
20°C	1178Kg	3,8m
25°C	1134Kg	3,95m
30°C	1093Kg	4,1m
35°C	1055Kg	4,25m
40°C	1020Kg	4,39m
45°C	988Kg	4,54m
50°C	957Kg	4,68m

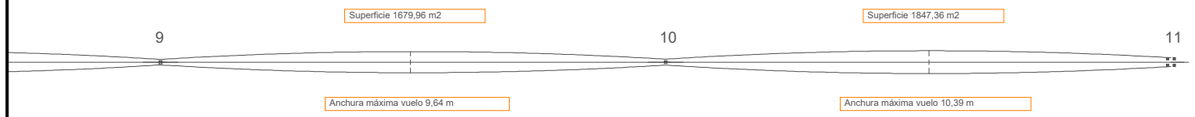
Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 9 - Apoyo 10		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1432Kg	2,89m
0°C	1364Kg	3,03m
5°C	1303Kg	3,17m
10°C	1246Kg	3,32m
15°C	1194Kg	3,46m
20°C	1146Kg	3,61m
25°C	1103Kg	3,75m
30°C	1063Kg	3,89m
35°C	1026Kg	4,03m
40°C	992Kg	4,17m
45°C	960Kg	4,31m
50°C	931Kg	4.44m

Cond. F: LA-180 147-AL1/34-ST1A		
Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1454Kg	3,08m
0°C	1390Kg	3,22m
5°C	1331Kg	3,37m
10°C	1276Kg	3,51m
15°C	1225Kg	3,66m
20°C	1178Kg	3,8m
25°C	1134Kg	3,95m
30°C	1093Kg	4,1m
35°C	1055Kg	4,25m
40°C	1020Kg	4,39m
45°C	988Kg	4,54m
50°C	957Kg	4,68m

Cond. P1: OPGW-48		
Apoyo 10 - Apoyo 11		
Temp.	Tens.	Flecha
-5°C	1432Kg	2,89m
0°C	1364Kg	3,03m
5°C	1303Kg	3,17m
10°C	1246Kg	3,32m
15°C	1194Kg	3,46m
20°C	1146Kg	3,61m
25°C	1103Kg	3,75m
30°C	1063Kg	3,89m
35°C	1026Kg	4,03m
40°C	992Kg	4,17m
45°C	960Kg	4,31m
50°C	931Kg	4,44m



9	230.22	10	230.22	11
29.77		31.72		31.78
241.70		230.22		230.22
1875.89		2106.11		2336.33
AL_SU		AL_SU		FL
C-2000-24		C-1000-20		AGR-14000-12
b=1,2/a=1/c=1/h=1,5		b=1,2/a=1/c=1/h=1,5		b=2/a=2/c=2/h=3,7
19,05 (Normal/K=12)		15,2 (Normal/K=12)		12
Monobloque		Monobloque		Tetrabloque (Cuadrada con cueva)
a=1,45/h=2,15		a=1,22/h=1,82		a=1,7/h=0,5/H=2,9/b=1,1



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.7 Hoja 3 de 3

PLANO DE: Perfil LAMT

ESCALA: H: 1/2.000 V: 1/500

ingnova PROYECTOS | bogaris

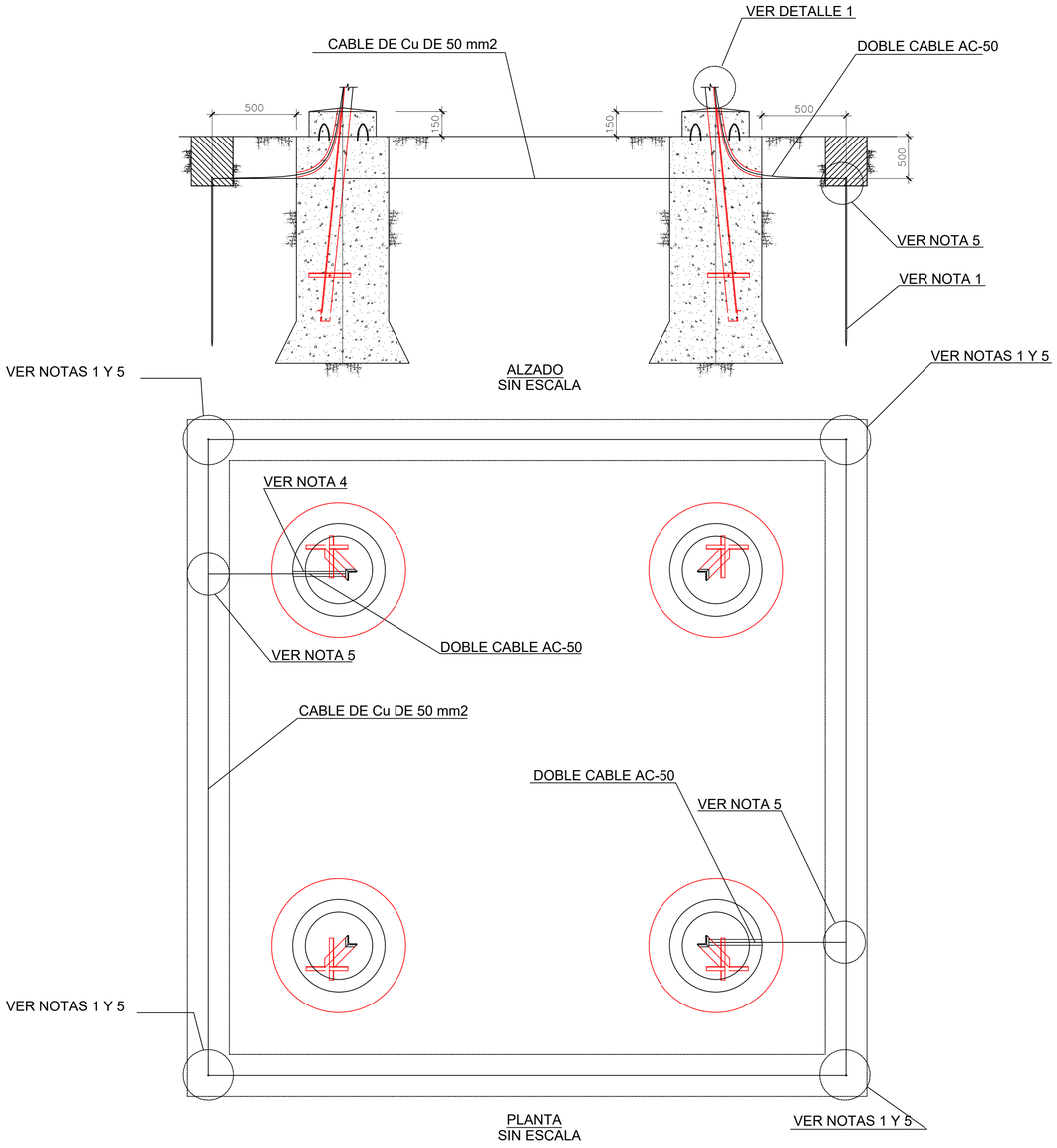
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

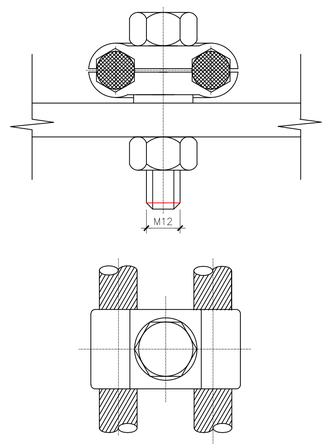
Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

APOYOS TETRABLOQUE





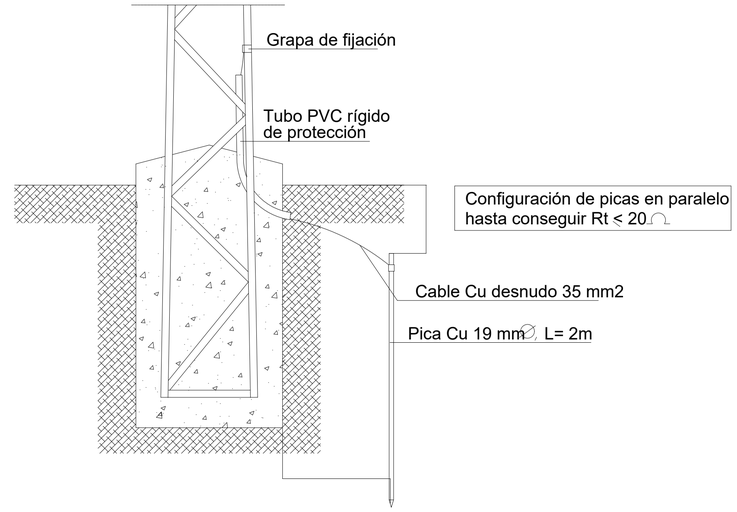
DETALLE 1
SIN ESCALA

NOTAS:

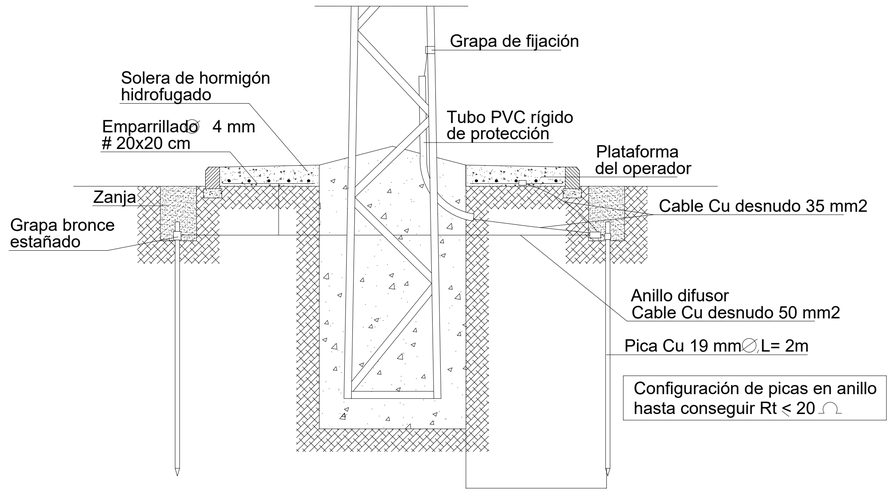
1.- COMO ELEMENTOS DE DIFUSION VERTICAL SE EMPLEARAN PICAS CON ALMA DE ACERO Y RECUBRIMIENTO DE COBRE DE 2 m DE LONGITUD.
2.- COMO ANILLO DIFUSOR SE EMPLEARA CABLE DE COBRE DESNUDO DE 50 mm2.
3.- COMO LINEA DE TIERRA SE EMPLEARA DOBLE CABLE DE ACERO GALVANIZADO AC-50.
4.- EN DOS MACIZOS IRAN EMBEBIDOS DOS TUBOS CORRUGADOS DE PVC S/N UNE-EN 50086 DE Ø36 mm.
5.- LAS UNIONES PICA-ANILLO Y LINEA DE TIERRA-ANILLO SE HARAN MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTERMICA.

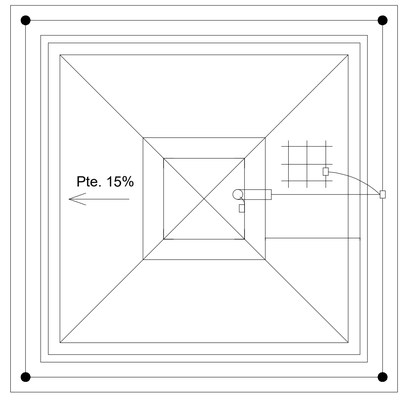
APOYOS MONOBLOQUE

Configuración normal por medio de electrodo de difusión sencillo



Configuración especial en apoyos que soportan aparatos de maniobra (anillo difusor)





PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.8 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Puesta a tierra apoyos

ESCALA: S/E

ingnova PROYECTOS · bogaris

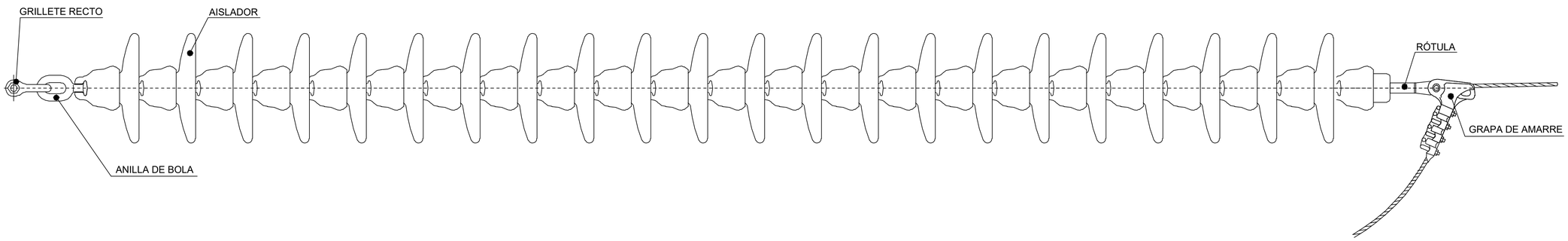
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA

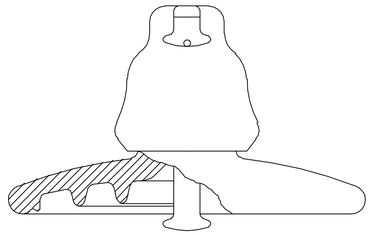
CADENA DE AMARRE



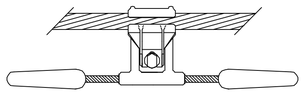
ARMADO DE CADENAS

CABLE LA-180
CADENA AMARRE
• GRILLETE RECTO
• ANILLA DE BOLA
• AISLADORES
• RÓTULA
• GRAPA AMARRE
• GRAPA COMPRESIÓN

SECCIÓN DE AISLADOR NORMALIZADO U-70 BS



ANTIVIBRADOR STOCKBRIDGE



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.9 Hoja 1 de 2

PLANO DE: Detalle de cadena de aisladores

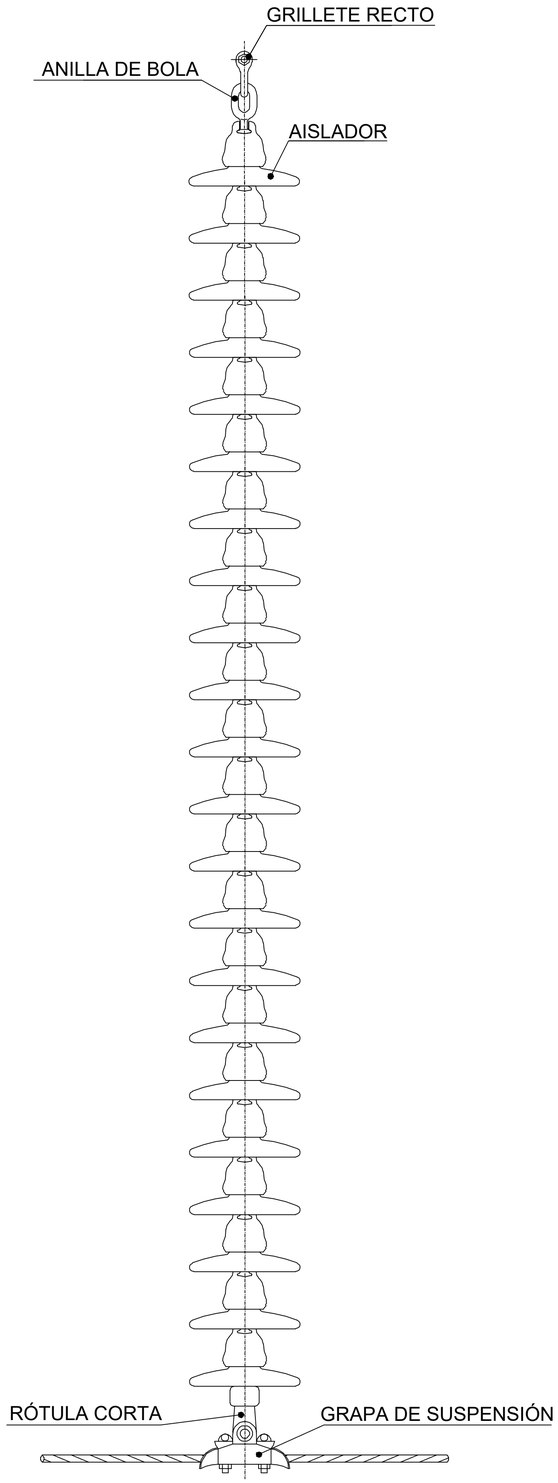
ESCALA: S/E

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



CADENA DE SUSPENSIÓN

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.9 Hoja 2 de 2

PLANO DE: Detalle Cadena de aisladores

ESCALA: S/E

ingnova PROYECTOS | bogaris

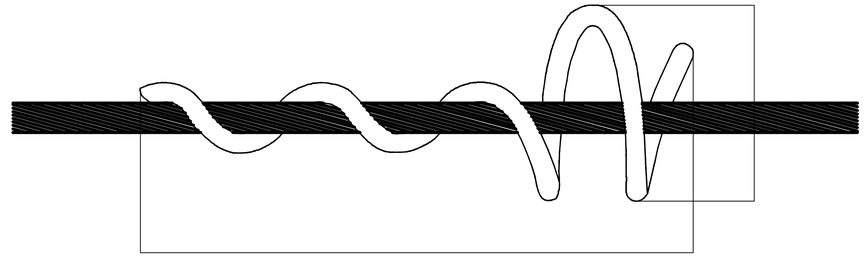
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.:7.426) DANIEL CORREO CABRERA

ESPIRALES SALVAPÁJAROS



DATOS TÉCNICOS ESPIRALES SALVAPAJAROS:

MATERIALES
CADA DISPOSITIVO ESTARÁ HECHO A PARTIR DE UNA SOLA VARILLA DE PVC DE DIÁMETRO 12 ±0,3 MM Y COLOR ROJO-NARANJA. NO SE ADMITIRÁN SOLDADURAS EN LAS VARILLAS.
DISEÑO
EN CUANTO A SUS DIMENSIONES, EN POSICIÓN DE REPOSO, EL DISPOSITIVO TENDRÁ UNA LONGITUD DE 1.000MM Y EL DIÁMETRO EXTERIOR DE SU HÉLICE MAYOR SERÁ DE 300 MM. LAS HÉLICES DE LOS EMPOTRAMIENTOS DE SUS DOS EXTREMOS TENDRÁN AL MENOS TRES ESPIRAS CADA UNA Y LA PARTE CENTRAL DOS. LOS EMPOTRAMIENTOS SERÁN DE AL MENOS DE TRES ESPIRAS.
LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS DE LAS VARILLAS SERÁN:
-RESISTENCIA A LA ROTURA POR TRACCIÓN ³ 350 KG/CM2
ALARGAMIENTO A LA ROTURA ³ 20 %.
-DUREZA SHORE "D" 80 ± 10.
-TEMPERATURA A LA QUE RESISTE EL CALOR CONTINUO ³ 60°C.

PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 178/2006, DE 10 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN NORMAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, SE DEBERÁN ADOPTAR LAS SIGUIENTES MEDIDAS:

MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN:

-EN EL CASO DE LA LÍNEA PROYECTADA NO SE CONSIDERA NECESARIO LA INSTALACIÓN DE ESTAS MEDIDAS, YA QUE LA CADENA DE AISLADORES EMPLEADA, COMPUESTA POR 10 AISLADORES TIPO U210BS.
-DE IGUAL FORMA, LA DISTANCIA ENTRE FASES DE LA LÍNEA PROYECTADA SERÁ SUPERIOR A LA DISTANCIA ESTABLECIDA EN EL DECRETO 178/2006.

MEDIDAS ANTICOLISIÓN:

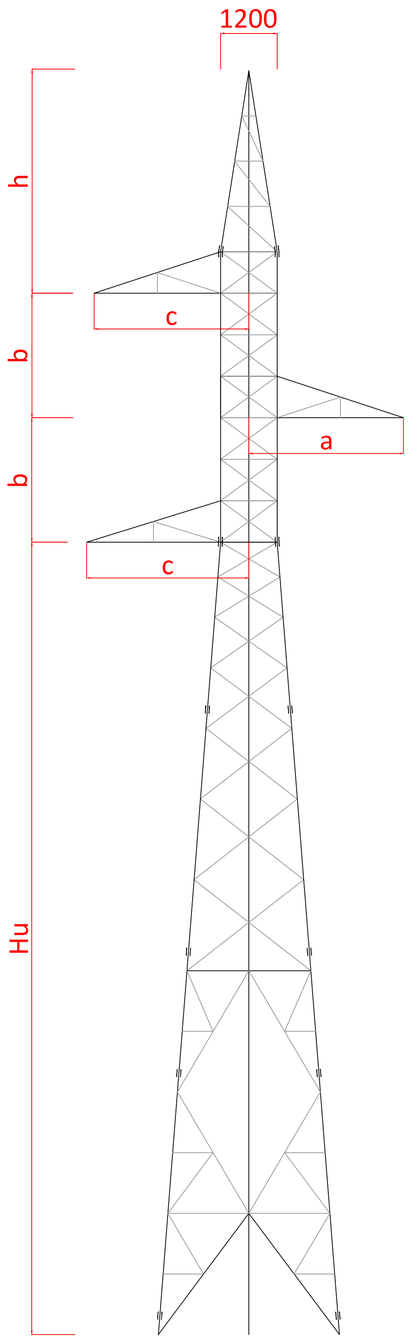
-SE INSTALARÁN ESPIRALES SALVAPÁJAROS EN EL CABLE DE TIERRA AÉREO DISPUESTOS CADA 5 METROS. ESTAS ESPIRALES SON ACCESORIOS DE PVC, POR TANTO LIGEROS Y EXENTOS A LA CORROSIÓN. DEBIDO A SU FORMA GEOMÉTRICA, OFRECEN POCA RESISTENCIA AL VIENTO Y, DEBIDO AL AGARRE FIRME SOBRE EL CONDUCTOR QUE SE INSTALA, NO DESLIZAN SOBRE EL CONDUCTOR CON LAS VIBRACIONES QUE SE PRODUCEN.

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HIBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARIA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

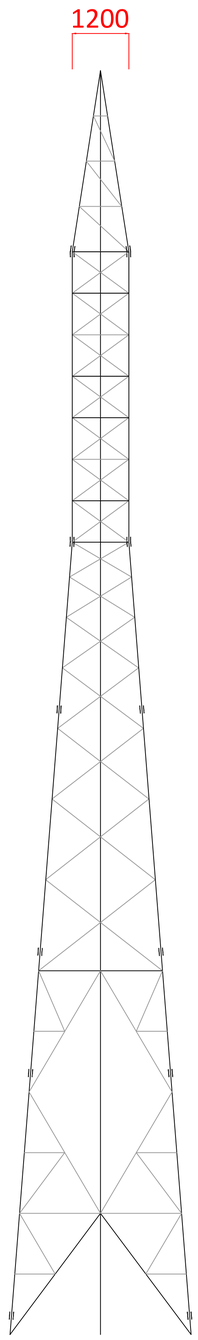
PLANO: 6.10 Hoja 1 de 1
PLANO DE: proteccion avifauna
ESCALA: S/E
ingnova PROYECTOS | bogaris
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.
Julio 2023
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO
INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

APOYO CON CIMENTACIÓN TETRABLOQUE

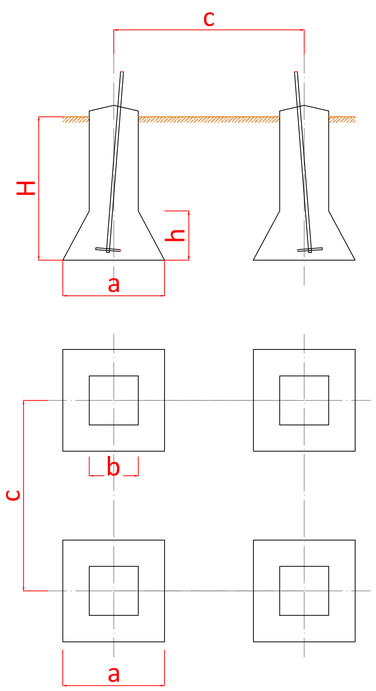
Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación	Peso total (Kg)	Tipo Armado	Dimensiones (m)				
					"a-d"	"b"	"c"	"h"	Altura útil
1	FL	AGR-14000-12	2606	S	2	2	2	3.7	12
2	AL-SU	C-1000-18	602	S	1	1.2	1	1.5	13.21
3	AL-SU	C-1000-18	602	S	1	1.2	1	1.5	13.21
4	AL-SU	C-1000-18	602	S	1	1.2	1	1.5	13.21
5	AL-SU	C-1000-20	674	S	1	1.2	1	1.5	15.2
6	AL-SU	C-1000-20	674	S	1	1.2	1	1.5	15.2
7	AL-SU	C-1000-22	780	S	1	1.2	1	1.5	17.16
8	AL-AM	C-2000-14	640	S	1	1.2	1	1.5	9.14
9	AL-SU	C-2000-24	1227	S	1	1.2	1	1.5	19.05
10	AL-SU	C-1000-20	674	S	1	1.2	1	1.5	15.2
11	FL	AGR-14000-12	2606	S	2	2	2	3.7	12



CARA FRONTAL



CARA LATERAL



CIMENTACIÓN

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.11 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Detalle apoyos

ESCALA: S/E

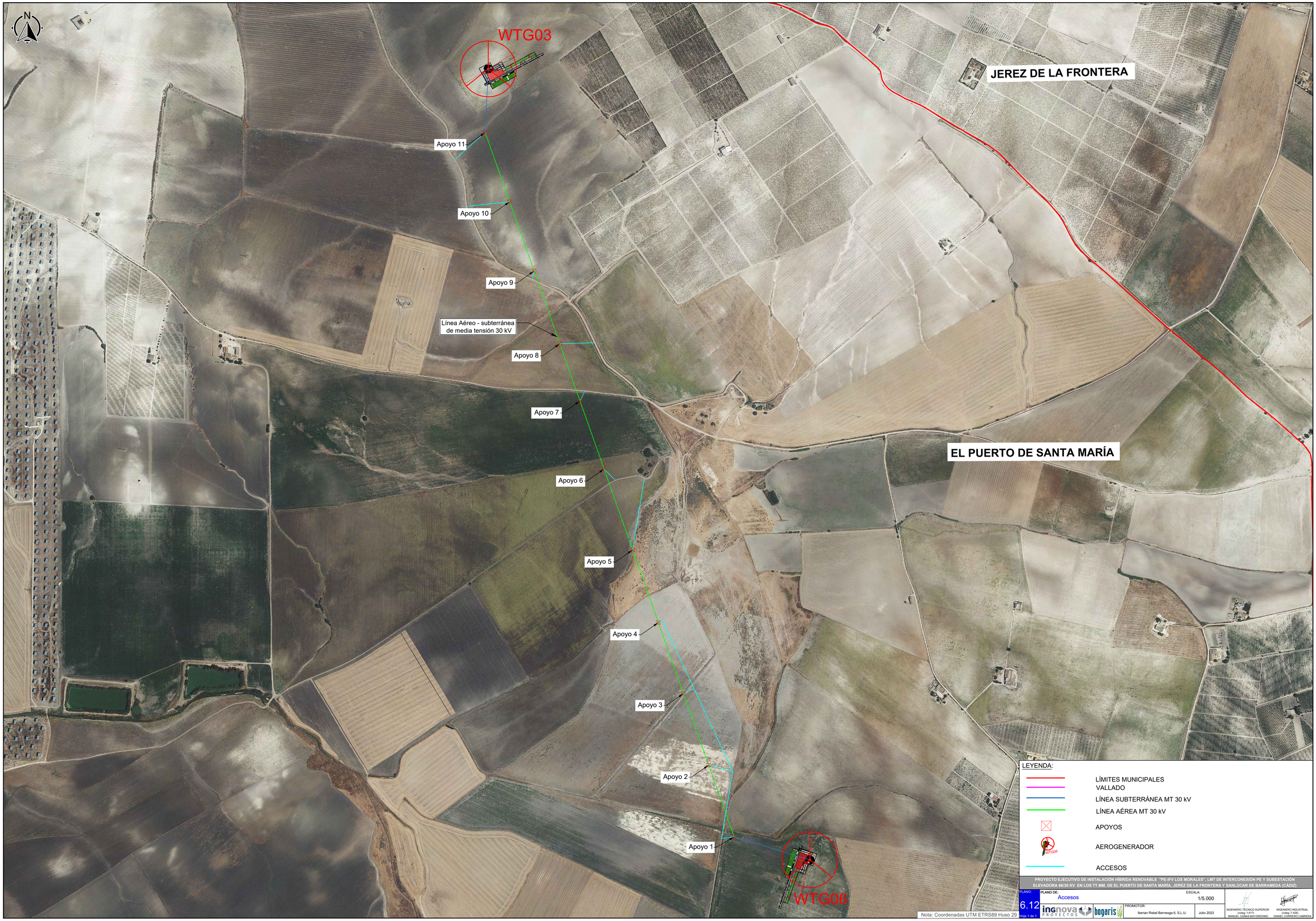
ingnova PROYECTOS | bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA



LEYENDA:

- LÍMITES MUNICIPALES
- VALLADO
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MT 30 kV
- LÍNEA AÉREA MT 30 kV
- APOYOS
- AEROGENERADOR
- ACCESOS

Nota: Coordenadas UTM ETRS89 Huso 29

PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-FV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.12 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Accesos

ESCALA: 1/5.000

ingnova PROYECTOS

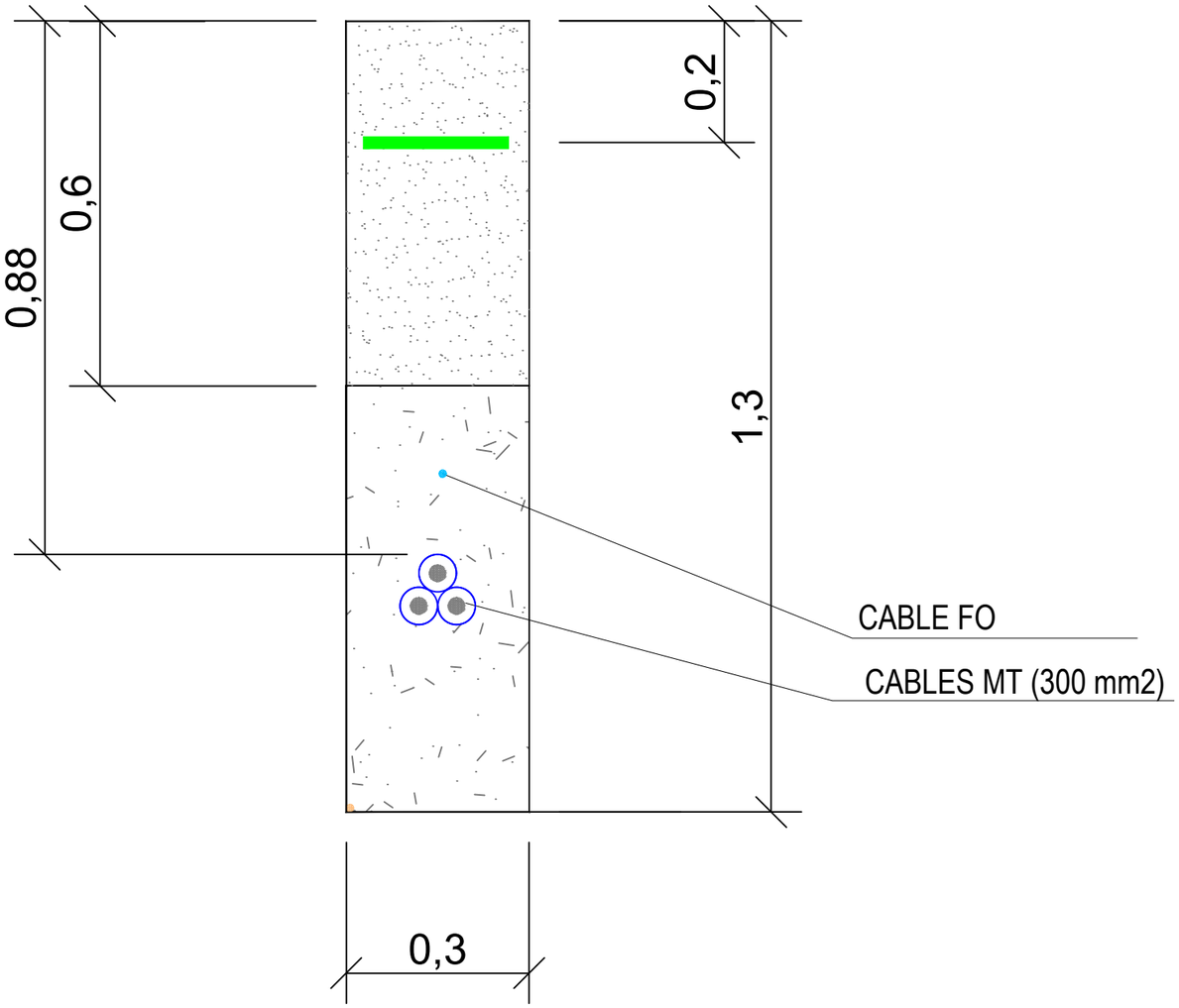
bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORREIRO CABRERA



PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.13 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Detalle zanjas MT

ESCALA: 1/10

ingnova PROYECTOS

bogaris

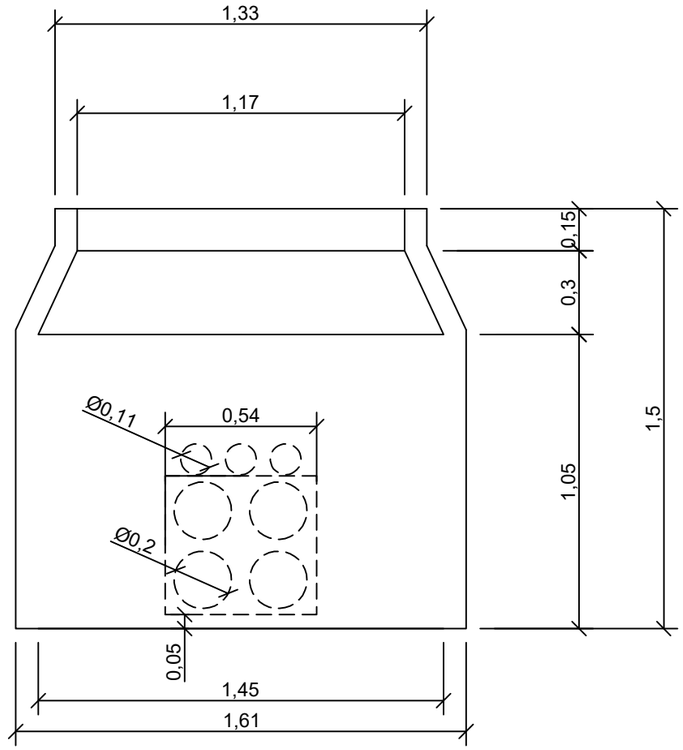
PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

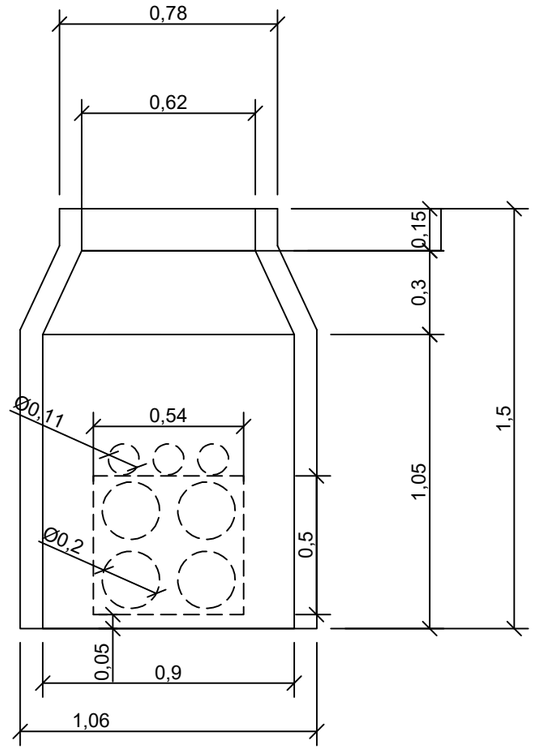
Julio 2023

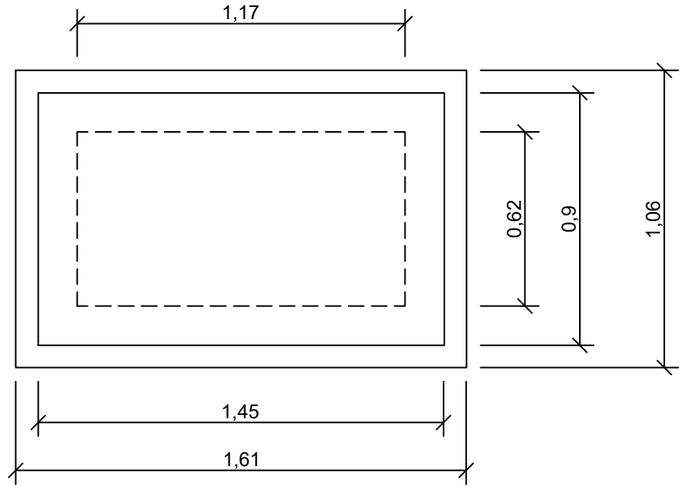
INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (colegi.1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (colegi.7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

ARQUETA REGISTRABLE TIPO A-2









PROYECTO EJECUTIVO DE INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES", LMT DE INTERCONEXIÓN PE Y SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV EN LOS TT.MM. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, JEREZ DE LA FRONTERA Y SANLÚCAR DE BARRAMEDA (CÁDIZ)

PLANO: 6.14 Hoja 1 de 1

PLANO DE: Detalle arquetas MT

ESCALA: S/E

ingnova PROYECTOS

bogaris

PROMOTOR: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.

Julio 2023

INGENIERO TÉCNICO SUPERIOR (coleg.:1.617) MANUEL CAÑAS MAYORDOMO

INGENIERO INDUSTRIAL (coleg.:7.426) DANIEL CORRERO CABRERA

Documento nº 3:

Pliego de condiciones

Proyecto ejecutivo de instalación híbrida renovable "PE-IFV Los Morales", LMT de interconexión PE y subestación elevadora 66/30 kV en los TT.MM. de El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

Potencia instalada fotovoltaica: 18,49 MW
Potencia instalada eólica: 31,50 MW
Capacidad de acceso: 31,50 MW

Promotor**: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Proyectos**

Julio 2023

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO 11

1.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN EL PROYECTO 11

1.2. COMPATIBILIDAD Y PRELACIÓN ENTRE DOCUMENTOS 12

1.3. ALCANCE 12

2. CONDICIONES GENERALES 13

2.1. DISPOSICIONES LEGALES 13

2.2. PERMISOS 13

2.3. LEGISLACIÓN SOCIAL 14

2.4. REPRESENTANTES DE LA PROPIEDAD Y DEL CONTRATISTA 14

2.4.1. Propiedad 14

2.4.2. Dirección Facultativa de la Obra 14

2.4.3. Contratista 15

2.5. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO 16

2.6. SEGURIDAD Y SALUD 16

2.7. PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA 16

2.8. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE 16

2.9. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 17

2.10. RECLAMACIONES CONTA ÓRDENES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 17

2.11. FALTAS DE PERSONAL 17

2.12. GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS 18

2.13. RESPONSABILIDAD CIVIL 18

2.14. CONTROL DE CALIDAD 18

2.15. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 21

2.15.1. Característica de las obras 21

2.15.2. Caminos y Accesos 21

2.15.3. Replanteo 21

2.15.4. Comienzo de la Obra y Ritmo de Ejecución de los Trabajos 21

2.15.5. Orden de Ejecución de los Trabajos 21

2.15.6. Facilidades para Otros Contratistas 22

2.15.7. Ampliación del Proyecto por Causas Imprevistas o de Fuerza Mayor 22

2.15.8. Prórroga por Causas de Fuerza Mayor 22

2.15.9. Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el Retraso de la Obra 22

2.15.10. Trabajos Defectuosos 22

2.15.11. Vicios Ocultos 23

2.15.12. Procedencia de Equipos y Materiales 23

2.15.13. Materiales No Utilizables 23

2.15.14. Ensayos 23

2.15.15. Limpieza de las Obras 24

2.15.16. Vertido aguas residuales 24

2.15.17. Documentación Final de Obra 24

2.16. GARANTÍAS, PLAZOS Y FIANZAS 24

2.16.1. Conservación del Proyecto durante el Plazo de Garantía 25

2.16.2. Recepción Definitiva del Proyecto 25

2.16.3. Prórroga del Plazo de Garantía 25

2.17. RESOLUCIÓN DEL CONTRATO 25

2.18. HALLAZGOS 25

3. CONDICIONES ECONÓMICAS 26

3.1. BASE FUNDAMENTAL 26

3.2. GARANTÍA 26

3.3. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS 26

3.4. PRECIO DE CONTRATA 27

3.5. PRECIOS CONTRADICTORIOS 27

3.6. RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS 28

3.7. REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS 28

3.8. Acopio de Materiales 28
3.9. Responsabilidad del Contratista en el Bajo Rendimiento de los Trabajadores 28
3.10. Relaciones Valoradas y Certificaciones 29
3.11. Abono de Trabajos Presupuestados con Partida Alzada 29
3.12. Pagos 30
3.13. Indemnización por Retraso No Justificado en el Plazo de Ejecución del Proyecto 30
3.14. Demora de los Pagos 30
3.15. Mejoras y Aumento de Obras 30
3.16. Unidades de Obra Defectuosas Aceptables 31
3.17. Seguro del Proyecto 31
3.18. Conservación de la Obra 31
3.19. Bienes de la Propiedad Usados por el Contratista 32
3.20. Contradicciones entre el Presente Pliego de Condiciones y las Cláusulas del Contrato entre la Propiedad y el Contratista 32
4. CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 33
4.1. Generador Fotovoltaico 33
4.1.1. Módulos Fotovoltaicos 33
4.1.2. Estructura Soporte 36
4.1.3. Cimentación de los Seguidores 37
4.1.4. Suministro y Montaje de los Seguidores 37
4.1.5. Inversores y Centros de Transformación o Estaciones de Potencia 39
4.2. Obra Civil 41
4.2.1. Materiales Básicos 41
4.2.2. Equipos y Maquinaria 44
4.2.3. Implantación en Obra 46
4.2.4. Verificación y Replanteo 48
4.2.5. Despeje y Desbroce del Terreno 48
4.2.6. Excavación 50

4.2.7. Terraplén y Rellenos Auxiliares 54

4.2.8. Viales 57

4.2.9. Accesos 58

4.2.10. Drenaje Superficial 59

4.2.11. Cuneta Triangular 59

4.2.12. Caños y Pasos Salvacunetas 60

4.2.13. Badén de Hormigón 62

4.2.14. Cerramiento Perimetral 63

4.2.15. Excavación en Zanjas 65

4.2.16. Canalización Eléctrica 66

4.2.17. Criterios de Aceptación y Rechazo 70

4.2.18. Puntos de Inspección 72

4.2.19. Control Medioambiental 72

4.2.20. Normativa 73

4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 78

4.3.1. Instalación de Baja Tensión 78

4.3.2. Instalaciones de Media Tensión 83

4.3.3. Red de Tierras 93

4.4. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y CONTROL 95

4.5. ESTACIÓN METEOROLÓGICA 96

4.6. SISTEMA DE SEGURIDAD 98

4.7. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN 100

4.9. DOCUMENTACIÓN 100

5. CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIÓN EÓLICA 101

5.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRA CIVIL 101

5.1.1. Trabajos topográficos 101

5.1.2. Movimiento de tierras 103

5.1.3. Firmes 111

5.1.4. Obras de contención de taludes 115

5.1.5. Drenajes 116

5.1.6. Materiales siderúrgicos 120

5.1.7. Embebidos en hormigón 122

5.1.8. Virolas o pernos 123

5.1.9. Hormigones 123

5.1.10. Morteros 131

5.1.11. Encofrados y cimbras 132

5.1.12. Entibación 134

5.1.13. Elementos prefabricados 134

5.1.14. Señalización, balizamiento y defensas 135

5.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS 143

5.2.1. Condiciones que deben cumplir los materiales 143

5.2.2. Condiciones técnicas en centros de transformación 154

5.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MECÁNICAS 155

5.3.1. Transporte, acarreo y acopio 155

5.3.2. Materiales 156

5.3.3. Montaje 157

5.3.4. Soldadura 158

5.3.5. Uniones atornilladas 164

5.3.6. Fijaciones con pernos 166

6. CONDICIONES TÉCNICAS SUBESTACIÓN ELEVADORA 66/30 KV 167

6.1. OBRA CIVIL 167

6.1.1. Acondicionamiento Del Terreno 167

6.1.2. Cimentaciones 167

6.1.3. Hormigones 168

6.1.4. Áridos Para Morteros Y Hormigones 168

6.1.5. Morteros 168

6.1.6. Cementos 169

6.1.7. Agua 169

6.1.8. Armaduras 170

6.1.9. Piezas De Hormigón Armado O Pretensado 170

6.1.10. Materiales Siderúrgicos, Características Y Ensayos 170

6.1.11. Laminados De Acero Para Estructuras 170

6.1.12. Suministro De Materiales 170

6.1.13. Canales De Cables 171

6.1.14. Red De Tierras 171

6.1.15. Drenajes 172

6.1.16. Cerramiento Perimetral 172

6.1.17. Viales 173

6.1.18. Edificio De Mando Y Control 173

6.2. MONTAJES 173

6.2.1. Estructura Metálica 173

6.2.2. Montaje De Aparellaje 174

6.2.3. Aparamenta 174

6.2.4. Transformadores De Potencia Y Reactancias 175

6.2.5. Celdas Blindadas De 36 kV 176

6.2.6. Cables De Potencia 176

6.2.7. Embarrados Y Conexiones En Alta Tensión 176

6.2.8. Cables De Fuerza Y Control 177

6.2.9. Montaje De Equipos En Edificio 177

6.2.10. Alumbrado Y Fuerza 177

6.2.11. Telefonía Y Comunicaciones 178

6.2.12. Sistema De Protección Contra Incendios 178

6.3. PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA 179

6.3.1. Replanteos 179

6.3.2. Movimientos De Tierras 179

6.3.3. Hormigón 180

6.3.4. Piezas Prefabricadas De Hormigón Armado O Pretensado 181

6.3.5. Armaduras 181

6.3.6. Obra De Fábrica 182

6.3.7. Protocolos, Ensayo Y Montaje De Estructuras Metálicas Y Soportes 182

6.3.8. Ensayos En Red De Tierra 183

6.3.9. Protocolo Y Pruebas De Los Equipos De Alta Tensión 183

6.3.10. Protocolos Y Ensayos Del Sistema De Protección Y Control 184

6.4. RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS OBRAS 185

6.4.1. Secuencia A Seguir Antes De La Puesta En Marcha 185

7. CONDICIONES TÉCNICAS LÍNEA SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 189

7.1. OBRA CIVIL 189

7.1.1. Apertura de zanja 189

7.1.2. Cruzamientos 189

7.1.3. Paralelismos 191

7.1.4. Cimentaciones 193

7.1.5. Tendido de cables 193

7.1.6. Hormigones 194

7.1.7. Áridos Para Morteros Y Hormigones 194

7.1.8. Morteros 194

7.1.9. Cementos 195

7.1.10. Agua 195

7.1.11. Armaduras 196

7.1.12. Piezas De Hormigón Armado O Pretensado 196

7.1.13. Suministro De Materiales 196

7.1.14. Red De Tierras 196

7.2. MONTAJES 197

7.3. PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA 197

7.3.1. Replanteos 197

7.3.2. Movimientos De Tierras 197

7.3.3. Hormigón 198

7.3.4. Piezas Prefabricadas De Hormigón Armado O Pretensado 199

7.3.5. Armaduras 199

7.3.6. Obra De Fábrica 200

7.3.7. Protocolos 200

7.3.8. Ensayos En Red De Tierra 200

7.3.9. Protocolo Y Pruebas De Los Equipos De Alta Tensión 200

7.4. RECEPCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS OBRAS 201

7.4.1. Secuencia A Seguir Antes De La Puesta En Marcha 201

8. CONDICIONES TÉCNICAS LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 202

8.1. DOCUMENTACIÓN Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO 202

8.2. ACCESOS A LA UBICACIÓN DE LOS APOYOS 203

8.3. OBRA CIVIL 203

8.3.1. Apertura De Pozos 203

8.3.2. Excavaciones 203

8.3.3. Hormigonado 204

8.4. MONTAJES 204

8.4.1. Armado E Izado De Apoyos Metálicos 204

8.4.2. Tendido, Tensado Y Regulado De Los Conductores 205

8.4.3. Cadena De Aisladores 206

8.4.4. Empalmes 206

8.4.5. Engrapado 206

8.5. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES 206

8.5.1. Conductores Trenzados 206

8.5.2. Conductores De Cobre 206

8.5.3. Abrazaderas Y Tacos De Sujeción 206

8.5.4. Herrajes 207

8.5.5. Torres Metálicas 207

9. CONDICIONES AMBIENTALES 207

9.1. CONDICIONANTES GENERALES 207

9.2. ATMÓSFERA 207

9.3. RESIDUOS 208

9.4. INERTES 208

9.5. DERRAMES Y VERTIDOS 208

9.6. CONSERVACIÓN AMBIENTAL 208

9.7. FINALIZACIÓN DE LA OBRA Y RESTAURACIÓN AMBIENTAL 209

1. Objeto del Pliego

El objeto del presente Pliego de Condiciones es definir las condiciones técnicas mínimas que deberán cumplir las instalaciones eléctricas y civiles que han de regir la ejecución de las obras relativas a la construcción de la Instalación híbrida PE-IFV Los Morales de 31,50 MW de capacidad de acceso, la subestación elevadora 66/30 kV y la LASMT 30 kV, localizadas en los Términos Municipales de El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda (Cádiz).

La instalación fotovoltaica convierte la energía procedente de la radiación solar en energía eléctrica a través de una serie de módulos solares instalados sobre estructuras que hacen de soporte. A este conjunto de módulos solares se le denomina generador fotovoltaico.

La instalación eólica convierte la energía procedente del viento en energía eléctrica a través del aerogenerador. Esta energía es trasportada por las instalaciones eólicas mediante cables de media tensión hasta el lugar de evacuación de la red.

La corriente continua producida por el generador fotovoltaico es transformada mediante los inversores en corriente alterna y elevada a una tensión adecuada para su transporte por el interior del parque y posterior evacuación a la red.

La instalación posee elementos de protección tales como el interruptor automático de la interconexión o interruptor general que nos permita separar la instalación fotovoltaica de la red de distribución. Habrá que asegurar un grado de aislamiento eléctrico clase II en lo que afecta a equipos (módulos e inversores) y al resto de materiales (cableado, cajas, armarios de conexión…). La instalación incorporara todos los elementos necesarios para garantizar en todo momento la protección física de la persona, la calidad de suministro y no provocar averías en la red.

Se definen por tanto las especificaciones y criterios mínimos, las disposiciones de tipo administrativo y legal, las normas y las condiciones técnicas con relación a los materiales y a la ejecución de las obras y al procedimiento de medición y abono para las diferentes obras incluidas en el Proyecto, pretendiendo servir de guía para asegurar la calidad del Proyecto en términos de rendimiento, producción e integración. No obstante, en el replanteo de las obras o durante la ejecución de las mismas, la Dirección de la Obra podrá introducir las modificaciones que estime conveniente para su mejor realización.

1.1. Documentos que Definen el Proyecto

Los siguientes documentos definen el presente Proyecto:

- Documento nº 1: Memoria y Anejos
- Documento nº 2: Planos
- Documento nº 3: Pliego de condiciones

- Documento nº 4: Presupuesto

1.2. Compatibilidad y Prelación entre Documentos

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos del Proyecto, o viceversa, será ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en los Planos.

Las omisiones en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra, que sean manifiestamente indispensables para lograr el alcance de lo expuesto en los documentos del presente Proyecto o que, por su buen uso y costumbre, deban ser realizados, no solo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, serán ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados en los Planos del Proyecto y en el Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá informar por escrito a la Dirección Facultativa, tan pronto como sea de su conocimiento, de toda discrepancia, error u omisión que encontrase.

Cualquier corrección o modificación en los Planos del Proyecto o en las especificaciones del Pliego de Condiciones, sólo podrá ser realizada por la Dirección Facultativa del Proyecto, siempre y cuando así lo juzgue conveniente para su interpretación o el fiel cumplimiento de su contenido.

En referencia a la interpretación del mismo, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

En caso de discrepancia entre los precios de una unidad, los cuadros de precios del Contrato prevalecerán sobre el Presupuesto.

1.3. Alcance

Se entenderá que el contenido del presente Pliego rige para todo lo comprendido y expresado en los sucesivos capítulos, siempre y cuando no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.

Las unidades de obra que no hayan sido incluidas y señaladas expresamente en este Pliego se ejecutarán conforme a lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buenas prácticas en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale la Dirección Facultativa de la obra.

2. Condiciones Generales

El presente Pliego obliga a la Propiedad, a la Dirección Facultativa de las obras y al Contratista.

2.1. Disposiciones legales

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social.

Será de obligado cumplimiento en la ejecución del proyecto la normativa legal actualmente vigente de aplicación a las obras que se contratan, además de la adopción de aquellas técnicas de la buena construcción.

Entre la normativa legal aplicable, estarán las normas para llevar a efecto la obra que dentro de la legalidad vigente y de los reglamentos que aseguren el correcto cumplimiento de la técnica aplicada. Estas normativas se podrán encontrar en la Introducción del proyecto. Además, serán de aplicación las Normas Técnicas del operador del sistema.

El presente proyecto, ha sido redactado teniendo en cuenta las normas del operador del sistema de energía. No obstante, el Contratista se obliga a mantener con ellas el debido contacto a través del Técnico encargado, para evitar, siempre que sea posible, criterios dispares y dificultades posteriores.

Aparte de estas normativas tendremos que tener en cuenta las especificaciones legales de emplazamiento del término municipal en el cual se localizara la instalación. El cual en este caso son los términos municipales de El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda (Cádiz).

Toda la reglamentación utilizada se entiende que deba incluir las modificaciones habidas con posterioridad a su aprobación, y aquellas otras auxiliares o complementarias que se derivan de las mismas.

2.2. Permisos

El Contratista se procurará todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las Obras, siendo abonadas por la Propiedad.

El Contratista una vez finalizadas las Obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que el Ingeniero Director le ordene para la seguridad de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales órdenes por escrito lo eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

2.3. Legislación social

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquéllas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

El adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de equipos, con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

2.4. Representantes de la Propiedad y del Contratista

2.4.1. Propiedad

Se entiende por La Propiedad a cualquier persona, física o jurídica, representante de ésta, autorizada legalmente.

2.4.2. Dirección Facultativa de la Obra

Se entiende por Dirección Facultativa, por una parte, al Ingeniero que lleve oficialmente la dirección de las obras o la persona o personas autorizadas formalmente por éste para representarle en algún aspecto relacionado con dicha dirección y, por otra parte, al Ingeniero Técnico de la Obra propuesto y aceptado por la Propiedad.

A la Dirección Facultativa le corresponde lo siguiente:

- Redactar los complementos o rectificaciones del Proyecto que se precisen.
- Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las órdenes complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.
- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- Redactar cuando sea requerido el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- Efectuar el replanteo inicial de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Contratista.
- Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, siempre que no solape competencias con el Coordinador de Seguridad y Salud, controlando su correcta ejecución.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al Proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción.
- Realizar o disponer las pruebas o ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de calidad, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el Proyecto y la normativa técnica aplicable. De los

resultados informará puntualmente al Contratista, impartiéndole, en su caso, las órdenes oportunas.

- Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación de la obra.
- Suscribir el certificado final de la obra.
- Las funciones de la dirección de obras serán llevadas a cabo por el equipo facultativo que para ello se designe.

2.4.3. Contratista

Se entiende por Contratista a la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por Jefe de Obra y Delegado del Contratista a la persona, designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Propiedad y la Dirección Facultativa, con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia en cualquier acto derivado del cumplimiento de las actividades contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Colaborar con la Dirección Facultativa en la resolución de los diferentes problemas que se planteen durante la ejecución.

Al Contratista le corresponde lo siguiente:

- Organizar los trabajos, redactando los planes de obras que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Suscribir con la Dirección Facultativa el acta de replanteo de la obra.
- Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- Custodiar el libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparativos en obra y rechazando los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- Facilitar a la Dirección Facultativa con antelación suficiente los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- Suscribir con la Propiedad las actas de recepción provisional y definitiva.
- Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

2.5. Verificación de los Documentos del Proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el Contratista consignará por escrito que la documentación aportada del Proyecto le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución del proyecto en la Oficina de Obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del Proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente Proyecto.

2.6. Seguridad y Salud

El Contratista, a la vista del Proyecto, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad y Salud, presentará el Plan de Seguridad y Salud de la obra a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

El Contratista será responsable del cumplimiento de toda la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como de las especificaciones particulares expuestas en el presente Pliego o en el correspondiente Anexo a la Memoria.

2.7. Presencia del Contratista en la Obra

El Contratista tiene la obligación a comunicar a La Propiedad la persona designada como representante en la obra, que tendrá carácter de Jefe de Obra, con dedicación plena y con total facultad para representarle y adoptar en todo momento cuantas disposiciones competan al Contratista.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos facultará a la Dirección Facultativa para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El Jefe de Obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la Dirección Facultativa, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándole los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

2.8. Trabajos no Estipulados Expresamente

Es obligación del Contratista el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la

Dirección Facultativa dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también por cuenta del Contratista, todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

2.9. Interpretaciones, Aclaraciones y Modificaciones de la Documentación del Proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando obligado a devolver los originales y sus copias, y suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba de la Dirección Facultativa.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por estos crea oportuna hacer el Contratista, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Contratista, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Contratista podrá requerir de la Dirección Facultativa, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

2.10. Reclamaciones conta Órdenes de la Dirección Facultativa

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones provenientes de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida a la Dirección Facultativa, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para ese tipo de reclamaciones.

2.11. Faltas de Personal

Si la Dirección Facultativa, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la correcta ejecución de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista principal de la obra.

2.12. Gastos Ocasionados por Pruebas y Ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán por cuenta del Contratista.

La Dirección Facultativa podrá exigir la repetición de todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías

2.13. Responsabilidad Civil

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y Subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las Obras, el Contratista atenderá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la Obra.

Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las Obras, como en las zonas contiguas. Será, por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las Obras.

2.14. Control de Calidad

Cada partida, trabajo, equipo y material debe seguir unos parámetros de control de calidad específicos de cada uno. En todo caso cumplirán como mínimo las prescripciones estipuladas en el presente apartado.

El control de calidad de las obras se divide en:

- Control de la recepción del producto
- Control durante la ejecución
- Control de la unidad terminada

Responsabilidades

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

Control de Recepción de productos

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

- Control de documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

  - Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
  - El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
  - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

  - Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas

en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente aplicable al producto.

- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

- Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del producto puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos de ellos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Control de Ejecución

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.

Control de Obra Terminada

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en la legislación aplicable a cada producto o unidad terminada.

2.15. Condiciones Generales de la Ejecución de los Trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el director de Obra al Contratista, dentro de las limitaciones presupuestarias.

2.15.1. Característica de las obras

El Contratista adjudicatario estará obligado a realizar las obras cumpliendo las especificaciones que se señalen en la Licencia Municipal y en las licencias y permisos que para la obra sean necesarias. Cumpliendo siempre la normativa municipal del municipio de la instalación.

2.15.2. Caminos y Accesos

El Contratista dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de la misma, pudiendo la Dirección Facultativa exigir su modificación o mejora.

Asimismo, el Contratista tendrá la obligación de colocar en lugar visible a la entrada de la obra un cartel de panel metálico sobre estructura auxiliar donde se reflejarán los datos de la obra tales como el título de la misma, entidad promotora y nombres de los técnicos competentes, cuyo diseño deberá ser aprobado previamente a su colocación por la Dirección Facultativa.

2.15.3. Replanteo

El Contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos son considerados a cargo del Contratista e deberán ir incluidos en su oferta.

El Contratista someterá el replanteo a la aprobación de la Dirección Facultativa, y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Director de Obra, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

2.15.4. Comienzo de la Obra y Ritmo de Ejecución de los Trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente, y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta a la Dirección Facultativa del comienzo de los trabajos, con al menos con tres días de antelación.

2.15.5. Orden de Ejecución de los Trabajos

La determinación del orden de los trabajos es facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

2.15.6. Facilidades para Otros Contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a las demás subcontratas que intervengan en la obra, sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratas por la utilización de medios auxiliares, suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, el Contratista y las Subcontratas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.15.7. Ampliación del Proyecto por Causas Imprevistas o de Fuerza Mayor

Cuando sea preciso, por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Director de Obra, mientras se define o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección Facultativa disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente.

2.15.8. Prórroga por Causas de Fuerza Mayor

Si por causa de fuerza mayor el Contratista no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuese posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución de los trabajos y el retraso que ésta tendrá en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que solicita.

2.15.9. Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el Retraso de la Obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en el que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.15.10. Trabajos Defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Condiciones Generales y Condiciones Técnica de este Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del Proyecto es responsable de la ejecución de los trabajos que contratados y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o equipos instalados, sin que le exima de responsabilidad el control que compete al Director de Obra, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Obra advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los equipos instalados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y para verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

2.15.11. Vicios Ocultos

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se observen serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente.

2.15.12. Procedencia de Equipos y Materiales

El Contratista tiene libertad a la hora de proveerse de los materiales y equipos en los puntos que le parezcan convenientes, excepto en los casos en que el Pliego de Condiciones Particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa una lista completa de los materiales y equipos que vaya a utilizar en la ejecución de los trabajos, incluyendo información sobre la marca, calidad, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.15.13. Materiales No Utilizables

El Contratista transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Estos materiales no utilizables se retirarán de la obra o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección Facultativa.

2.15.14. Ensayos

El director técnico de la instalación podrá establecer cuantas pruebas y ensayos crea convenientes con los materiales utilizados, al objeto de comprobar su calidad, debiendo ser sustituidos los que a su juicio no reúnan las condiciones del proyecto, por mala calidad de los materiales o de ejecución de la instalación.

Serán por cuenta del Contratista los gastos originados por estos conceptos hasta un máximo del 1 % del Presupuesto de Ejecución Material. Esta partida se considera incluida en los Gastos Generales.

A la finalización de la instalación, se procurará a las siguientes comprobaciones:

- Zanjas
- Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica
- Funcionamiento de los interruptores diferenciales
- Funcionamiento de los interruptores automáticos magnetotérmicos
- Empalmes
- Medida de tierra

2.15.15. Limpieza de las Obras

Es obligación del Contratista mantener las obras y sus alrededores limpios, tanto de escombros como de materiales sobrantes, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca un buen aspecto.

2.15.16. Vertido aguas residuales

Se dispondrá de una fosa séptica provisional o infraestructura equivalente, con capacidad suficiente, desde el principio de las obras a la cual se conducirán las aguas sucias de los servicios higiénicos

2.15.17. Documentación Final de Obra

La Dirección Facultativa facilitará a la Propiedad la documentación final del Proyecto, con las especificaciones y contenido dispuesto por la legislación vigente. Esto incluirá, como mínimo, los manuales de instalación, manuales de operación y mantenimiento, proyecto AS-BUILT incluyendo planos y cálculos y cualquier otra documentación relacionada con el Proyecto.

2.16. Garantías, Plazos y Fianzas

Durante este período el Contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por esta causa se produjeran, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la Propiedad con cargo a la fianza.

Las garantías y fianzas de todo tipo que se consideren necesarias por abonos de acopios, daños causados por demoras, etc., serán las que se estipulen en contrato. Si no se ha establecido otro tipo de fianza en el Contrato, del importe de cada certificación se deducirá un cinco (5%) por ciento que será retenido por La Propiedad en concepto de garantía, hasta la Recepción Definitiva de la obra.

El Contratista garantiza a La Propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra.

Tras la Recepción Definitiva de la obra, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo en lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

2.16.1. Conservación del Proyecto durante el Plazo de Garantía

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva correrán a cargo del Contratista.

Por lo tanto, el Contratista será el conservador del Proyecto durante el plazo de garantía, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la Propiedad antes de la Recepción Definitiva.

2.16.2. Recepción Definitiva del Proyecto

La Recepción Definitiva se verificará después de transcurrido el Plazo de Garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la Recepción Provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la norma de conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios ocultos de la construcción.

2.16.3. Prórroga del Plazo de Garantía

Si al proceder al reconocimiento para la Recepción Definitiva del Proyecto no se encontrase éste en las condiciones debidas se aplazará dicha Recepción Definitiva, y la Dirección Facultativa marcará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias.

De no efectuar el Contratista lo requerido por la Dirección Facultativa para considerar que el Proyecto se encuentra en las condiciones debidas para la Recepción Definitiva, podrá resolverse el Contrato con pérdida de los avales.

2.17. Resolución del Contrato

En el caso de resolución contractual, el Contratista tendrá la obligación de retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaría, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudadas por otro contratista.

2.18. Hallazgos

El Propietario se reserva la posesión de las sustancias minerales utilizables, o cualquier elemento de interés, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno de edificación.

El hallazgo de cual elemento susceptible de ser patrimonio cultural obligara al propietario a comunicarlo a las autoridades competentes.

3. Condiciones económicas

3.1. Base fundamental

Como base fundamental de estas condiciones, se establece que el Contratista debe percibir de todos los trabajos efectuados su real importe, siempre de acuerdo, y con sujeción al Proyecto y condiciones generales y particulares que han de regir la Obra.

3.2. Garantía

La Dirección podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que este reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Asimismo, deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar

3.3. Composición de los Precios Unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Costes Directos:

- La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de la obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tenga lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaría e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Costes Indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los

del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos esto gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Gastos Generales:

- Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración Pública este porcentaje se establece un máximo del 13 por 100).

Beneficio Industrial:

- El Beneficio Industrial del Contratista se establece en un máximo del 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

- Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

- El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

3.4. Precio de Contrata

En el caso de que los trabajos a realizar se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 8 por 100 y el beneficio se estima normalmente en 6 por 100, salvo que en las condiciones particulares o contractuales entre Contrata y Promotor se establezca otro destino.

3.5. Precios Contradictorios

Salvo que las condiciones contractuales entre el Contratista y la Propiedad que establezcan lo contrario, se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Director de Obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las partidas previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios y, ante la falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre la Dirección Facultativa y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto más análogo

dentro del cuadro de precios del proyecto, y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del Contrato.

3.6. Reclamación de Aumento de Precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de Obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase, pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del Contrato.

3.7. Revisión de los Precios Contratados

Una vez que el Contratista y la Propiedad cierren el contrato económico de la ejecución de las obras no se procederá a revisión de precios.

3.8. Acopio de Materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o equipos para la ejecución de obra que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de exclusiva propiedad de éste. De su guarda y conservación será responsable el Contratista.

3.9. Responsabilidad del Contratista en el Bajo Rendimiento de los Trabajadores

Si de los partes mensuales, o cualquier solución bajo forma contractual entre Contratista y Propiedad para la elaboración de las certificaciones parciales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Contratista al Director de Obra, éste advirtiese que los rendimientos o calidades, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutadas, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos o calidades normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Contratista, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción o calidad en la cuantía señalada por el Director de Obra.

Si hecha esta notificación al Contratista, en los meses sucesivos, los rendimientos o calidades no llegasen a los normales, La Propiedad queda facultada para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Contratista en las liquidaciones parciales que

preceptivamente deben efectuársele, siempre que el resultado ejecutado tenga solución técnico-normativo. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo se someterá el caso a arbitraje.

3.10. Relaciones Valoradas y Certificaciones

En cada una de las fechas que se fijen en el Contrato o en los Pliegos de Condiciones Particulares que rijan en la obra, el Contratista formará una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

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

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, la Dirección Facultativa los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, la Dirección Facultativa aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiera, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante la Propiedad contra la resolución de la Dirección Facultativa en la forma establecidas en las condiciones legales acordadas.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director de Obra la certificación de las obras ejecutadas.

Las certificaciones se remitirán a la Propiedad dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

3.11. Abono de Trabajos Presupuestados con Partida Alzada

Salvo lo preceptuado en el Pliego de Condiciones Particulares de índole económica, y siempre que no se contradiga el documento contractual entre Contratista y Propiedad, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, La Dirección Facultativa indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

3.12. Pagos

Los pagos se efectuarán por la Propiedad en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra conformadas por la Dirección Facultativa en virtud de las cuales se verifiquen los mismos.

3.13. Indemnización por Retraso No Justificado en el Plazo de Ejecución del Proyecto

La indemnización por retraso en la ejecución del Proyecto se establecerá en un tanto por mil (o/oo) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el plan de obra (cronograma).

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o avales.

3.14. Demora de los Pagos

Se rechazará toda solicitud de resolución del Contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el Contrato.

3.15. Mejoras y Aumento de Obras

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que la Dirección Facultativa haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo en caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que la Dirección Facultativa ordene, también por escrito, la ampliación de las unidades contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas,

los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

En el supuesto contrario, cuando la Dirección Facultativa introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas, se seguirá el mismo criterio y procedimiento expuesto en el párrafo anterior.

3.16. Unidades de Obra Defectuosas Aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar una obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de Obra, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo en caso de que estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

3.17. Seguro del Proyecto

El Contratista estará obligado a asegurar el Proyecto durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la Recepción Definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre de la Propiedad, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, La Propiedad podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc.; y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Sociedad Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por la Dirección Facultativa.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de Proyecto que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del Proyecto afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros los pondrá el Contratista, antes de contratarlos en conocimiento de la Propiedad, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

3.18. Conservación de la Obra

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las obras durante el Plazo de Garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por la Propiedad antes de la Recepción Definitiva, la Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, podrá

disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación abonándose todo ello por cuenta del Contratista.

Al abandonar el Contratista el Proyecto, tanto por la buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que la Dirección Facultativa establezca.

Después de la recepción provisional del Proyecto y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería, limpieza y resto de trabajos que fuese preciso ejecutar.

En cualquier caso, el Contratista tiene la obligación de revisar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones Económicas.

3.19. Bienes de la Propiedad Usados por el Contratista

Cuando durante la ejecución de las obras el Contratista, siempre con la necesaria y previa autorización de la Propiedad, ocupe edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes a la misma, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato en perfecto estado de conservación y reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el Contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará la Propiedad a costa del Contratista y con cargo a la fianza.

3.20. Contradicciones entre el Presente Pliego de Condiciones y las Cláusulas del Contrato entre la Propiedad y el Contratista

En caso de contradicciones entre el presente Pliego de Condiciones y las cláusulas del Contrato entre el Contratista y La Propiedad prevalecerán los acuerdos y cláusulas que de mutuo acuerdo hayan pactado el Contratista y La Propiedad en su Contrato.

Cuando tal circunstancia se produjera, la Dirección Facultativa podrá solicitar al Contratista una copia de dichos acuerdos o contratos suscritos en forma de Contrato Legal, que deberá estar firmado por las partes que lo acuerdan.

4. Condiciones técnicas instalación fotovoltaica

4.1. Generador Fotovoltaico

4.1.1. Módulos Fotovoltaicos

Genéricamente la Instalación contará con un Generador Fotovoltaico constituido por módulos fotovoltaicos para la conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica, sin ningún paso intermedio.

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino. Todos los módulos que integren la Instalación serán del mismo modelo, o en caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los módulos deberán llevar diodos de derivación para evitar posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Ejecución:

La instalación de módulos fotovoltaicos requiere un alto nivel de capacitación y debe ser realizada por personal cualificado. Se divide en las siguientes fases:

- Descarga de módulos: Los módulos se entregan apilados horizontalmente en un pallet. Se pueden manipular los pallets con una carretilla o traspalet tanto por el lado corto como por el lado largo del pallet, pero para evitar el riesgo de dañar el módulo FV colocado en el fondo del pallet, es recomendable adaptar la longitud de las uñas a las dimensiones del pallet, especialmente si lo levantamos por el lado corto.
- Manipulación de módulos: Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:
    - No cargar excesivamente la superficie del módulo fotovoltaico. La superficie de vidrio se puede romper fácilmente.
    - No subir encima ni pisar el módulo fotovoltaico. La superficie de vidrio del módulo fotovoltaico es resbaladiza, existe riesgo de caída.
    - No golpear ni aplicar una carga excesiva sobre el vidrio o la lámina posterior. La célula fotovoltaica es muy delgada y puede romperse fácilmente.
    - No arañar ni golpear la lámina posterior. La lámina posterior es frágil.
    - No levantar el módulo por la caja de conexiones ni por los cables eléctricos.
    - Nunca tocar la caja de conexiones o el extremo final de los cables de salida con la mano descubierta si el módulo fotovoltaico está siendo irradiado.

- No arañar el cable de salida ni doblarlo con fuerza. El aislamiento del cable de salida puede deteriorarse, lo que puede dar lugar a una fuga de corriente o descargas.
- No tirar excesivamente del cable de salida. El cable de salida puede desconectarse y producir una fuga de corriente o descarga.
- No taladrar el marco. Puede perjudicar la resistencia mecánica del marco y dar lugar a su corrosión.
- No arañar la cobertura aislante del marco (excepto para la conexión a tierra).
- Esto puede dar lugar a la corrosión del marco o perjudicar su resistencia mecánica.
- No tocar el módulo fotovoltaico sin llevar guantes de protección. El marco del módulo fotovoltaico tiene bordes afilados que pueden provocar lesiones.
- No dejar caer el módulo fotovoltaico ni permitir que caigan objetos sobre él.
- No intentar concentrar artificialmente la luz solar sobre el módulo fotovoltaico.
- No levantar el módulo fotovoltaico cogiéndolo por un único lado. El marco podría doblarse. Tomar el módulo fotovoltaico por dos lados opuestos.
- Trabajar solarmente en condiciones secas y utilizar exclusivamente herramientas secas. A menos que vaya equipado con las protecciones adecuadas, no se deben manipular los paneles que estén mojados.

- Instalación de módulos: Cada módulo se debe fijar de forma segura a la estructura de montaje por cuatro puntos, como mínimo. Para fijar los módulos fotovoltaicos a la estructura de montaje se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:
  - Utilizar siempre casco, guantes y calzado de seguridad.
  - Mantener el módulo fotovoltaico en su embalaje hasta su instalación.
  - No tocar el módulo fotovoltaico durante la instalación más de lo necesario. La superficie de vidrio y los marcos se calientan. Existe riesgo de quemaduras e incluso de colapso debido a una descarga eléctrica.
  - Utilizar herramientas con aislamiento.
  - No dejar caer herramientas ni objetos rígidos sobre los módulos fotovoltaicos.
  - Asegurarse de que no se generan gases inflamables cerca del emplazamiento de instalación.
  - No tocar la caja de conexiones ni los extremos de los cables de salida (conectores) con la mano descubierta durante la instalación ni bajo la luz solar, independientemente de si el módulo fotovoltaico está conectado o no al sistema.
  - No pisar con fuerza el vidrio mientras trabaja. Existe riesgo de lesión o descarga eléctrica si se rompe el vidrio.
  - No llevar joyas metálicas que puedan causar descargas eléctricas durante la instalación.
  - Los cables deben colocarse de forma que no queden expuestos a la luz solar directa una vez instalados, para prevenir su degradación.
  - Una instalación inadecuada del panel solar puede ocasionar daños en el módulo y en consecuencia poner en riesgo la seguridad de las personas.

- Una vez terminados los trabajos de montaje se elaborará un listado final (en Excel) indicando el número de serie de cada módulo fotovoltaico con la posición exacta y serie en la que se encuentra conectado cada módulo.

- Mantenimiento: Los módulos fotovoltaicos requieren muy escaso mantenimiento, por su propia configuración, carente de partes móviles y con el circuito interior de las células y las soldaduras de conexión muy protegidas del ambiente exterior por capas de material protector. El mantenimiento abarca los siguientes procesos:

  - Limpieza periódica del panel. La periodicidad del proceso depende, lógicamente, de la intensidad del ensuciamiento. En el caso de depósitos procedentes de las aves conviene evitarlos instalando pequeñas antenas elásticas en la parte alta del panel, impidiendo a aquellas que se posen. La operación de limpieza consiste simplemente en el lavado de los módulos con agua y algún detergente no abrasivo. Esta operación se tiene que realizar a primeras horas de la mañana, cuando el módulo está frío. No es recomendable en ningún caso utilizar mangueras a presión.

  - Inspección visual de posibles degradaciones internas y de la estanqueidad del panel.

  - Revisión de los prensaestopas de la caja de conexión.

  - Revisión de mantenimiento anual de acuerdo a las prescripciones técnicas del fabricante.

Control de Calidad

En primer lugar, se realizará un replanteo topográfico de una muestra aleatoria (5% de las mesas instaladas) durante la ejecución de los trabajos para comprobar la distancia entre filas (Pitch) y su orientación (Azimut). Del mismo modo se comprobará mediante nivel digital la correcta inclinación de los módulos, verificando que en la misma mesa (o seguidor) la inclinación esté dentro de unos parámetros de tolerancia establecidos.

Posteriormente, se verificará que la fijación de los módulos sobre la estructura dispone de la suficiente solidez y que está adecuadamente puesto a tierra. La fijación se realizará según el manual de instalación del fabricante de los módulos.

Se comprobará que la instalación de los módulos sea adecuada a las recomendaciones de fabricante tanto de módulo como de la estructura de soporte, así como que sea capaz de soportar los esfuerzos a que estará sometida.

Se comprobará la existencia de elementos adecuados para prevenir pares galvánicos.

La separación entre filas, así como la orientación e inclinación de paneles es la especificada en Proyecto, especificaciones de fabricante de módulos y/o estructura, encontrándose debidamente instalados. Será admisible una desviación respecto a lo indicado en Proyecto de +/- 3º en la orientación y en la inclinación (en el caso de seguidores la inclinación se verificará con respeto a su valor teórico establecido por el mismo sistema de seguimiento del tracker).

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición son las siguientes:

- Suministro de los módulos: suministro de módulo fotovoltaico de silicio cristalino (cSi). Medida de la unidad suministrada en obra y previamente certificada y ensayada.
- Instalación y montaje de los módulos: Instalación, alineación y fijación de modulo fotovoltaico sobre estructura conforme al Proyecto y a las especificaciones de montaje. La operación incluye:
    - Descarga desde el camión
    - Desembalaje
    - Clasificación
    - Reparto y distribución de paneles hasta su ubicación final de montaje
    - Montaje, alineación y fijación de los paneles
    - Apriete definitivo o de los herrajes de fijación

4.1.2. Estructura Soporte

La estructura soporte del Proyecto consiste en seguidores solares que cuentan con un sistema de seguimiento solar a un eje.

La estructura soporte es el elemento mecánico que sujeta los módulos fotovoltaicos para instalarlos sobre el terreno, asegurando la rigidez mecánica del conjunto. Tiene las funciones principales de servir de soporte y fijación segura de los módulos fotovoltaicos, así como proporcionarles la inclinación y orientación adecuadas, con el objetivo de obtener el máximo aprovechamiento de la energía solar incidente.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

El mantenimiento de la estructura de soporte se regirá por las siguientes operaciones:

- Comprobación del estado de los motores de CC de accionamiento y de los cojinetes de giro.
- Comprobación de la firmeza de todos los tornillos y, en caso necesario, reapriete aplicando los pares de giro especificados en las instrucciones de montaje.
- Comprobación del cincado de la estructura y, en caso necesario, imprimación de una nueva de capa de cincado mediante aplicación in situ.

4.1.3. Cimentación de los Seguidores

Siempre que sea posible, y los resultados del Estudio Geotécnico a realizar así lo aconsejen, se plantea un anclaje de la estructura metálica al terreno mediante hincas metálicas. Estas cimentaciones serán iguales o muy similares entre ellas y seguirán las dimensiones y requerimientos recomendados por el fabricante.

Las hincas estarán separadas a una distancia constante entre ellas, se instala por hincado directo sobre el terreno permitiendo su montaje sin necesidad de llevar a cabo excavaciones, hormigonado, placas de anclaje, etc.

Este tipo de cimentación exige menores nivelaciones de terreno, permite el recorte de los tiempos de ejecución de la obra y la reducción de los costes de mano de obra y materiales necesarios, frente a la cimentación de micro-pilotes a base de hormigón.

Ejecución

El hincado se efectúa con una maquina hincapostes que levanta cada unidad, la apoya de punta sobre el suelo y la fuerza por medio de la caída de una maza desde una altura prefijada, golpeando sobre la cabeza del pilote en forma repetitiva hasta enterrarla a la longitud requerida. En la cabeza del pilote se dispone una sufridera, pieza de madera que recibe directamente los golpes de la maza que golpea, para evitar que se generen fisuras en cabeza de cada tramo de perfil hincado.

En caso de daños, las cabezas de los postes se repararán en situ y se le aplicará con galvanizado en frio.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición son las mismas cimentaciones de los seguidores.

4.1.4. Suministro y Montaje de los Seguidores

La secuencia de montaje se establece a partir de los planos y documentación técnica del fabricante optimizado el proceso en cuanto a seguridad, método y tiempo.

La coordinación, a su nivel, con las diferentes personas involucradas en la obra se realiza atendiendo a criterios de eficacia y seguridad.

Ejecución

El montaje de la estructura se realizará de acuerdo con las indicaciones contenidas en el Plan de Montaje y siguiendo las especificaciones correspondientes del fabricante de la misma.

El material deberá transportarse y manejarse con cuidado para evitar torceduras y daños.

Todas las sales corrosivas y otros materiales extraños depositados o adheridos a la estructura con anterioridad o durante el montaje de ellas, deberán ser eliminadas, no pudiendo instalarse miembros doblados, torcidos, oxidados o dañados.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra los módulos.

Cada parte de la estructura debe quedar alineada nivelada y ajustada tan pronto como sea posible una vez que haya sido montada, la ejecución de sus uniones debe realizarse inmediatamente después.

Control de Calidad

Se comprobará que las estructuras estén bien plomadas y que la trasmisión de los esfuerzos se realice conforme a los cálculos del Proyecto, para lo que se comprobará que los ángulos y ejes ejecutados coincidan con los proyectados y sus correspondientes tolerancias. Se comprobará que no existen desalineaciones que provoquen tensiones en los módulos solares.

Se comprobará el correcto anclaje de las estructuras al sistema de anclaje, asegurando la correcta colocación de los tornillos y sistemas anti-afloje según las especificaciones técnicas de la estructura.

Se comprobará la documentación de calidad de la estructura.

Se comprobará aleatoriamente el apriete de las uniones atornilladas, así como la presencia de sistemas antiafloje adecuados según las especificaciones técnicas de la estructura.

Se medirá el espesor del galvanizado según normativa vigente y especificaciones de material.

Se comprobará que no se han realizado taladros, cortes ni soldaduras que no sean necesarios para la instalación de la estructura y que no hayan sido aprobados por el Director de Obra.

Se comprobará que no hay restos de óxido.

Se comprobará la tornillería existente y que se han tomado las medidas adecuadas para que no se produzcan pares galvánicos.

Todas las comprobaciones citadas anteriormente se realizarán acorde a las especificaciones y garantías aportadas por el Contratista.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición son las siguientes:

- Suministro de la estructura de los seguidores y componentes relacionados en cumplimiento con el manual de instalación.
- Montaje de los seguidores: Montaje completo de la estructura mecánica, motores y equipos relacionados a los seguidores y fijación de bandeja para cableado.

4.1.5. Inversores y Centros de Transformación o Estaciones de Potencia

Para el Proyecto se han seleccionado inversores centrales que irán instalados en Estaciones de Potencia o Centros de Transformación para el incremento de la tensión de baja (BT) a media tensión (MT).

El mantenimiento del inversor no difiere especialmente de las operaciones normales en equipos electrónicos. Las averías en condiciones normales de funcionamiento son poco frecuentes y la simplicidad de los equipos reduce el mantenimiento a las siguientes operaciones:

- Observación visual general del estado y funcionamiento del inversor.
- Comprobación del cableado y conexionado de los componentes.
- Observación del funcionamiento de los indicadores ópticos.
- Limpieza de la acumulación de polvo que se pueda producir en el conducto de ventilación.

Los Centros de Transformación están formados por tres elementos independientes (inversores, transformador, y celdas de media tensión) que se proporcionan precableados para una fácil conexión entre sí.

La compacidad es la característica más relevante que permite realizar el montaje del centro en fábrica por lo que ofrece: calidad en origen, reducción del tiempo de instalación, soluciones llave en mano y posibilidad de posteriores traslados.

Debido a su concepción de centro monobloque, la instalación de estos prefabricados sólo precisa haber realizado previamente una excavación en el terreno y la posterior cimentación.

Esta solución tipo power station es más versátil, ya que presenta una plataforma metálica o skid de media tensión que integra el transformador y las celdas. Todos sus elementos están pensados para facilitar su inmediata instalación a la intemperie, gracias a lo cual se puede prescindir de envolventes del tipo contenedor.

Gracias al uso de equipos de intemperie, el acceso a los inversores y al transformador se hace de forma directa. Además, el diseño de los inversores ha sido pensado para facilitar las tareas de mantenimiento y reparación.

Cada Estación se divide en tres zonas separadas con accesos independientes:

- Zona de la Aparamenta para instalar las celdas de distribución MT.
- Zona del Transformador para instalar el transformador BT/MT.
- Zona del Inversor para instalar en su interior:

Cada Estación incluirá al menos, los siguientes componentes:

- Hasta 3 Inversor/es fotovoltaicos CC/CA.
- Transformador de potencia.
- Transformador SSAA.
- Celdas de Media Tensión (MT).

- Tableros eléctricos, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.
- Sistema SCADA.
- Transformadores toroidales para monitorización de las entradas de los inversores.
- Alumbrado.
- Tomas de corriente.
- Extintores
- Sensores antincendios.

La instalación de alumbrado, soporte de cables de MT y BT, así como la línea de puesta a tierra debe incluirse en el suministro del edificio.

Ejecución

Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos de la Estación de Potencia, sin que estos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente Proyecto.

De acuerdo con la recomendación UNESA 1303-A, el prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.

La base de la Estación de Potencia será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas, insertadas en el hormigón, que estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyen el bloque de potencia deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

Todos los elementos metálicos de la Estación de Potencia que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición son las siguientes:

- Estación de Potencia: suministro y montaje de prefabricado compacto, equipado con inversores fotovoltaicos, transformador de baja a media tensión, transformador de servicios auxiliares, celdas de protección asociadas y la interconexión entre todos los elementos. Incluye su transporte y descarga.

4.2. Obra Civil

En este apartado se realiza una descripción de las diferentes partes que integran el alcance del suministro y los trabajos de movimiento de tierras y obra civil de la Planta Fotovoltaica, figurando las descripciones y las mediciones detalladas de todas las partidas que lo componen.

4.2.1. Materiales Básicos

4.2.1.1. Zahorras Artificiales

Material granular formado por áridos machacados total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo, utilizada como capa de firme, apoyo y relleno.

Los materiales que compongan la zahorra deberán cumplir todo lo estipulado en el apartado 501.2 del artículo 510 del PG3.

Ejecución de las Obras

La ejecución de las obras se ajustará al apartado 501.3 del artículo 501 del PG3.

La zahorra que se tiene previsto colocar es la denominada ZA (25) que deberá cumplir el siguiente huso granulométrico:

TAMICES UNE	25	20	10	5	2	400 mm	80 mm
CERNIDO ACUMULADO (%)	100	75-100	50-80	35-60	20-40	8-22	0-10

Para realizar el control de calidad de las zahorras artificiales y su puesta en obra deberán realizarse los siguientes ensayos:

- Ensayos granulométricos.
- Comprobación geométrica del espesor de las tongadas.
- Comprobación de módulo de reacción del material compactado. Placa de Carga (NLT 357).
- La zahorra artificial se medirá y abonará por m3 realmente ejecutados.
- No serán de abono las creces laterales, ni los consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

4.2.1.2. Hormigón

Los hormigones cumplirán las c el artículo 610 del PG-3.

Composición del hormigón:

- Cemento: Todo cemento a emplear en obra habrá de cumplir cuanto se establece en el Vigente Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Además, cumplirá la Reglamentación en vigor y Normas UNE que se reseñan en Anexo al citado R.D.776/1.997.
- Cada entrega de cemento en obra vendrá acompañada del documento de garantía de la fábrica, en el que figurará su designación, por el que se garantiza que cumplen las prescripciones relativas a las características físicas y mecánicas y a la composición química establecida.
- Agua a emplear en morteros y hormigones: En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- Se prohíbe expresamente el empleo de agua de mar o salina análoga para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado, salvo estudios especiales. Si podrán utilizarse para hormigones sin armaduras. En este caso deberán utilizarse cementos MR o SR. Será utilizará el RD. 470/2021. Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas.
- Aditivos a emplear en morteros y hormigones: Productos que, incorporados al hormigón o el mortero en una proporción igual o menor del 5% del peso del cemento, antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido. La designación de los aditivos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2:2002. Será de aplicación todo lo prescrito en el apartado 281.4 del artículo 281 del PG-3. La unidad terminada cumplirá los requisitos contenidos en la UNE EN 934-2:2002. El control de recepción de los aditivos se llevará a cabo según se especifica en el apartado 281.7 del artículo 281 del PG-3.
- Adiciones a emplear en hormigones: Materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. Solo se utilizarán como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el hormigón pretensado. El suministrador de la adición la identificará y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características especificadas, según que la adición empleada sea ceniza volante o humo de sílice.
- Las cenizas volantes no podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Además, deberán cumplir las especificaciones de acuerdo con la UNE EN 450-1:2006+A1:2008. El humo de sílice no podrá contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras. Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección Facultativa. Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón, únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I. No se utilizará ningún tipo de adición sin la

aprobación previa y expresa de la Dirección Facultativa, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables. Para la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice además se seguirán las indicaciones de la UNE 83414:1990 EX y UNE 83460:1994 EX.

- Características: Las características mecánicas de los hormigones empleados en estructuras cumplirán las condiciones impuestas en el RD. 470/2021..
- Dosificación del hormigón: El Contratista realizará ensayos previos en laboratorio para establecer la dosificación, con objeto de conseguir que el hormigón resultante cumpla con las condiciones que se le exigen en el RD. 470/2021. a menos que pueda acreditar documentalmente que los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos pueda conseguir un hormigón que posea las condiciones exigidas. En el caso de existencia de sulfatos, el cemento poseerá la característica adicional de resistencia a los sulfatos, según la UNE 80303:96, siempre que su contenido sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, o igual o mayor que 3000 mg/kg en el caso de suelos.

Medición y Abono

La medición de los hormigones en general tendrá lugar por m3, m2 o m según resulte más conveniente a la definición de la unidad. Se calculará exactamente por procedimientos geométricos, junto con las modificaciones que hubiera podido autorizar la Dirección de Obra durante la construcción.

Los volúmenes de hormigón originados por exceso de excavación no serán de abono excepto si hubieran sido previamente autorizados por la Dirección de Obra sobreexcavaciones correspondientes o si corresponden a desprendimientos, no imputables al Contratista. En este último caso el hormigón empleado en su relleno se abonaría al precio correspondiente.

Se abonará según cálculos por procedimientos geométricos, no admitiéndose ningún exceso de medición sobre dichas secciones, salvo aprobación expresa y por escrito de la Dirección de Obra.

Se encuentra incluido en el precio cualquier aditivo necesario para la elaboración del mismo.

4.2.1.3. Armaduras de Acero

Conjunto de barras que se colocarán en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido. En todos los casos se emplearán barras B500S.

Lo materiales se ajustarán a lo prescrito en el Artículo 600 del PG-3 para un límite elástico de 5.000 Kp/cm2, así como a las modificaciones del mismo en su nueva redacción de la O.M. de 21 de enero de 1988, y en el RD. 470/2021.

Ejecución

La forma y dimensiones de las armaduras se calculará por procedimientos geométricos. Si se realizase alguna modificación en los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el Contratista, en cualquier caso, someter a la aprobación del Director de Obra los correspondientes esquemas de despiece.

La Dirección de obra examinará la armadura y dará su aprobación por escrito, antes de que se produzca el hormigonado.

Los tipos de acero empleados en la obra son, con arreglo a la nomenclatura de el RD. 470/2021 B 500 S en barras corrugadas.

Cuando las mediciones realizadas superen los criterios especificados en el Proyecto, no serán de abono los excesos resultantes salvo autorización previa de la Dirección de Obra. En ningún caso se abonarán más de las unidades realmente ejecutadas.

Las armaduras deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en el RD. 470/2021.

El Contratista deberá aportar certificado del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Medición y Abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán según cálculos geométricos.

El precio incluye el suministro del acero hasta la obra, el ferrallado y la colocación.

El abono de las mermas, despuntes y empalmes no definidos se considerará incluido en el del kg de armadura.

4.2.2. Equipos y Maquinaria

Los equipos y maquinaria deberán estar ubicados en zonas donde menos alteren y molesten las condiciones medio ambientales.

Los equipos y maquinaria deberán estar en perfectas condiciones, debiendo tener perdidas o producir vertidos de aceites o grasas.

En los casos en los que los condicionantes medio ambientales impuestos por la Administración Ambiental competente lo requiera, los equipos y maquinaria deberán llevar silenciadores.

La maquinaria de desbroce estará dotada de extintores al objeto de sofocar de forma inmediata cualquier conato de incendio que pudiera provocarse al saltar una chispa durante el desbroce.

4.2.2.1. Compactador

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

4.2.2.2. Camión Cisterna

La cisterna del camión tendrá una capacidad mínima de 10.000 l de agua, y llevará acoplado un sistema para el reparto homogéneo del agua en superficie para los procesos de compactación.

4.2.2.3. Motoniveladora

Tendrá una potencia mínima de 100 CV, y una pala con ancho mínimo de 2,5 m y un alto mínimo de 0,6 m.

4.2.2.4. Retroexcavadora

La retroexcavadora llevará cazos de limpieza y de cuchillas, de diferentes dimensiones según las necesidades del Proyecto. Tendrá una potencia mínima de 100 CV.

4.2.2.5. Pala Cargadora

La pala cargadora deberá disponer de una pala de excavación de tierras y de una pala para material ligero. La anchura mínima de las palas será de 2,5 m.

4.2.2.6. Camión

Se usará un camión basculante 4x4, con una capacidad mínima de carga de 14 tm.

4.2.2.7. Cuba de Transporte de Hormigón

La cuba de transporte del hormigón deberá ser móvil, permitiendo los movimientos de rotación para amasar el hormigón.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

Los camiones deberán disponer de los materiales para realizar la prueba de consistencia del hormigón mediante el cono de Abrams.

Deberán de disponer de los adecuados sistemas para el control de distribución del hormigón.

4.2.2.8. Bombas de Achique

Deberá haber un número no inferior a 3 dentro del recinto de las obras, de las cuales una se dejará como bomba de reserva. Las bombas deberán poder sumergirse en agua.

4.2.2.9. Inclinómetros

Los inclinómetros (uno para pendiente y otro para peralte) que permiten la medición automática de los valores de pendientes, bombeos y peraltes, deben disponer de una resolución de 0,05º.

4.2.3. Implantación en Obra

Este apartado comprende la totalidad de los trabajos preparatorios, obras auxiliares y accesos necesarios para la ejecución de los trabajos objeto del Contrato, incluyendo el mantenimiento de dichas instalaciones y accesos hasta la recepción de la obra. Incluye también las previsiones que han de tomarse para la preservación y restauración del medio ambiente local, durante y hasta la recepción de los trabajos.

Ejecución

Obras Preparatorias:

El Contratista ejecutará los siguientes trabajos preparatorios, de acuerdo con el programa de trabajo:

- Suministro y transporte al lugar del equipo principal de construcción y de todas las herramientas y utensilios requeridos.
- El Contratista instalará, a su cargo, las casetas de obra necesarias para su personal, incluidos aseos necesarios, duchas, talleres, almacenes y demás instalaciones para la construcción.
- Acondicionamiento de áreas de almacenamiento de materiales, áreas de estacionamiento y áreas de disposición de desperdicios.
- Equipamiento de las instalaciones provisionales con sus correspondientes servicios de agua potable, instalaciones sanitarias, depuración de aguas negras, instalaciones eléctricas, comunicaciones y demás.
- Retirada de equipos del lugar de trabajo una vez terminada la totalidad de la obra.
- Demolición de las obras preparatorias y no permanentes que indique la Dirección de las Obras, retirada de los materiales resultantes y restauración del paisaje natural.
- El Contratista deberá someter a la Dirección de Obra, para su aprobación, los posibles sitios de ubicación de las instalaciones provisionales con sus correspondientes planos detallados, programa de instalación, etc. Asimismo, deberá presentar los esquemas de funcionamiento de las plantas con indicación de sus eficiencias y capacidades.
- El Contratista deberá suministra a la Dirección de Obra cualquier plano o información adicional que ésta considere necesarios con relación a las instalaciones y obras provisionales.
- El Contratista deberá garantizar la calidad del agua potable, para lo cual procederá mensualmente o cuando la Dirección de Obra lo juzgue conveniente, a efectuar el análisis bacteriológico y químico del agua potable. En caso de no ser satisfactorio el resultado del análisis procederá a revisar las instalaciones y el tratamiento dado al agua y a realizar nuevos análisis, hasta la obtención de una calidad de agua adecuada.
- El Contratista será responsable del suministro de energía, así como de la instalación y mantenimiento del sistema de comunicaciones.

- Las instalaciones provisionales de obra serán mantenidas en perfecto estado de limpieza a lo largo de la duración de las obras. Si el contratista no cumpliera finalmente en este punto, la Propiedad puede decidir realizarlo por sus medios, propios o ajenos, deduciendo las cantidades incurridas de la siguiente certificación y facturación del contratista.
- Los desechos provenientes de las instalaciones anteriormente descritas deberán ser dispuestos en las áreas de vertedero aprobadas por la Dirección de Obra.

Carreteras y Accesos:

- El Contratista deberá construir y mantener aquellas vías de acceso e interiores necesarias para la realización de las obras cuyo trazado y características de sección deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.
- La construcción de estas obras no afectará al normal nivel de servicio de las carreteras y caminos de la zona. Así mismo el Contratista será responsable de la reparación de los daños que como consecuencia de las obras se produzcan en aquellas.

Equipos:

- El Contratista realizará el suministro, transporte e instalación en las áreas aprobadas, de todo el equipo, herramientas y utensilios requeridos para la ejecución de los trabajos estipulados en el contrato. Al finalizar la obra retirará a su cargo el equipo utilizado.

Derecho de paso:

- El Contratista proveerá de paso continuo y seguro a las personas y vehículos que utilicen los caminos y vías de comunicación afectados por las obras.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes, empleando señales adecuadas y a satisfacción de la Dirección de Obra y de acuerdo con el plan diseñado por el Coordinador de Seguridad y Salud de las Obras.

Reparación de daños:

- Durante el período de construcción el Contratista podrá utilizar las áreas de trabajo aprobadas, carreteras y áreas de estacionamiento existentes y las que él construya, con la condición de que repare, tanto durante el desarrollo de la obra, como al finalizar ésta, los daños que se ocasionen en dichas carreteras, obras anexas y en propiedades privadas, de tal manera que queden a satisfacción de la Dirección de Obra.

Demolición de obras temporales:

- El Contratista al finalizar la obra, deberá demoler las obras temporales que la Dirección de Obra crea innecesarias y retirar todos los materiales resultantes a los lugares de deshecho o al lugar que indique ésta.

Medición y Abono

Los trabajos incluidos en este apartado no serán, en general, de abono, excepto cuando así lo estipulen otros apartados del Pliego o el Presupuesto. Estos gastos necesarios se

consideran incluidos en los precios de las distintas unidades de obra, dentro del porcentaje de costes indirectos y adicionales.

4.2.4. Verificación y Replanteo

Este trabajo de replanteo consiste en el conjunto de operaciones que es preciso efectuar para trasladar al terreno los datos expresados en los Planos que definen la obra, y se realizará según se especifica en el presente Pliego.

Ejecución

El replanteo se hará en una o varias veces y siempre de acuerdo con los datos del Proyecto y según instrucciones dadas por la Propiedad. El replanteo deberá hacerse una vez limpia la zona de actuación.

El Contratista está obligado, además, a suministrar todos los útiles y elementos auxiliares necesarios para este replanteo, con inclusión de los clavos y estacas. También correrá de su cuenta el personal necesario para las mismas. El Constructor vigilará, conservará y responderá de las estacas o señales, haciéndose directamente responsable de cualquier desaparición o modificación de estos elementos, una vez aprobado el replanteo por la Propiedad.

Se determinará por cuenta del Contratista los perfiles del terreno que sean necesarios para obtener exactamente la cantidad de tierras a desmontar o a rellenar, marcándose las alineaciones y rasantes en los puntos necesarios para que, con auxilio de los Planos de detalle, pueda el Constructor realizar los trabajos con arreglo a los mismos.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Trabajos relativos a la topografía en obra: replanteo del movimiento de tierras, replanteo de edificaciones, replanteo de estructura soporte de los módulos fotovoltaicos, viales, canalizaciones, etc.

4.2.5. Despeje y Desbroce del Terreno

Incluye operaciones de deforestación (eliminación de plantas, tocones de árboles y arbustos con sus raíces, cepas, broza, escombros, basuras, etc.), retirada de la capa superficial de las tierras y carga, transporte y descarga en vertedero o lugar de empleo de los materiales sobrantes.

Los vertederos tendrán que ser autorizados expresamente por la Dirección Facultativa, así como por los organismos medioambientales competentes que se vean afectados por el mismo.

Ejecución

El desbroce se ejecutará con medios mecánicos mediante motoniveladora, tractor con orugas (con bulldozer y ripper) y pala cargadora con ruedas. Para el transporte a vertedero, del material que no se incorpore como tierra vegetal, se usará camión con caja basculante.

El Contratista dispondrá las medidas de protección adecuadas para evitar que la vegetación, objetos y servicios considerados como permanentes, resulten dañados. Cuando dichos elementos resulten dañados por el Contratista, este los reemplazará con la aprobación de la Dirección Facultativa, sin costo para la Propiedad.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, se manejarán de forma adecuada y se almacenarán a disposición de la Administración cuidadosamente separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados.

La retirada de la capa de tierra vegetal en terrenos a ocupar por las obras constituye una medida fundamental en el establecimiento posterior de la vegetación, ya que dicha capa tiene incorporados nutrientes y semillas y es apta para soportar el crecimiento de las especies.

La extracción de la capa superficial de tierra vegetal de los suelos durante los movimientos de tierra se realizará en los lugares previstos, debiendo extraerse un espesor de unos 20 cm en función de la profundidad de esta capa.

Se manipulará la tierra cuando posea un contenido de humedad inferior al 75%, evitando siempre los días de lluvia a fin de prevenir su compactación.

Se separará la capa horizonte A o capa vegetal y horizontes subsuperficiales para que no se diluyan las cualidades de las más fértiles al mezclarse con otras con peores cualidades.

Se evitará el paso de maquinaria sobre los terrenos en que se proyecta la retirada de suelo a fin de evitar su deterioro debido a una compactación excesiva y pérdida de su estructura.

El suelo retirado será almacenado en lugar adecuado del entorno de las obras, tal como las márgenes de las superficies dedicadas a instalaciones auxiliares o en otros terrenos adecuados para su correcta conservación.

Deberán ser lo más llanos posible por razones de estabilidad y para evitar la desaparición de nutrientes, que pueden ser arrastrados por las aguas de escorrentía, y estar suficientemente drenado para no generar un ambiente reductor.

Antes de iniciar la operación de creación de los acopios, se comunicará y recabará la aprobación de la Dirección de Obra acerca de su localización y forma de realización.

Los acopios se realizarán en caballones longitudinales, de sección trapezoidal, unos 30 cm de espesor y no más de 1,5 m de altura. Se eliminarán las concavidades en la parte superior para evitar la entrada de agua de lluvia. No se compactará y se mantendrán libres de objetos extraños.

Control y Criterios de Aceptación y Rechazo

- Control de Ejecución: Dadas las características de las operaciones, el control se efectuará mediante inspección visual.
- Control Geométrico: Una vez ejecutada la unidad de obra de despeje y desbroce se realizará la medición de la superficie resultante con el fin de no duplicar en ningún punto el volumen de desbroce como excavación de la explanación.

Las irregularidades deberán ser corregidas por el Contratista. Serán a su cargo, asimismo, los posibles daños al sobrepasar el área señalada.

Medición y Abono

La unidad de despeje y desbroce, incluyendo las demoliciones necesarias, se medirá en m² medidos en proyección horizontal.

El precio incluye la limpieza y el destoconado del terreno, incluso la protección de los árboles y arbustos que deban ser protegidos, así como de los que tengan que ser trasplantados a juicio de la Dirección Facultativa, la carga, transporte a vertedero y descarga en el mismo de todos los materiales procedentes de las demoliciones y desbroce del terreno y la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material en los vertederos autorizados. Si existen vertederos propios o acuerdos con canteras con un canon de vertido nulo, en el precio está incluido el canon de vertido si fuese necesario. Se incluyen así todos los medios, materiales, maquinaria, mano de obra y operaciones necesarias para la correcta, completa y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Será por cuenta del Contratista la ejecución de las pistas de acceso a los tajos, el mantenimiento de los mismos, la humectación y, una vez finalizados los trabajos la remoción de los terrenos y la completa restitución de la superficie afectada a su estado inicial.

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Retirada de capa de tierra vegetal realizada con medios mecánicos, con extendido de productos dentro de la propia parcela y en las zonas habilitadas para ello, incluso parte proporcional de ayuda manual y medios auxiliares (criterios constructivos según NTE-ADE-1).

4.2.6. Excavación

Estos trabajos incluyen todas las operaciones necesarias para la excavación de las zonas afectadas por las obras, bien sea en los desmontes, en el área de apoyo de los terraplenes donde existan materiales que sea necesario eliminar o en los préstamos que sean precisos para la elección de las tierras y con arreglo posterior de su superficie, una vez terminada su explotación.

Se denominan «préstamos previstos» aquellos que proceden de las excavaciones de préstamos indicados en el Proyecto o dispuestos por la Administración, en los que el Contratista queda exento de la obligación y responsabilidad de obtener la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones. Se denominan “préstamos autorizados” aquellos que

proceden de las excavaciones de préstamos seleccionados por el Contratista y autorizados por el Director de Obra, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de la autorización legal, contratos y permisos, para tales excavaciones.

Son de aplicación todas las recomendaciones y exigencias recogidas en el artículo 320 del PG3.

Ejecución de las Obras

Una vez terminadas las operaciones de excavación de la tierra vegetal, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de Obra. El Contratista deberá comunicar con suficiente antelación al Director de Obra el comienzo de cualquier excavación, y el sistema de ejecución previsto, para obtener la aprobación del mismo.

Se cumplirá, en todo caso, con lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Drenaje:

- Durante las diversas etapas de construcción, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje y las cunetas, y demás elementos de desagüe, se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

Tierra vegetal:

- La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá de acuerdo con lo que, al respecto, se señale en el Proyecto y con lo que especifique el Director de Obra, en concreto, en cuanto a la extensión y profundidad que debe ser retirada. Se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el Director de Obra o indique el Proyecto.
- La tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados. La retirada, acopio y disposición de la tierra vegetal se realizará cumpliendo las prescripciones del artículo 320 del PG- 3 y el lugar de acopio deberá ser aprobado por el Director de Obra.

Empleo de los productos de excavación:

- Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto. No se desechará ningún material excavado sin previa autorización del Director de Obra.
- Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale el Director de Obra.

- Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el Director de Obra a propuesta del Contratista, quien deberá obtener a su costa los oportunos permisos y facilitar copia de los mismos al Director de Obra.

Préstamos y caballones:

- Si se hubiese previsto o se estimase necesaria, durante la ejecución de las obras, la utilización de préstamos, el Contratista comunicará al Director de Obra, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos, a fin de que se pueda medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado y, en el caso de préstamos autorizados, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.
- No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.
- Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación. El Contratista no excavará más allá de las dimensiones y cotas establecidas.
- Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que el Director de Obra ordene al respecto.
- Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde cualquier punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.
- El material vertido en caballones no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.
- Cuando tras la excavación de la explanación aparezca suelo inadecuado en los taludes o en la explanada, el Director de Obra podrá requerir del Contratista que retire esos materiales y los substituya por material de relleno apropiado. Antes y después de la excavación y del colocado de este relleno se tomarán perfiles transversales.

Taludes:

- La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.
- Las zanjas que, de acuerdo con el Proyecto, deban ser ejecutadas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material de relleno se compactará cuidadosamente. Asimismo, se tendrá especial cuidado en limitar la longitud de la zanja abierta al mismo tiempo, a efectos de disminuir los efectos antes citados.
- Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente.

En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante.

- La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.
- En el caso de que los taludes presenten desperfectos antes de la recepción definitiva de las obras, el Contratista eliminará los materiales desprendidos o movidos y realizará urgentemente las reparaciones complementarias ordenadas por el Director de Obra. Si dichos desperfectos son imputables a ejecución inadecuada o a incumplimiento de las instrucciones del Director de Obra, el Contratista será responsable de los daños y sobrecostos ocasionados.

Tolerancias de ejecución en las excavaciones:

- En las explanadas excavadas para la implantación de caminos se tolerarán diferencias de cota de hasta +10 cm y -15 cm para las excavaciones realizadas en roca y en ±5 cm para las realizadas en tierra, teniendo que quedar la superficie perfectamente saneada.
- Estas tolerancias son de ejecución, sin que las variaciones sobre el perfil teórico sean objeto de abono independiente.
- Se deberá cumplir el PG-3 y se exigirán las tolerancias del PG-3.

Medición y Abono

En el caso de desmonte, la excavación se medirá y abonará por m^3 medidos sobre los perfiles teóricos de la explanación señalados en el proyecto.

En el precio se incluyen los procesos de formación de los posibles caballones, el pago de cánones de ocupación, y todas las operaciones necesarias y costos asociados para la completa ejecución de la unidad. Así mismo también se incluye el perfilado de taludes, salvo que esté expresamente incluido en otra unidad y sólo para las mediciones presupuestadas.

Los préstamos no se medirán en origen, ya que su ubicación se deducirá de los correspondientes perfiles de terraplén.

Las medidas especiales para la protección superficial del talud se medirán y abonarán siguiendo el criterio establecido en el Proyecto para las unidades respectivas.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones definidas en los Planos del Proyecto, o las ordenes escritas del Director de Obra, ni los rellenos compactados que fueran precisos para reconstruir la sección ordenada o proyectada.

El Director de Obra podrá obligar al Contratista a rellenar las sobreexcavaciones, realizadas, con las especificaciones que aquel estime oportuno, no siendo esta operación de abono.

Todas las excavaciones se medirán una vez realizadas y antes de que sobre ellos se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el contratista cerrase la excavación antes de

conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine la Dirección de obra.

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Excavación para cimentación de centros de transformación, con forma cajeada, incluso perfilado del mismo, con extendido de productos dentro de la propia parcela y en las zonas habilitadas para ello.

4.2.7. Terraplén y Rellenos Auxiliares

Salvo prescripción será de aplicación lo estipulado en el artículo 330 del P.P.T.G. PG3.

No se permitirá la ejecución de cimentaciones en terraplenes que no estén considerados como relleno estructural.

Esta actividad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el presente Pliego.

Materiales

La procedencia de los materiales no liberará en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre, mediante los ensayos correspondientes.

La Propiedad no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en el lugar de las obras los materiales adecuados en cantidad suficiente para las mismas, en el momento de su ejecución.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares propuestos por el Contratista, y que hayan sido previamente aprobados por la Propiedad.

La Propiedad dispondrá de 15 días de plazo para aceptar o rehusar los materiales y/o lugares de extracción. Este plazo, se contará a partir del momento en que el Contratista haya realizado y enviado muestras y ensayos donde se demuestre que los materiales cumplen como mínimo lo establecido en el Pliego PG3.

El Contratista estará obligado a eliminar, a su costa, los materiales que aparezcan durante los trabajos de explotación de las canteras, graveras o depósitos, previamente autorizados por la Propiedad, cuya calidad sea inferior a lo exigido en cada caso.

Los materiales a emplear en terraplenes y en la formación de rellenos estructurales serán suelos o materiales locales, que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que autorice previamente la Propiedad.

Las condiciones que deben cumplir los suelos serán las especificadas en el Art. 330 del PG3.

El material marginal o inadecuado, no podrá utilizarse en ninguna parte de la obra.

Ejecución

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:

Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén:

- Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.
- Una vez alcanzada la cota de terreno sobre la que finalmente se apoyará el terraplén o el relleno estructural, se llevará a cabo una escarificación con la profundidad que estipule el Proyecto o la Propiedad, no debiendo ser la profundidad afectada inferior a 15 cm ni superior a 30 cm en ningún caso.
- Posteriormente se compactarán los materiales escarificados, con arreglo a lo especificado en este apartado, alcanzándose una densidad igual a la exigible en la zona de obra de que se trate.
- La escarificación, y su correspondiente compactación, no serán objeto de abono independiente, considerándose incluidas en la unidad de la ejecución de la capa de obra inmediatamente superior.

Extensión de las tongadas:

- Se emplearán los materiales que se definen en este Pliego, que serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final. El espesor de las tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contrario por parte de la Propiedad o del Proyecto, será de 30 cm. En todo caso, el espesor de las tongadas será de 3/2 del tamaño máximo del material a utilizar. El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes y, si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello.
- Los fragmentos de roca o de bolos, tendrán un tamaño máximo de 30 cm y quedarán totalmente rodeados de material fino, tomándose todas las precauciones necesarias para impedir que existan huecos que puedan ser rellenados a lo largo de la vida de los terraplenes, por el producto de descomposición de la roca.
- No se extenderá ninguna tongada mientras no se haya comprobado que la superficie subyacente cumple con las condiciones exigidas y sea autorizada su extensión por parte de la Propiedad.
- Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, en general en torno al 4%, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos.
- En rellenos de más de 5 m de altura, y en todos aquellos casos en que sea previsible una fuerte erosión de la superficie exterior del relleno, se procederá a la construcción de caballones de tierra en los bordes de las tongadas que, ayudados por la correspondiente pendiente longitudinal, lleven las aguas hasta bajantes dispuestas para controlar las aguas de escorrentía.

- Se procederá asimismo a la adopción de las medidas protectoras del entorno, previstas en el Proyecto o indicadas por la Propiedad, frente a la acción, erosiva o sedimentaria, del agua de escorrentía.
- La dirección de las pendientes y las zonas de desagüe deberán ser sometidas a la aprobación de la Propiedad.
- Deberá conseguirse que todo el perfil del terraplén o relleno estructural quede debidamente compactado, para lo cual se podrá dar un sobreancho a la tongada que se vierte del orden de un 1 m que permita posteriormente el acercamiento del compactador al borde, y después de la compactación, recortar el talud.
- En todo caso no serán de abono estos sobreanchos.

Humectación o desecación:

- En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará la operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras o préstamos), bien en los acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas y controles adecuados para garantizar la uniformidad de la humectación.
- Todas las operaciones precisas para conseguir la humedad adecuada están comprendidas en la unidad de obra correspondiente.

Compactación:

- Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.
- Las densidades mínimas de los terraplenes y rellenos estructurales estarán en función de su ubicación.
- Para terraplenes será del 95% del Proctor Modificado en el núcleo y del 100% en coronación, salvo indicación expresa en los Planos.
- Los equipos de compactación deberán ser aprobados previamente por la Propiedad, la cual fijará las condiciones de utilización del equipo, con indicación específica del número mínimo de compactadores autorizados que debe utilizarse continuamente durante la ejecución de terraplenes, en función de los metros cúbicos de material extendido por hora.
- En las zonas en las que, por su poca extensión, pendiente, proximidad de obras de fábrica, etc., no pueda utilizarse el equipo autorizado, se efectuará la compactación por medio de pisones manuales, neumáticos o vibratorios, hasta alcanzar el grado de compactación requerido.
- El Contratista será responsable de la conservación de la estabilidad de los terraplenes hasta su recepción definitiva y deberá sustituir cualquier parte de la obra que se haya descompactado, desplazado o deteriorado por negligencia o falta de cuidado imputables a él y también cuando los daños sean debidos a causas naturales previsibles, como precipitaciones atmosféricas o a otras causas que sean evitables y no se puedan atribuir a movimientos del subsuelo.

Los terraplenes se terminarán con terreno adecuado en las siguientes condiciones:

- En las zonas en que el terreno natural sea de tipo tolerable S/G PG3, se terminará la explanada con una capa superficial de 60 cm de suelo adecuado procedente de préstamo o del sobrante de la propia obra. El extendido y compactado se realizará en dos tongadas.
- En las zonas en que el terreno natural sea de tipo adecuado o seleccionado S/G PG3 y tenga el espesor mínimo que indica el PG3 para constituir una plataforma tipo E1, en principio no sería necesario el aporte de tierras de préstamo. Sin embargo, para la colocación de la red de tierras se ejecutará una excavación en zanja de 60 cm de espesor, y posteriormente se realizará el relleno de esos 60 cm con terreno adecuado, extendido y compactado en dos tongadas.
- De cualquier infracción a lo dispuesto en los anteriores párrafos será único responsable el Contratista, con obligación de retirar las tierras indebidamente utilizadas o depositadas si la Propiedad lo estime necesario.

Medición y Abono

La unidad incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad de obra y cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Se medirá y abonará por m³ deducidos a partir de las secciones o anchos teóricos en planta más los excesos inevitables, autorizados por el Director de Obra.

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Subbase de calzada con suelo seleccionado, extendida, nivelada y compactada con rodillo autopropulsado vibrante.

4.2.8. Viales

La red principal de viales presentará un ancho mínimo de 4 m e interconectará los Centros de Transformación o Estaciones de Potencia con el Centro de Seccionamiento de la Planta.

Estarán compuestos por una subbase de suelo seleccionado compactado al 95% PM con un mínimo de 0,10 m de espesor y una base de zahorra natural de 0,20 m de espesor compactada al 95% PM.

Se define en Planos las características del trazado y todos los parámetros que le afectan.

Las calidades y características de los materiales a emplear en ejecución de los accesos vienen definidos en el apartado 4.2.1 (Materiales Básicos) del presente Pliego.

Ejecución

Los terraplenes y las excavaciones se harán de acuerdo a lo especificado en los apartados correspondientes: apartados 4.2.6 y 4.2.7.

Se procederá al extendido de las tongadas con los espesores necesarios, de cara a conseguir el espesor final indicado, con las tolerancias que le sean aceptables según el PG3 vigente y no presentando desviaciones sobre las cotas definitivas mayores de 3 cm, para lo cual

se nivelará, previamente a la extensión, cada 10 m, comprobándose posteriormente las cotas obtenidas, en los mismos puntos. Todos estos trabajos se realizarán durante la fase de Movimiento de Tierras.

Posteriormente, durante la fase de Obra Civil, se ejecutarán el resto de los paquetes que forman el firme, de forma que se extenderá una capa de zahorra artificial, de 5 cm de espesor, compactada.

Una vez conseguida la humectación conveniente, deducida de los pertinentes ensayos, se procederá a la compactación.

Medición

Tanto el desmonte como el terraplén necesario para la ejecución del vial, que comprende la fase de Movimiento de Tierras, se medirán por m^3 totalmente acabado.

La capa de zahorra artificial, que comprende la fase de Movimiento de Tierras, se medirá por m^2 totalmente acabada.

La unidad incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad de obra, y cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Base de zahorra artificial en viales: extendida, nivelada y compactada con rodillo autopropulsado vibrante.
- Acondicionamiento de vial de acceso al finalizar la obra. Reparando de posibles daños tras el paso de transportes pesados.

4.2.9. Accesos

Los accesos que se deben identificar luego de finalizar las obras son los siguientes:

Acceso De Personas

- Donde se instale el centro de transformación intemperie será accesible al personal de la empresa distribuidora de modo que el personal de la empresa distribuidora tenga acceso inmediato y permanente al mismo.
- Acceso a la instalación fotovoltaica.
- Accesos a los accidentes hidrográficos presentes en el emplazamiento siendo estos nunca cerrados con la valla de la instalación para permitir el acceso siempre a las autoridades competentes.

Identificación 3: Acceso De Materiales

- El acceso para materiales se efectuará desde la vía pública y de tal manera que un camión grúa pueda descargar un transformador en la puerta del centro.

- Este acceso quedará permanentemente libre para vehículos permitiendo en todo momento el fácil manejo de los materiales.

- Cuando el centro esté situado por debajo del nivel de la vía pública, el acceso de los materiales se realizará mediante tapas. El espacio libre sobre la abertura no será inferior a 3 m y en sus inmediaciones podrán maniobrar libremente los camiones grúa que transporten los transformadores.

- Cuando los pasillos de acceso transcurran sobre forjados resistentes, las características de éstos serán tales, que al discurrir sobre ellos los transformadores no se creen deformaciones mayores a las producidas por las sobrecargas de uso para las que han sido proyectadas.

Acceso de las canalizaciones de M.T. y B.T.

- El emplazamiento del centro será tal, que permita el acceso de las canalizaciones de M.T. y B.T. discurriendo siempre que sea posible por zonas de dominio público, debiendo establecerse las correspondientes servidumbres de paso en aquellos casos en que la solución técnica más adecuada requiera o exija el paso por propiedad privada.

- La entrada de las canalizaciones de M.T. y B.T. a los centros, se realizará mediante tubos que atraviesen los muros, zapatas, muros de cimientos etc. de las edificaciones. Los tubos serán de diámetro no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o haz de cables y nunca menor de 15 cm. Una vez instalados los cables, estos tubos, incluso los de reserva quedarán convenientemente sellados para impedir la entrada de humedades en el centro.

4.2.10. Drenaje Superficial

De acuerdo a lo que disponga el Estudio Hidrológico del emplazamiento, la Planta podrá contar con un sistema de drenaje que permita evacuar, controlar, conducir y filtrar todas las aguas pluviales hacia los drenajes naturales del área ocupada por la Instalación.

El sistema de drenaje estará compuesto por una red de cunetas longitudinales en los viales de la Instalación Fotovoltaica donde se considere necesario, que captarán el agua de escorrentía y la conducirán hacía los puntos de menor cota. Se deberá asegurar que el sistema de drenaje da continuidad al drenaje natural del terreno

4.2.11. Cuneta Triangular

Se refiere esta unidad a las cunetas sin revestir incluidas en la sección transversal de desmontes y que, por tanto, se han medido en la unidad de excavación.

Ejecución

Las cunetas se perfilarán de acuerdo con las dimensiones indicadas. En caso de aprovechar una cuneta existente se procederá a su limpieza y un reperfilado de los materiales para conseguir las dimensiones y pendientes reflejadas.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso, se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio de La Propiedad, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el artículo 330, del PG-3, de más de 10 cm convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones. Se cuidará la terminación de las superficies.

Medición y Abono

La cuneta sin revestir ejecutada en obra se medirá por m totalmente acabado.

La unidad incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad de obra, y cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Se considera incluido en la unidad, en todos los casos, la retirada de los productos sobrantes de la ejecución y su transporte a lugar de vertedero.

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Formación de cuneta de tierra, taludes y transporte de productos sobrantes a vertedero.

4.2.12. Caños y Pasos Salvacunetas

Se entiende como caños, los pasos transversales bajo la calzada para el drenaje transversal. Se llevan a cabo mediante tubos de hormigón armado o vibro-prensado reforzados con hormigón en masa.

Se entiende por pasos salvacunetas, los restablecimientos de los accesos a fincas y caminos, permitiendo a la vez la circulación de las aguas por las cunetas y la facilitación para su evacuación.

Estas actividades de obra incluyen las siguientes operaciones:

- Nivelación y replanteo.
- La demolición de firmes, pavimentos y en el caso de pasos salvacunetas la demolición de los existentes.
- La excavación de la zanja.
- La cama de hormigón en asiento de la conducción.
- El refuerzo con hormigón.
- El suministro, nivelación y colocación de la tubería.
- Las pruebas sobre la funcionalidad de la conducción.
- El relleno con zahorra artificial, compactación y perfilado de la superficie resultante.

- Cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

Materiales

Los tubos para los pasos salvacunetas serán de hormigón en masa, fabricados mecánicamente por vibro-prensado, de CLASE 3 según la Norma ASTM C-14-M. La resistencia característica a la compresión del hormigón no será inferior a 27.5 N/mm2 a los veintiocho días, en probeta cilíndrica. La longitud de los tubos será de 2 m.

Los tubos para los caños serán de hormigón armado de diámetro nominal 800 mm, de CLASE III según la norma ASTM C-76-M (valor mínimo de la carga de rotura por aplastamiento: 5200 Kp/cm2). Se fabricarán mecánicamente por un procedimiento que asegure una elevada compacidad del hormigón. Deberá disponer de armaduras longitudinales continuas y espiras o cercos circulares soldados. El recubrimiento de las armaduras por el hormigón será de al menos 2 cm. No se permitirán longitudes de los tubos inferiores a 2 m.

El hormigón de asiento y refuerzo de los tubos será del tipo HM-20 y sus características se regularán por lo especificado en el artículo referente a hormigones de este Pliego. El relleno posterior se realizará con zahorra artificial con las características indicadas en el artículo correspondiente de este Pliego.

Ejecución

La colocación de los tubos se realizará contrapendiente. Antes del encastre definitivo y del sellado de juntas se comprobará la correcta colocación y alineación.

Se realizará una zanja perpendicularmente a la carretera principal de acceso de dimensiones adecuadas para colocar la obra de drenaje transversal.

La ejecución de las excavaciones se adaptará a lo indicado en el artículo correspondiente a excavaciones del presente pliego.

Para la formación de la base de caños y pasos salvacunetas se preparará el terreno natural del lecho de la zanja. Posteriormente se ejecutará una cama de hormigón a todo lo ancho de la zanja para el correcto asiento de los tubos con sus juntas. Una vez preparado el asiento, se procederá a la colocación de los tubos, en sentido ascendente, con una pendiente aproximada del 0,5%, cuidando su perfecta alineación y pendiente.

Los tubos se revisarán minuciosamente, rechazando los que presenten desperfectos.

La colocación se efectuará con los medios adecuados, realizándose el descenso al fondo de la zanja mediante grúa o brazo de retroexcavadora, de ninguna manera mediante rodadura o lanzamiento, quedando totalmente prohibido el descenso manual. En todo caso se evitarán daños en los tubos por golpes o mala sujeción.

Se preverá y cuidará la inmovilidad de los tubos durante la operación de relleno. Una vez instalada la tubería se procederá a ejecutar el refuerzo de hormigón con el espesor indicado. Se deberá asegurar mediante vibrado el relleno completo del espacio comprendido entre la tubería, la solera y el talud de la zanja. El hormigón utilizado tendrá un cono de Abrams comprendido

entre 6 y 8 cm. El vertido en la zona de clave y hastiales se hará hasta conformar la especificación y se realizará con hormigón de consistencia comprendida entre 4 y 6 cm, pudiéndose picar con barra.

Una vez reforzada la tubería se iniciará el relleno con zahorra artificial por encima del refuerzo si fuera necesario, procediéndose seguidamente, a la compactación mediante plancha vibrante. Se seguirá con el relleno hasta la cota de definición con el mismo material, procediéndose mediante tongada que no excedan de 0,40 m, debiéndose obtener una compactación igual o superior al 100% del Proctor Normal según la norma NLT 107/76.

Dado que por encima de los caños deben transitar los vehículos pesados de los transportes especiales, se pondrá especial cuidado en asegurar que el recubrimiento de hormigón en masa es el indicado, independientemente del espesor de firme de hormigón en masa mencionado más arriba.

El Contratista deberá asegurarse que el extremo de desagüe no está por debajo del nivel del terreno. Si eso ocurriera, el Contratista deberá reducir la pendiente del tubo, con la autorización previa de la Propiedad.

Medición

La medición de los caños y pasos salvacunetas se realizará por m totalmente acabado, incluyendo todas las operaciones señaladas en el primer apartado de este artículo, y cuantas operaciones fueran necesarias para una correcta ejecución de la unidad.

La unidad incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad de obra.

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Tubería de hormigón poroso, asentada sobre cama de hormigón, con ayuda de maquinaria auxiliar (grúa autocamión o pala retroexcavadora), incluso medios auxiliares y comprobación de niveles, sin incluir excavación ni relleno de grava filtrante (Criterios de diseño y montaje según CTE/DB-HS-5).

4.2.13. Badén de Hormigón

En caso de que los cauces sean muy poco pronunciados o el desnivel del terreno sea insuficiente para permitir la instalación de tubos como ODT, se recurrirá a la ejecución de vados hormigonados (HA-20), protegiendo el camino de la socavación y restituyendo el flujo natural del agua.

Los badenes son depresiones en el perfil del vial que permiten el paso de vehículos. Una desventaja del badén es que por lo general implica una reducción en la velocidad de los vehículos que pasan por dicha estructura. La mayor ventaja es que permite el paso de material de arrastre que trae el curso del agua, particularmente si este es de gran tamaño. El badén debe tener una longitud aproximadamente igual al ancho del cauce, de manera que la topografía natural se altere mínimamente.

Así mismo el perfil de la vía debe mantener una transición suave y se deben instalar señales que prevengan al conductor de la existencia de un badén para evitar el transito durante lluvias muy intensas y cuando la vía se encuentre seca, los vehículos no salten debido al cambio brusco de pendiente en los extremos del badén.

Es importante proteger el cauce aguas debajo de los mismos debido a que se puede producir erosión regresiva que termina destruyendo el camino.

Medición y Abono

La unidad incluye el suministro de todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad de obra.

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Baden de hormigón armado, incluyendo: excavación, hormigón de limpieza, armado con acero, redondos, fratasado manualmente, incluso curado. totalmente terminado.

4.2.14. Cerramiento Perimetral

Se construirá un cerramiento a lo largo de todo el perímetro de la Planta consiste en la instalación de una valla de cerramiento con malla de simple torsión para impedir el acceso no controlado de vehículos, peatones y animales.

Los detalles, la ubicación y dimensiones del cerramiento se definen en el documento de Planos de este Proyecto.

Materiales

Se instalará un cerramiento cinegético de malla metálica anudada galvanizada tipo 200-17-30 de forma que el cerramiento perimetral sea único para proteger la integridad de la planta frente a accesos no autorizados. El cerramiento tendrá una altura de 2 m y el ancho de los huecos será de 0,30 m

Los postes serán tubulares de acero galvanizado, anclados al suelo con hormigón y distanciados 3 m. La cabeza superior de los postes estará cerrada mediante un tapón de material plástico. Las pletinas para sujetar la malla a los postes de anclaje serán de acero galvanizado, previamente perforadas y soldadas al poste. Las grapas de fijación serán galvanizadas o inoxidables.

Carpintería Metálica

La carpintería de aluminio estará formada por perfiles extrusionados, de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebabas, de espesor mínimo 1,5 mm.

Las hojas de puertas están formadas por perfiles descritos y tapado del hueco formado por chapa de aluminio de espesor mínimo 1,5 mm, no presentando alabeos, grietas ni deformaciones, y sus ejes serán rectilíneos.

Los junquillos serán de aleación de aluminio de 1 mm de espesor mínimo. Se colocarán a presión en el propio perfil y en toda su longitud.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto.

Ejecución

Comprenderán los siguientes trabajos:

- Excavación para cimientos de postes. Los hoyos se centrarán a lo largo de la línea de la valla.
- En todos los extremos se colocará poste principal de extremo, arriostrado. En los ángulos menores de 145°, se colocarán postes principales de ángulo, arriostrados. Además, en todos los cambios de alineaciones, tanto verticales como horizontales (mayores de 145°), se colocará poste principal de centro. Además, cada 2 m, como máximo se colocará un poste intermedio. Cada 42 m, como máximo, se colocará un poste principal de centro.
- En todos los postes principales, tanto de centro como de ángulo, los extremos de los alambres horizontales quedarán rígidamente fijados al poste, de forma que impida absolutamente la extracción del alambre. En los postes intermedios los alambres no tienen extremo, sino que se fijan al poste mediante atado con grapas galvanizadas o inoxidables que se fijan rígidamente a las pletinas de acero soldadas al poste.
- La malla deberá tener la misma tensión en todos los postes y no presentar zonas abombadas ni deterioradas por un montaje defectuoso.

Medición y Abono

Se medirán por metros (m) realmente ejecutados, siempre según la definición de Planos o las indicaciones de la Dirección Facultativa.

El precio incluye la excavación necesaria para el emplazamiento de los cerramientos, su cimentación, el suministro, colocación y empleo de todos los materiales, tanto para la cimentación como para los postes, mallas y la puerta de acceso, así como accesorios de atado, tensado, anclaje y arriostramiento, incluso en aquellos postes que, por razones de cambio de alineación o de interrupción de la valla, fuera necesario arriostrar de modo especial. Igualmente incluye los tratamientos anticorrosivos, y pintado, así como cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de estas unidades de obra.

El precio también incluye extendido "in situ" de los materiales procedentes de la excavación necesaria en cimiento de postes del cerramiento.

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Cerramiento de valla perimetral para proteger la integridad de la Planta frente a accesos no autorizados. Incluida cimentación de postes.
- Puerta metálica automática, dotada de teleportero que permita su operación desde la consola de control del sistema de seguridad.

4.2.15. Excavación en Zanjas

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas y pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

Las zanjas terminadas tendrán la rasante y anchura exigida en los Planos, salvo modificaciones que determine la Propiedad de modo justificado.

Ejecución de las Obras

El Contratista notificará al Director de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni removerá sin autorización del Director de Obra.

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de Obra autorizará la iniciación de las obras de excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su sustitución por material apropiado, siempre que se lo ordene el Director de Obra.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Durante el tiempo que permanezcan abiertos, el Contratista establecerá señales de peligro, especialmente por la noche.

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de Obra efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de Obra podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de Obra, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de Obra, y se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la franja protectora.

Control

Se inicia con el control del desbroce del terreno y los trabajos de replanteo de la zanja. A continuación, se irá controlando durante la excavación, la calidad de los productos obtenidos y el acopio, o su retiro para transporte a vertedero o para préstamo según sea el caso.

Cuando se llega al fondo de la zanja, debe comprobarse la cota de fondo y los taludes; se controla la ejecución de la cama de asiento si fuese necesaria.

En último término, se controla el relleno de la zanja y la compactación de este. Se aplicará el análisis granulométrico (UNE 103102) y Proctor modificado (UNE 103501).

Medición y Abono

El precio de la excavación de la zanja está incluido en el precio de canalizaciones eléctricas, se considerarán incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, instalación, etc.

4.2.16. Canalización Eléctrica

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, en bandeja o soporte de bandeja, según se indique en la Memoria y los Planos.

4.2.16.1. Bandejas

Materiales

Para conductores aislados en bandeja sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460- 5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión.

La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de 2 m. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc., tendrán la misma calidad que la bandeja.

Ejecución

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a la estructura, techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales. No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose

utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Suministro e instalación de bandeja portacables metálica.

4.2.16.2. Tubos

El tubo a emplear en las canalizaciones subterráneas será de tipo corrugado, curvable y estará fabricado con polietileno u otro material que en su composición no contenga prácticamente ninguno de los elementos siguientes: metales pesados, halógenos e hidrocarburos volátiles.

La superficie interior deberá resultar lisa al tacto, si bien se admitirán ligeras ondulaciones propias del proceso de extrusión.

La superficie exterior corrugada será uniforme y no presentará deformaciones acusadas, estando coloreada en el proceso de extrusión y no pintado por imprimación.

No se admitirán superficies con burbujas, rayas longitudinales profundas, quemaduras ni poros.

Las características mecánicas que deben cumplir los tubos son las siguientes:

- Radio de curvatura: en cada caso será especificado por el fabricante.
- Resistencia de compresión: superior a 450 N, para una deflexión del 5%.
- Resistencia al impacto según la siguiente tabla:

Dimensión Exterior del tubo (mm)	Masa del Martillo (kg) +1/0%	Altura de Caída (mm) +0/1%
De 61 a 90	5	400
De 91 a 140		570
Mayor de 140		800

En cuanto a las temperaturas de diseño de los tubos, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Temperatura de utilización en régimen permanente: - 5ºC a 90ºC
- Temperatura de reblandecimiento VICAT: ³ 126ºC
- Los tubos serán suministrados en rollos y deberán marcarse a intervalos regulares, no superiores a 3 m, con las siguientes marcas:
- El nombre del fabricante o marca de fábrica.
- Indicación del material (PE, etc.).
- Tipo de tubo N (uso normal).
- Año de fabricación.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos

enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086-2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior. El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm.

En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Ejecución de las Obras

En las operaciones de carga y descarga de los tubos se evitarán los choques, siempre perjudiciales; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer, se evitará dejarlos rodar sobre piedras y, en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

La superficie de almacenamiento será plana. El terreno no ha de ser pantanoso ni inestable y no contendrá residuos corrosivos.

Se almacenarán los tubos, según el diámetro, en su pila respectiva, siguiendo un plan racional de almacenamiento. Se realizará lo mismo para las piezas especiales y accesorios.

Se recomienda siempre reducir al máximo el tiempo de almacenamiento, aunque sólo sea por preservar los revestimientos de los perjuicios de la intemperie y la acción prolongada del sol.

Se realizará el corte de los tubos en un plano ortogonal a las generatrices del tubo.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 50 m. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujeta. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2%.

Medición y Abono

El precio de los tubos está incluido en el precio de zanjas para canalizaciones eléctricas.

Se considerarán incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, instalación, etc.

Se considera la instalación de tubos en todos los pasos hormigonados, acceso a Centros de Transformación, cruces de caminos y carreteras, etc.

4.2.16.3. Cinta de Señalización de Cables Enterrados

La cinta para señalización subterránea de cable enterrado será de polietileno y se ajustará a la Recomendación Unesa RU 0205B: Señalización subterránea de cables enterrados y a la norma UNE 48103.

La cinta llevará una impresión indeleble, por una cara, con las siguientes indicaciones que serán proporcionales al ancho de la cinta:

- Color Amarillo Naranja Vivo
- Anchura 15 ± 0,5 cm
- Espesor 0,1 ± 0,01 cm
- Lado Triángulo 10,5 ± 0,3 cm

Ejecución de las Obras

Se instalarán cintas de señalización en todas las canalizaciones subterráneas, según número y disposición que se indique, dependiendo del tipo de zanja.

Ensayos y Pruebas

Las cintas a instalar deberán cumplir con lo establecido en la RU-0205B.

Medición y Abono

El precio de las cintas está incluido en el precio de zanjas para canalizaciones eléctricas, se considerarán incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro, instalación, etc.

4.2.17. Criterios de Aceptación y Rechazo

4.2.17.1. Generalidades

De manera general será motivo de rechazo todos aquellos materiales, equipos y/o procedimientos de ejecución que no cumplan lo marcado en el RD. 470/2021., Pliego de Condiciones Generales PG-3 y normas UNE que sean de aplicación.

De manera general, será motivo de rechazo todos aquellos materiales, equipos y/o procedimientos de ejecución que no cumplan lo marcado en la presente especificación y aquellas otras especificaciones que sean de aplicación en el Proyecto.

La Dirección Facultativa será la que tenga la potestad de adoptar un criterio de aceptación o rechazo en aquellos casos no especificados o que sean caso de duda.

4.2.17.2. Hormigones

Los criterios de aceptación y rechazo se regirán por lo dispuesto en este Pliego o en la documentación de Proyecto.

4.2.17.3. Armaduras de Acero

Los criterios de aceptación y rechazo se regirán por lo dispuesto en este Pliego o en la documentación de Proyecto.

4.2.17.4. Excavaciones

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:

- Profundidad de excavación inferior a la especificada.
- Dimensiones geométricas inferior a la especificada.
- Alineación de la excavación incorrecta.
- Pendientes de la excavación diferente a lo especificado.
- Presencia de grandes raíces y excesiva cantidad de materia orgánica.

4.2.17.5. Excavación y Relleno de Zanjas

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:

- Zanjas que no se hayan hecho conforme al trazado replanteado.
- Zanjas de dimensiones no conforme a lo especificado.
- Rellenos con presencia de agua en las zanjas.
- Rellenos por debajo de la cota de relleno especificada.
- Ausencia y espesor de rellenos de hormigón cuando sea prescrito.
- Hormigones de relleno que no sean HM-20
- Ensayo menor al 95% del ensayo Proctor de referencia.

4.2.17.6. Explanada

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado:

- Suelos que no cumplen los requisitos de los suelos a emplear según lo prescrito en la presente especificación.
- El espesor de cada tipo de suelo no variará más de 15 mm de lo especificado.
- Espesores de tongadas mayores de las especificadas.
- Anchura de explanada no variará en más de 1% de la especificada.
- Existencia de zonas donde se pueda acumular agua en la explanada.
- Contenido de materia orgánica mayor del 5%.
- Ensayo Proctor menor al 95% del ensayo Proctor de referencia.
- Humedad tras compactación fuera de rango entre -2% y +1% del ensayo Proctor de referencia.

4.2.17.7. Secciones de Firme

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:

- Carencia de certificado acreditativo de calidad del material según PG-3.
- Materiales de zahorra que no cumplan los requisitos de material especificados.
- No se aceptará espesores de firme inferiores a lo especificado en Proyecto.
- Espesores de tongadas mayores de las especificadas.
- Anchura de explanada no variará en más de 1% de la especificada.
- Pendiente transversal inferior al 2% y mayor de lo especificado.
- Existencia de zonas donde se pueda acumular agua en la explanada.
- Ensayo Proctor menor al 95% del ensayo Proctor de referencia.

4.2.17.8. Drenajes

No se aceptarán las siguientes condiciones de acabado y ejecución:

- Carencia de certificado acreditativo de calidad del material según PG-3.
- Partidas que no cumplan los ensayos de resistencia.
- Tubos de dimensiones exteriores e interiores no especificadas.
- Grietas, roturas, irregularidades y defectos en general en los tubos.
- Pendientes que no cumplen con lo especificado.
- Colocación de tubos sin solera de hormigón.
- Dimensiones, anchura y profundidad que no cumplan con lo especificado.
- Ausencia de revestimiento de hormigón cuando se prescriba.
- Espesores revestimiento de hormigón inferiores a los prescritos.
- Cotas incorrectas a las especificadas.
- Zonas donde se acumule agua.

4.2.18. Puntos de Inspección

El programa de puntos de inspección se desarrollará con el control de los siguientes elementos:

- Replanteo inicial del desbroce
- Control geométrico del desbroce.
- Control geométrico de la Excavación,
- Ensayo de granulometría para clasificación de suelos
- Explanada, control geométrico
- Control geométrico de la Explanada
- Ensayos compactación de la Explanada
- Certificado calidad material del firme.
- Control geométrico y rasante del firme.
- Ensayo de compactación del firme
- Ensayo humedad y densidad del firme
- Control geométrico de las cunetas
- Control de las pendientes de los taludes
- Certificados de calidad de los elementos prefabricados
- Pasos salvacunetas: dimensiones y pendientes de tubos.
- Drenaje transversal: dimensiones, cotas y pendientes.

4.2.19. Control Medioambiental

Se realizará por el contratista un Programa de Vigilancia Medio Ambiental para la ejecución de los trabajos. Dicho Plan, será presentado a la Dirección Facultativa para su aprobación. Dicho Plan contendrá como contenidos mínimos:

- Estado descriptivo del terreno previo al inicio de las obras.
- Descripción de las obras a ejecutar.

- Descripción de los equipos a utilizar.
- Medidas preventivas y correctores descritas en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Actuaciones protectoras y preventivas durante la fase de construcción:
- Limitación de paso de vehículos. Balizamientos.
- Control de las emisiones de polvo y partículas.
- Gestión de la tierra vegetal procedente de los desbroces y excavaciones.
- Control de residuos y vertidos a cauces.
- Respeto de los elementos arbolados.
- Emplazamientos especiales para almacenamiento y acopio de materiales
- Control y seguimiento:
- Responsabilidades. Persona designada por el contratista.
- Registros.
- Cumplimiento de las medidas de la Declaración de Impacto Ambiental
- Informes periódicos. Quincenales.
- Control arqueológico.
- Responsabilidades. Persona designada por el contratista.
- Registros.
- Cumplimiento de las medidas de la Dirección General de Patrimonio.
- Informes periódicos. Quincenales

4.2.20. Normativa

- Norma 3.1-IC. Trazado.
- Norma 5.1-IC. Drenaje.
- Norma 5.2-IC. Drenaje superficial.
- Norma 6.1-IC. Secciones de firme.
- NCSP-07. Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes.
- O.C. 11/02 Sobre criterios a tener en cuenta en el proyecto y construcción de puentes con elementos prefabricados de hormigón estructural.
- O.C. 306/89 Sobre caminos y vías de servicio y accesos a áreas y zonas de servicio.
- Pliego de prescripciones técnicas para obras de carreteras y puentes, PG-3.
- Instrucción de hormigón estructural, aprobado por el RD 2661/1998.
- Pliego General de condiciones para la recepción de cementos RC-03.
- Eurocódigo 7, Estudio Geotécnico. Marzo 1999.
- Norma Básica de la Edificación NBA EA-95, Estructuras en acero (RD 1829/1995)
- Norma Básica de la Edificación NBE AE-88 Acciones en la edificación (RD 1370/1088)
- NCSE-94: Norma de construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por RD (1371/2007)
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003 Reforma del Marcado Normativo de PRL.
- Ley 16/2002 de 1 de Julio de Prevención y Control Integrado de la Contaminación.
- RD 1627/1997, por el que establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de la construcción.

- UNE-ENV 1992-1-6:1996. EUROCÓDIGO 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-6: Reglas Generales. Estructuras de hormigón en masa
- UNE-ENV 1992-3:2000. EUROCÓDIGO 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 3: Cimentaciones de hormigón.
- UNE-ENV 1992-2:1997. EUROCÓDIGO 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 2: Puentes de hormigón.
- UNE-ENV 1992-1-3:1995. EUROCÓDIGO 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-3: Reglas Generales. Elementos y estructuras prefabricados de hormigón.
- UNE 0303-2:2001. Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar
- UNE 6832:1997. Especificaciones para la ejecución de uniones soldadas de barras para hormigón estructural
- UNE 7130:1958. Determinación del contenido total de sustancias solubles en aguas para amasado de hormigones
- UNE 7131:1958. Determinación del contenido total de sulfatos en aguas de amasado para morteros y hormigones
- UNE 7132:1958. Determinación cualitativa de hidratos de carbono en aguas de amasado para morteros y hormigones
- UNE 7133:1958. Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de morteros y hormigones
- UNE 7134:1958. Determinación de partículas blandas en áridos gruesos para hormigones
- UNE 7178:1960. Determinación de los cloruros contenidos en el agua utilizada para la fabricación de morteros y hormigones
- UNE 7234:1971. Determinación de la acidez de aguas destinadas al amasado de morteros y hormigones, expresada por su pH
- UNE 7235:1971. Determinación de los aceites y grasas contenidos en el agua de amasado de morteros y hormigones
- UNE 7236:1971. Toma de muestras para análisis químico de las aguas destinadas al amasado de morteros y hormigones
- UNE 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales.
- UNE 23727:1990. Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en construcción.
- UNE 36094:1997. Alambre y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado
- UNE 36094:1997. Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado
- UNE 41184:1990. Sistema de pretensado para armaduras postensas, definiciones, características y ensayos.
- UNE 53981:1998. Plásticos. Bovedillas de poliestireno expandido (EPS) para forjados unidireccionales con viguetas prefabricadas
- UNE 80217:1991. Métodos de ensayos de cemento. Determinación del contenido de cloruros, dióxido de carbono y alcalinos en los cementos
- UNE 80307:2001. Cementos para usos especiales

- UNE 80310:1996. Cementos de aluminato de calcio
- UNE 83115:1998. Áridos para hormigones. Medida del coeficiente de friabilidad de las arenas.
- UNE 83414:1990-EX. Adiciones del hormigón. Ceniza volante. Recomendaciones
- generales para la adición de cenizas volantes a los hormigones.
- UNE 83460-2:2005. Adiciones al hormigón. Humo de sílice. Parte 2. Recomendaciones generales para la utilización del humo de sílice.
- UNE 112010:1994. Corrosión en armaduras. Determinación de cloruros en hormigones endurecidos y puestos en servicio.
- UNE 112011:1994. Corrosión en armaduras. Determinación de la profundidad de carbonatación en hormigones endurecidos y puestos en servicio.
- UNE 146507-2:1999-EX. Ensayos de áridos. Determinación de la reactividad potencial de los áridos. Método químico parte 2. Determinación de la reactividad álcali-carbonato.
- UNE 146508:1999-EX. Ensayo de áridos. Determinación de la reactividad potencial álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos. Método acelerado en probetas de mortero.
- UNE 146509:1999-EX. Determinación de la reactividad potencial de los áridos co n los alcalinos. Método de los prismas de hormigón.
- UNE 146901-1-M:2004. Áridos designación
- UNE-EN 196-1:2005. Método de ensayo de cementos. Parte 1. Determinación de resistencias mecánicas.
- UNE-EN 196-2:1996. Queda anulada por UNE-EN 196-2:2006
- UNE-EN 196-2:2006. Métodos de ensayos de cemento. Parte 2. Análisis químico de cementos.
- UNE-EN 196-3:2005. Método de ensayo de cementos. Parte 3. Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.
- UNE-EN 197-1-2000/A1:2005. Cemento. Parte 1. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes
- UNE-EN 197-4:2005. Cemento. Parte 4. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia.
- UNE-EN 287-1:2004. Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1. Aceros.
- UNE-EN 445:1996. Lechadas para tendones de pretensado: Métodos de ensayo
- UNE-EN 447:1996. Lechadas para tendones de pretensado. Especificaciones para lechadas corrientes.
- UNE-EN 450:1995. Cenizas volantes para hormigón. Definiciones, especificaciones y control de calidad.
- UNE-EN 450:2006. Cenizas volantes para hormigón. Parte 1. Definiciones, especificaciones y control de calidad.
- UNE-EN 451-1:2006. Método de ensayo de cenizas volantes. Parte 1. Determinación del contenido de óxido de calcio libre.
- UNE-EN 451-2:1995. Método de ensayo de cenizas volantes. Parte 2. Determinación de la finura por tamizado en húmedo.
- UNE-EN 523:1997. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Terminología, requisitos, control de calidad.

- UNE-EN 524:1997. Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 933-1:1998. Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1. Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.
- UNE-EN 933-2:1996. Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2. Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Tamaño normal de las aberturas.
- UNE-EN 933-3:1997. Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3. Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.
- UNE-EN 933-4:2000. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 4. Determinación de la forma de las partículas.
- UNE-EN 933-8:2000. Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8. Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-8:2000. Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte. Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.
- UNE-EN 933-9:1999. Ensayo para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9. Evaluación de los finos. Ensayo azul de metileno.
- UNE-EN 934-6:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 6. Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad.
- UNE-EN 934-6:2002. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 6. Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad.
- UNE-EN 934-2-2002/A1:2005. Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2. Aditivos para hormigones. Definiciones. Requisitos. Conformidad. Marcado y etiquetado.
- UNE-EN 1015-11:2000. Método de ensayo de morteros para la albañilería. Parte 11. Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
- UNE-EN 1097-2:1999. Ensayo para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2. Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.
- UNE-EN 1097-2:1999. Técnica del vacío. Símbolos gráficos.
- UNE-EN 1097-6:2001. Ensayo para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 6. Determinación de la densidad de partículas y absorción de aguas.
- UNE-EN 1363-1:2000. Ensayos de resistencia al fuego. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 1367-2:1999. Ensayos para determinar las propiedades térmicas y de alteración de los áridos. Ensayo de sulfato de magnesio.
- UNE-EN 1520:2003. Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros con estructura abierta.
- UNE-EN 1542:2000. Productos y sistemas para la protección y preparación de estructuras de hormigón. Métodos de ensayos. Determinación de la adhesión por tracción directa.
- UNE-EN 1744-1:1999. Ensayo para determinar las propiedades químicas de los áridos. Parte 1. Análisis químico.
- UNE-EN 1770:1999. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón Métodos de ensayos. Determinación del coeficiente de dilatación térmica.
- UNE-EN 1990:2003. Eurocódigos. Bases de cálculo de estructuras.

- UNE-EN 1991-1-2:2004. Eurocódigo 1. Acciones en estructuras. Parte 1-2. Acciones Generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
- UNE-EN 10002-1:2002. Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1. Método de ensayo a temperatura ambiente.
- UNE-EN 10080:2006. Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para
- armaduras de hormigón armado. Generalidades.
- UNE-EN 12350-1:2006. Ensayos de hormigón fresco. Parte 1. Toma de muestras.
- UNE-EN 12350-2:2006. Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento.
- UNE-EN 12350-3:2006. Ensayos de hormigón fresco. Parte 3. Ensayo Vebe.
- UNE-EN 12350-7:2001. Ensayos de hormigón fresco. Parte 7. Determinación del contenido del aire. Métodos de presión
- UNE-EN 12390-1:2001. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes.
- UNE-EN 12390-2:2001. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2. Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
- UNE-EN 12390-3:2003. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3. Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
- UNE-EN 12390-5:2001. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5. Resistencia a flexión de probetas.
- UNE-EN 12390-6:2001 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 6. Resistencia a tracción indirecta de probetas.
- UNE-EN 12390-8:2001. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8. Profundidad de penetración de agua baja presión.
- UNE-EN 12390-8:2001. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8. Profundidad de penetración de agua bajo presión.
- UNE-EN 12504-1:2001. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 1. Testigos. Extracción. Examen y ensayo a compresión.
- UNE-EN 12504-2:2002. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 2. Ensayos no destructivos. Determinación del índice de rebote.
- UNE-EN 12504-4:2006. Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 4. Determinación de la velocidad de los impulsos ultrasónicos.
- UNE-EN 12620:2003. Áridos para hormigón
- UNE-EN 12620:2004. Áridos para hormigón
- UNE-EN 12794:2006. Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.
- UNE-EN 13224-2005/AC: 2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos para forjados nevados.
- UNE-EN 13263-1:2006. Humo de sílice para hormigón. Parte 1. Definiciones, requisitos y criterios de conformidad.
- UNE-ENV 13381-3:2004. Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de los elementos estructurales. Parte 3. Protección aplicada a elementos de hormigón.
- UNE-EN 13693:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos especiales para cubiertas.

- UNE-EN 14216:2005. Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación.
- UNE-EN 14647:2005. Cemento de aluminato cálcico. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE-EN 80305:2001. Cementos blancos.
- UNE-EN ISO 377:1998. Acero y productos de acero. Localización y preparación de
- muestras y probetas para ensayos mecánicos.
- UNE-EN ISO 9001:2000. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- UNE-EN ISO 14001:2004 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos para su uso.
- UNE-EN ISO 15614-1:2005. Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Ensayo de procedimiento de soldeo.
- UNE-EN ISO 15630-1:2002. Acero para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 1. Barras, alambres y alambrón para hormigón.
- UNE-EN ISO 15630-2:2002. Acero para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 2. Mallas soldadas.
- UNE-EN ISO 15630-3:2003. Acero para el armado y el pretensado del hormigón. Métodos de ensayo. Parte 3. Acero para pretensar

4.3. Instalación Eléctrica

4.3.1. Instalación de Baja Tensión

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa.

Todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

4.3.1.1. Conductores

Todo el cableado que se instale deberá cumplir reglamentación y se dimensionará bajo el criterio de minimización de pérdidas.

El cableado de Baja Tensión utilizado para el conexionado de los strings será de tipo “cable solar”, trabajar de forma continua a 120ºC y contar con un aval de durabilidad por un periodo de al menos 25 años.

Podrán ser instalados en bandejas, conductos, paredes y equipos y estarán especialmente indicados para aplicaciones con aislamiento de protección (clase II).

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del Proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Ejecución

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

Los conductores tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos.

Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte CC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5% y los de la parte CA para que la caída de tensión sea inferior del 2%, teniendo en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a cajas de conexiones.

Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición son las siguientes:

- Suministro y tendido de puente de CC con cable de cobre de "calidad solar" para interconexión de paneles solares, desde los paneles extremos de cada serie hasta los terminales positivo/negativo del bus cc, incluyendo: movimiento de bobinas, medición y extracción del cable de la bobina, corte del cable, tendido y engrapado a estructura de paneles con bridas de poliamida, incluyendo suministro de bridas. desde paneles hasta bus de corriente continua.
- Suministro, tendido e instalación de bus cc (conexión strings-caja seccionamiento de bus cc). totalmente instalado y conexionado. Se mide en metros.
- Suministro, tendido e instalación de puente de interconexión entre cajas de seccionamiento de bus e inversores. totalmente instalado y conexionado.

4.3.1.2. Cajas de Conexión

Las conexiones entre la agrupación de strings se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, estancas IP65, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán empelarse prensaestopas adecuados.

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 min una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el Proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del +5% sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio exterior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor forrados de fábrica de ladrillo o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente. Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provistas de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Cuando los cables de control coincidan, en algún tramo, con cables de potencia, deberán ir alojados en tubo de acero apantallado.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso, nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc.), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc.), paneles sinópticos, etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente. El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornes situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento, estando el cuadro en servicio, no tendrán piezas en tensión al descubierto.

El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

Ejecución

Las cajas de seccionamiento de bus irán a la intemperie, con grado de protección adecuado y adosadas a la estructura metálica fija a un extremo de ella.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición son las siguientes:

- Cajas de seccionamiento: suministro y montaje de caja de seccionamiento de bus cc y armario que incluye descargador de sobretensiones.

4.3.1.3. Elementos de Conexión

Los elementos de conexión en la Instalación Fotovoltaica son el conjunto de piezas y accesorios que se necesitan para poder instalar de forma adecuada los equipos: módulos fotovoltaicos, cajas de concentración, inversor, transformador, etc. y que funcionen correctamente.

Conexión a realizar en la parte de baja tensión:

- Conexión de módulos para la formación de strings.
- Conexión entre string y caja de concentración. Se realiza, la conexión al portafusibles de la caja, mediante la actuación de un sistema tornillo/tuerca del tipo hexagonal, que a su vez lleva incorporado un sistema de control del par de apriete aplicado. Las principales características, ensayos de tipo y los procedimientos de calificación y aceptación están en correspondencia con la Norma UNE 21-021. Las secciones admisibles y corrientes máximas en la conexión de placas fotovoltaicas con cables unipolares de tensión asignada 0,6/1,5 kV son las indicadas en la Norma UNE 21-123.
- Conexión de cables unipolares de tensión asignada 0,6/1,5 kV a caja de seccionamiento de bus e inversores. Los conectores terminales de compresión pala son elementos mecánicos que trabajan a tracción y cuya única función es mejorar el contacto eléctrico y mecánico del cable, estos elementos serán empleados a la intemperie o bajo techo. Este tipo de conector es adecuado para utilizarlo en conexiones que se encuentran sometidas

a esfuerzos mecánicos ya sea por efecto del viento o bien propios de la instalación, tales como conexión a equipos.

Ejecución

Los trabajos de interconexión entre los distintos elementos que componen el sistema se deben realizar en seco y con herramientas secas.

Para el correcto montaje de los conectores entre las placas fotovoltaicas con cables unipolares de tensión asignada 0,6/1,5 kV se recomienda seguir, en lo posible, los siguientes pasos:

- Situar el conector sobre el cable a conexionar.
- Cortar el conductor derivado a la distancia necesaria.
- Introducir el conductor hasta el fondo, en el capuchón de la derivación.
- Fijar la conexión, con la mano, mediante el tornillo de apriete hasta posicionar los conductores en el conector.
- Sujetar el conector con la mano y atornillar hasta romper la cabeza fusible de la tuerca dinamométrica.
- La segunda cabeza de la tuerca dinamométrica solamente es utilizable para permitir un eventual desmontaje de la conexión.
- No debe reutilizarse el conector una vez instalado.
- La conexión puede ser realizada bajo tensión eléctrica, pero SIN carga.

Control

Comprobar que todas las conexiones eléctricas de la planta se han realizado correctamente y se encuentran en buenas condiciones.

Detectar puntos calientes en conexiones eléctricas, así como en todos elementos (inversores incluidos) pertenecientes a la instalación que contenga conexiones eléctricas.

Para la realización de las termografías a las conexiones eléctricas y empalmes, la central fotovoltaica estará en funcionamiento y los paneles conectados a los cuadros CC. Se medirá en un día soleado sin nubes y la planta estará funcionando, al menos, al 70% de su potencia nominal, salvo que las condiciones climáticas impidan la realización de las pruebas con dichas condiciones.

La instalación se considerará válida siempre que se cumpla:

- Todas las conexiones están realizadas correctamente, con el apriete, orden y separación adecuados.
- Todos los empalmes se encuentran en buenas condiciones.
- No deberá aparecer ningún punto caliente en las conexiones. Entendiendo como punto caliente aquel en el que se detecte una temperatura superior a la temperatura de funcionamiento en condiciones normales.
- El rango de temperaturas se encuentra dentro de los limites esperados.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición son las siguientes:

- Conexionado de terminales de las series: Conexión de los terminales de los módulos fotovoltaicos para la formación de las series. Se incluye la formación de una coca y su atado a estructura/panel con brida poliamida conforme a las especificaciones de montaje. Unidad medida por cada panel solar.
- Conexionado de las series a las cajas de concentración: Suministro y conexión de los terminales de las series a las entradas de las cajas de concentración.
- Conexionado salidas cajas: Suministro y montaje de conectores a perforación para conexión a las salidas de las cajas de concentración.
- Conexionado de terminales en los inversores: Suministro y montaje de conectores y terminales de compresión para conexión a las entradas de los inversores.

4.3.2. Instalaciones de Media Tensión

4.3.2.1. Aparamenta de Media Tensión

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200:2005.

Las celdas a emplear serán celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción. Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 30 en cuanto a la envolvente externa.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal, Un=17,5 kV:

- Tensión asignada: 17,5 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo:
  - A tierra y entre polos: 125 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 150 kV
- Tensión asignada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
  - A tierra y entre polos: 38kV
  - A la distancia de seccionamiento: 45 kV
- Tensión nominal del embarrado: 24 kV
- Capacidad de corte: 40 kA
- Corriente de corta duración (3s): 16 kA
- Clasificación arco interno IAC AF, 1 s: 20 kA
- Endurancia Mecánica Cierre/Apertura: 5.000
- Temperatura: -25/40ºC

Se deberán distinguir, al menos, los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF6 y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CEI 298-90. El sistema de sellado será comprobado

individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

  - La presión relativa de llenado será de 0,4 bar. Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento de aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.
  - Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
  - El seccionador de puesta a tierra dentro del SF6, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.
  - El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexionadas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.
- Compartimento de mandos. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente: Motorizaciones, Bobinas de cierre y/o apertura y Contactos auxiliares. Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

Ejecución

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25x5 mm conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

Pruebas Reglamentarias

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación, Resistencia del sistema de puesta a tierra y Tensiones de paso y de contacto.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición son las siguientes:

- Cabina MT protección línea: suministro y montaje celda de línea, de corte y aislamiento.
- Cabina MT interruptor general: suministro y montaje de celda de protección de interruptor automático de vacío.
- Cabina MT protección transformador: suministro y montaje de cabina ruptofusible.
- Cabina MT medida: suministro y montaje de celda de medida que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, protección y contadores de medida de energía.
- Celda de ampliación cuadro MT: suministro, montaje, instalación y puesta en marcha de celda de ampliación cuadro de media.

4.3.2.2. Conductores Eléctricos de MT

Para la conexión entre centros de transformación y éstos con el centro de seccionamiento del Parque Fotovoltaico se utilizarán únicamente cables de aislamiento de etileno propileno, atendiendo a las siguientes normas:

- RU 3305 C: Cables unipolares con conductores de aluminio y aislamiento seco para redes de alta tensión hasta 30 kV.
- UNE 60228: Conductores de cables aislados.
- UNE 21143: Ensayo de cubiertas exteriores de cables que tienen una función especial de protección y que se aplican por extrusión.
- UNE-EN 50267-2-1: Métodos de ensayo comunes para cables sometidos a fuego.
- Ensayo de gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de cables eléctricos.
- Procedimiento de determinación de la cantidad de gases halógenos ácidos.
- UNE-EN 60811: Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y de cables de fibra óptica.

El cable está formado por hilos de aluminio de clase 2, capa semiconductora interna, aislamiento de HEPR (etileno propileno), capa semiconductora externa, pantalla metálica, con

sistema de obturación longitudinal al agua, constituida por una corona de hilos de cobre de sección nominal de 16 mm^2 y cubierta exterior.

No se admitirán cables que presenten defectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen. No se admitirán conductores de procedencia distinta en el mismo circuito.

Materiales:

Las diferentes capas de materiales que componen el cable de Media Tensión son:

- Conductor. Constituido por hilos de aluminio de clase 2, según IEC 60228; UNE-EN 60228.
- Capa semiconductora interna. Capa extrusionada de material conductor, la cual forma un cuerpo único con el aislante y no se separará del mismo.
- Capa de aislamiento. Constituida por etileno propileno. Las características de este material serán las especificadas según la norma IEC 60502.
- Pantalla semiconductora externa. Capa de mezcla extrusionada y reticulada de características químicas semejantes a las del aislamiento, pero de baja resistencia eléctrica.
- Pantalla metálica. Constituida por fibras de cobre colocadas en hélice recubriendo uniformemente todo el perímetro del cable. Sobre estas fibras se coloca habitualmente una contraespira de fleje de cobre, en hélice abierta. Según la Recomendación Unesa RU 3305 C.
- Constituida por un compuesto termoplástico a base de poliolefina que no contendrá hidrocarburos volátiles, halógenos ni metales pesados con excepción del plomo, del que se admitirá un contenido inferior al 0,5%.

Además, el cable, en su diseño y construcción, permitirá una fácil separación y recuperación de los elementos constituyentes para el reciclado o tratamiento adecuado de los mismos al final de su vida útil y llevará inscritas sobre la cubierta, de forma legible e indeleble, las marcas siguientes:

- Nombre del fabricante.
- Designación completa del cable.
- Año de fabricación (dos últimas cifras).
- Referencia de calidad UNESA.
- Indicación de calidad concertada, cuando la tenga.
- Identificación para la trazabilidad (nº de partida u otro).
- La separación entre marcas no será superior a 30 cm.

Ejecución

Manipulación de las bobinas de cable:

- Izado de bobinas mediante grúa. Hay que suspender la bobina mediante una barra de dimensiones suficientes que pase por los agujeros centrales de los platos. Las cadenas

de izado tendrán un separador por encima de la bobina que impida que se apoyen directamente sobre los platos.

- Izado y transporte mediante carretilla elevadora. La bobina ha de quedar soportada por la parte inferior de los platos, de forma que la horquilla se apoye en los dos platos a la vez. El traslado de la carretilla será paralelo al eje de la bobina.
- Carga y descarga de bobinas de cable. La carga y descarga de la bobina debe hacerse mediante grúa o carretilla elevadora. Bajo ningún concepto, se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina ya que podrían romper las duelas y apoyarse sobre la capa exterior del cable enrollado. También es totalmente inadmisible dejar caer la bobina al suelo desde el camión o plataforma de transporte, incluso aunque la bobina sea pequeña y se utilice un amortiguador como arena.

Transporte mediante camión o plataforma de transporte:

- Las bobinas de cable se transportarán siempre de pie y nunca tumbadas sobre uno de los platos laterales. Las bobinas estarán inmovilizadas por medio de cuñas adecuadas para evitar el desplazamiento por rodadura, y trabas para evitar el desplazamiento lateral. El eje de la bobina se dispondrá preferentemente perpendicular al sentido de la marcha.

Rodadura sobre el suelo:

- Deberá evitarse en todo momento, salvo casos excepcionales y en recorridos cortos.

Almacenamiento y conservación:

- Siempre que sea posible debe evitarse la colocación de bobinas de cable a la intemperie, sobre todo si el tiempo de almacenamiento ha de ser prolongado.
- El almacenamiento no debe hacerse sobre suelo blando, y debe evitarse que la parte inferior de la bobina esté permanentemente en contacto con agua. En lugares húmedos es aconsejable disponer de una aireación adecuada, separando las bobinas entre sí. Si las bobinas han de estar almacenadas durante un período largo se cubrirán para que no estén expuestas directamente a la intemperie.
- Los extremos de los cables han de estar protegidos para evitar la penetración de humedad. En caso de pérdida de las protecciones originales de los cables, deben reponerse lo antes posible, utilizando soldadura si existen tubos de plomo o encintado en los demás casos; en ambos casos pueden emplearse capuchones de goma fabricados al efecto.

Tendido de cables:

- El tendido y la protección del cable deberán efectuarse siempre en presencia del Director de Obra o persona por él delegada, programando dicha operación con la suficiente antelación.

A continuación, se tratan las distintas fases del tendido:

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

  Si existen canalizaciones, curvas o puntos de paso dificultoso próximos a uno de los extremos de la canalización es preferible colocar la bobina en el otro extremo a fin de que durante el tendido quede afectada la menor longitud del cable.
- Extracción del cable:

  - La bobina se suspende por medio de una barra o eje adecuado que pasa por el agujero central. El eje se soporta mediante gatos mecánicos u otros elementos de elevación adecuados al peso y dimensiones de la bobina.
  - Los pies de soporte del eje deben estar dimensionados para asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación. Cuando la bobina esté suspendida por el eje, de forma que pueda hacerse rodar (es suficiente una elevación de 0,10 a 0,15 m respecto al suelo) se quitarán las duelas de protección de forma que ni ellas ni el útil empleado para desclavarlas puedan dañar al cable y se inspeccionará la superficie interior de las tapas para eliminar cualquier elemento saliente que pudiera dañar al cable (clavos, astillas, etc.).
  - La extracción se hará por rotación de la bobina alrededor del eje y extracción del cable por la parte superior de la bobina.
  - Como alternativa, la bobina puede estar montada sobre un vehículo y soportada por el eje, efectuándose entonces la extracción por desplazamiento del vehículo. Se dispondrá algún dispositivo de frenado.
  - El desenrollado ha de ser lento para evitar que las capas superiores penetren entre las inferiores debido a la presión, con el consiguiente trabado del cable.
  - La extracción del cable, tirando del mismo, debe estar perfectamente sincronizada con el frenado de la bobina. Al dejar de tirar del cable hay que frenar inmediatamente la bobina para evitar la formación de bucles.

- Manipulación del cable. Se tomarán las precauciones necesarias para procurar que el cable no sufra golpes, rozaduras, pinchazos, ni tampoco esfuerzos importantes, ni de tensión, ni de flexión ni de tracción.
- Radios de curvatura. Los radios de curvatura mínimos, finales, una vez los cables en su posición definitiva, están indicados en las normas de cables o en las recomendaciones de los fabricantes del cable. Para los de MT, R >15 D.
- Esfuerzos de tiro durante el tendido. Para los cables tripolares los esfuerzos de tracción no deben sobrepasar 4 daN/mm2 de sección del conductor, si es de cobre o 2,4 daN/mm2 de sección del conductor si es aluminio, considerando la sección del conductor que soporta efectivamente el esfuerzo de tracción. Para cables unipolares estos valores pueden aumentarse en un 25% (valor x 1,25).
- Por otro lado, en ningún caso el esfuerzo total en el cable debe sobrepasar:

  - 2.500 daN en cables unipolares.
  - 3.000 daN en cables multipolares.

  La máxima tracción admisible en tramos con curvas es: 450 x R daN.

- Tendido de tubos. En ambos extremos de las canalizaciones entubadas, a ejecutar en todos los cruces de caminos se instalarán arquetas de registro en ambos extremos de la canalización entubada. En estos casos, para reducir el esfuerzo de tiro, se utilizarán rodillos a la entrada y a la salida de los tubos. Los rodillos se colocarán elevados respecto al tubo para evitar el rozamiento entre cable y tubo.
    - Temperaturas bajas. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC no se permitirá hacer el tendido del cable.
    - Estanqueidad de los extremos del cable. En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de estos. Lo mismo es aplicable al extremo de cable que haya quedado en la bobina.
    - Solape entre cables para confeccionar los empalmes. Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m. Cuando el tendido se haya efectuado por medios mecánicos se cortará 1 m del extremo del cable, ya que, al haber sido sometido a mayor esfuerzo, puede presentar desplazamiento de la cubierta en relación con el resto del cable.

- Tendido en zanja. Antes de proceder al tendido del cable se recorrerán detenidamente las zanjas y se comprobarán los siguientes puntos:
    - La entrada del cable a la zanja debe hacerse con una pendiente suave.
    - El suelo de la zanja que va a recibir el cable debe ser liso, estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. y disponer de un lecho de mínimo 6 cm de arena.
    - A lo largo de la zanja debe haber rodillos dispuestos cada 3-6 m, construidos de forma que puedan girar libremente, tengan una base suficiente para no volcar y no puedan dañar al cable. A la salida de la bobina se debe colocar un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones del cable a lo ancho de la bobina. Deberá tenerse especial cuidado en la posición de los rodillos en todas las curvas en las que se dispondrán algunos rodillos verticalmente para evitar que el cable se ciña al borde de la zanja.
    - Los bordes de la zanja, así como los montones de tierra cercanos a los mismos, deberán estar libres de piedras, cantos u objetos que puedan caer al fondo de la zanja.
    - Agrupación de ternas. Se colocará una sujeción tipo abrazadera cada 1 m, envolviendo las tres fases de M.T. de forma que queden agrupadas y las mantenga unidas.
    - No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta hasta el día siguiente sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo por lo menos con una capa de 0,08 m de arena fina y con la protección de placas de PE.
    - A mano. Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja. Habrá operarios en la entrada del cable a la zanja, en las curvas y en las entradas y salidas de canalizaciones. En la bobina habrá un operario que se ocupará exclusivamente del frenado de la misma cuando tome demasiada velocidad y uno o dos más se cuidarán de que todas las precauciones se realicen correctamente. Otro operario irá siguiendo el extremo del cable por si aparece alguna dificultad. La parada intempestiva del cable se anunciará mediante silbatos, timbres u otro medio de comunicación eficiente.

- Con medios mecánicos. Cuando los cables se tiendan mediante abrazaderas, tirando del extremo del cable al que se le haya adaptado una manga de arrastre o cabeza apropiada, el esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado del conductor no debe sobrepasar el indicado por el fabricante de este. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción. En el tendido mecánico deberán utilizarse sistemas de vigilancia y aviso, de forma que el operador del cabrestante pueda responder inmediatamente a la necesidad de cualquier parada intempestiva. Debe existir también un sistema de comunicaciones eficiente entre el director de obra, sus ayudantes y el personal que controla el frenado de la bobina.
- Tendido en tubo. Los diámetros de los tubos y sus características serán los descritos en su apartado correspondiente. Antes de iniciar la instalación del cable hay que limpiar el tubo asegurándose de que no hay cantos vivos ni aristas, de que los distintos tubos están adecuadamente alineados y de que no existen taponamientos. Durante el tendido hay que proteger el cable de las bocas del tubo para evitar daños en la cubierta. Se colocará un rodillo a la entrada del tubo, que conduzca el cable por el centro del mismo, y se coloca un segundo rodillo a la salida del tubo de forma que se obligue el cable a salir por la parte media de la boca sin apoyarse sobre el borde inferior de la misma. Una vez instalado el cable deben taparse las bocas de los tubos para evitar la entrada de gases y roedores. Previamente, se protegerá la parte correspondiente de la cubierta del cable con yute, arpillera alquitranada, trapos, etc., y se taparán las bocas con mortero pobre, lechada espumas etc., que sea fácil de eliminar y no esté en contacto con la cubierta del cable.
- Disposición de los cables. En las canalizaciones eléctricas existirán varios circuitos próximos de cables unipolares en capa. El orden de fases en una canalización en un mismo nivel será de la siguiente forma:



- Puesta a tierra. Todas las pantallas de los cables en Media Tensión deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable. Si los cables son unipolares, o las pantallas están aisladas, la puesta a tierra puede realizarse en un solo extremo y en conexión con el empalme se adoptarán protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

- Ensayos y pruebas de las pantallas de los conductores. Las verificaciones y ensayos a realizar en los cables antes de su puesta en servicio serán los siguientes:
  - Medida de la resistencia de aislamiento.
  - Comprobación de continuidad y orden de fases.
  - Ensayo de rigidez dieléctrica.

  Las verificaciones y ensayos se llevarán a cabo una vez concluida la instalación del cable y de sus accesorios.

Medición y Abono

En el precio se considerarán incluidos todos los medios necesarios para su instalación definitiva: mano de obra, medios auxiliares, suministro instalación, pruebas, etc.

Las unidades previstas de medición son las siguientes:

- Cableado MT: Suministro y montaje de circuito de media tensión, compuesto por cable de aislamiento totalmente instalado.
- Puente interconexión MT trafo-protección de trafo: Interconexión entre celda de protección y transformador, en media tensión formado por circuito trifásico, tendido desde cabina de protección de transformadores hasta bornas de alta tensión de transformador. Totalmente peinado e identificado, incluido el suministro, realización e instalación.
- Puente interconexión BT trafo-cuadro general BT: Suministro e instalación de puente de interconexión en baja tensión formado por circuito trifásico, tendido desde bornas de baja tensión de transformador hasta cuadro repartidor de baja tensión. Totalmente peinado e identificado.
- Cableado MT: Suministro y montaje de circuito de MT.

4.3.2.3. Accesorios

Los empalmes y terminales serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Los terminales deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.).

Los terminales se montarán en el extremo de un cable para garantizar la unión eléctrica con otras partes de una red y mantener el aislamiento hasta el punto de conexión.

Los empalmes deberán garantizar la conexión eléctrica entre dos cables para formar un circuito continuo e incluirán la unión metálica para dar continuidad a la pantalla del cable, en su caso.

Las características de los accesorios no especificadas en este pliego serán las indicadas en la norma UNE-EN 61210.

Características Constructivas: La reconstitución del aislamiento, pantallas y cubiertas se realizará de acuerdo con la técnica de fabricación correspondiente al diseño. El fabricante indicará las características de los materiales usados para la confección de empalmes o terminales, así como sus verificaciones y ensayos.

Los materiales especificados serán adecuados para su empleo, y no serán afectados por el contacto con otros materiales utilizados en la confección del terminal o empalme ni aumentarán la velocidad de corrosión de cualquier metal con el que puedan entrar en contacto.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable tendrán condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando oclusiones de aire.

Los terminales y empalmes deberán sellar totalmente, tanto el cable como el conductor.

No se admitirá que el aislamiento y la cubierta estén formados por cintas o materiales cuya forma y dimensiones dependan de la habilidad del operario. Además, sólo se aceptarán éstas

como elementos de sellado, cierre o relleno, debiendo ser de características autosoldable y antisurco.

La toma de tierra de los terminales, así como en su caso, el manguito de unión de pantallas metálicas será de cobre estañado para ser engastados por compresión. La pieza de toma de tierra y manguito se suministrará como parte integrante del accesorio.

En los empalmes se mantendrá la continuidad de la pantalla metálica, por medio de conexiones adecuadas que garanticen la perfecta conexión eléctrica, así como el apantallamiento total del empalme.

Estas conexiones deberán soportar corrientes de cortocircuito no inferiores a las específicas para las pantallas de los cables que forman el empalme.

Los empalmes serán confeccionados de tal forma, que estén contenidos en una sola envolvente, una por fase, quedando todas las conexiones en el interior.

Los terminales enchufables se acoplarán a los transformadores de distribución o a las funciones de protección o de línea de las celdas prefabricadas con dieléctrico SF6, a través de las superficies de acoplamiento indicadas en las normas UNE-EN 50180 y UNE-EN 50181, respectivamente.

Todos los terminales enchufables serán apantallados. La intensidad asignada de los terminales enchufables es 630 A, que será la intensidad admisible del correspondiente pasatapas.

Marcas y formas de suministro: Los terminales y empalmes llevarán inscritas, de forma legible e indeleble, las marcas siguientes: Nombre o marca de identificación del fabricante y Año de fabricación (dos últimas cifras).

Además de las marcas anteriores, cada elemento constitutivo del conjunto deberá llevar una referencia del fabricante que permita, en todo momento, la identificación de cada una de las piezas que lo constituyen. Si esto no fuese posible, la identificación de cada pieza puede ir marcada en su envase, siempre que dicho envase contenga solamente una pieza.

Una vez finalizado el montaje del accesorio deberá poderse identificar perfectamente la marca y/o nombre del fabricante y el año de fabricación.

En el embalaje de los accesorios, deberá incluirse las instrucciones detalladas de montaje en castellano y la relación de los elementos constitutivos del accesorio.

Los accesorios que contengan productos químicos auxiliares deberán llevar marcados los envases con la denominación de su contenido. En el caso de productos tóxicos, su denominación responderá a lo especificado para este tipo de productos en el RD 363/1.995.

Ejecución de las obras: La ejecución de empalmes o uniones serán realizadas siguiendo las instrucciones que aporte el fabricante de cada accesorio. El número de empalmes será el menor número de ellos posibles. El Contratista someterá a la Dirección de Obra la hoja de tendido para su aceptación o rechazo.

En el caso de empalmes se deberá hacer constar por escrito la ubicación descriptiva del empalme para una posterior localización del mismo, incluyendo coordenadas UTM de su localización.

Ensayos y Pruebas

Los empalmes a instalar deberán estar completamente probados en fábrica, y serán de acuerdo a la norma UNE-HD 629.1 y UNE-EN 61442 en cuanto a ensayos de calidad.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición son las siguientes:

- Terminal MT: Suministro y montaje de terminal enchufable de conexión. Totalmente instalado.

4.3.3. Red de Tierras

Como es preceptivo, y para evitar tensiones de paso y de contacto peligrosas, y al objeto de mantener los valores de éstas dentro de los límites admitidos por el Reglamento de Alta Tensión (ITC-RAT 13), todos los elementos metálicos deberán estar conectados a la Red de Tierras de la Planta Fotovoltaica, la cual debe disponer de una malla de puesta a tierra a la que se conecten.

Todas las masas de la Instalación Fotovoltaica, tanto de la instalación en corriente continua como de las de alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro del transformador, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

Materiales

Se dispondrán las siguientes puestas a tierras interconectadas:

- Red de tierras general que discurrirá por las canalizaciones subterráneas de BT, MT y sistema de seguridad.
- Puesta a tierra del módulo fotovoltaico, por contacto directo de los marcos de los módulos a la estructura soporte.
- Puesta a tierra de la estructura de soporte mediante la conexión de la hinca (cimentación) extrema de cada fila con la red de tierras general mediante latiguillos de cobre aislado de 35 mm^2 de sección. Todas las mesas de una misma fila se interconectarán mediante latiguillos de cobre asilado de 16 mm^2.
- Conexión a tierra de las cajas de concentración (o string boxes), mediante latiguillos de cobre aislado de 16 mm^2 de sección.
- Red de tierras exterior a cada uno de los centros de transformación, formada por un anillo de conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 y picas en sus extremos, unido a una caja de seccionamiento. A ésta se interconectará la red general de tierras antes descrita así con la red de tierras de todas las partes metálicas de los equipos (inversor, transformador, celdas, cuadro de BT) que se ubicarán en el interior de los centros de transformación.

Las picas verticales serán barras de cobre o de acero de 14 mm de diámetro como mínimo; las barras de acero tienen que estar recubiertas de una capa protectora exterior de cobre o de acuerdo con la Norma UTE 3.90.01. Las longitudes mínimas de estos electrodos no serán inferiores a 2 m.

Los electrodos enterrados horizontalmente, según el artículo 8.2.3 del capítulo XXII del reglamento de baja tensión, deben estar enterrados a una profundidad que impida sean afectados por las labores del terreno y por las heladas y nunca a menos de 50 cm.

Ejecución

Todas las soldaduras serán de tipo aluminotérmico y se realizarán de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes especializados. Las soldaduras entre pletinas serán de tipo aluminotérmico u oxiacetilénico. En ningún caso se admitirán soldaduras con coqueras, fisuras, derrames o cualquier otro fallo.

Para la realización de las soldaduras aluminotérmicas se emplearán moldes, los cuales se secarán antes de obtener la primera soldadura con ellos, y después se conservarán en un lugar seco. El secado se realizará por llama, o encendido en ellos de un cartucho sin efectuar soldadura.

Los moldes se usarán un número de veces que no sobrepase el 80% del máximo recomendado por el fabricante, y siempre que no hayan sufrido daños en su geometría.

Antes de efectuar las soldaduras se limpiarán cuidadosamente los conductores a unir, con lima o cepillo de acero.

Aquellos conductores que hubieran sido tratados con aceite o grasas deberán desengrasarse previamente con un desengrasante adecuado.

Los conductores mojados deben secarse preferentemente con alcohol o soplete, teniendo en cuenta que la humedad puede producir soldaduras porosas, que serían rechazadas.

La conexión con pletina de cable de Cu en derivación en T, en ángulo de 90º, en cruz o empalme recto, mediante soldadura, incluye el suministro de equipos o moldes adecuados, cartuchos, corte, limpieza de superficies de contacto, preparación de la pletina o del cable, precalentado del molde previo a la iniciación de las soldaduras y, en general, la realización de todas las operaciones necesarias para la ejecución de la conexión.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Suministro y tendido de la red de tierras de la instalación y tendido en zanja.
- Puesta a tierra de la estructura de soporte de los módulos unida a la red de tierras general de la instalación.
- Suministro, montaje y ejecución de la red de puesta a tierra del centro de transformación, conectándose a dicha red las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo como consecuencia de averías o causas fortuitas,

tales como los chasis y bastidores de equipos y cuadros, etc. Se conectará a la red exterior mediante caja de puente de comprobación totalmente instalada.

- Suministro y montaje de arqueta de polipropileno para comprobación de la red de PAT de la instalación, incluyendo la excavación y transporte de tierras a vertedero, así como el suministro y montaje del puente de pruebas.
- Suministro, tendido y conexionado de la puesta a tierra de los equipos de seguridad.
- Puesta a tierra de las cajas de concentración unidas a la red de tierras general a través de latiguillo conectado a la estructura de soporte.

4.4. Sistema de Monitorización y Control

El sistema de monitorización de la Planta será el encargado de adquirir los datos de campo, visualizarlos y almacenarlos, además estará comunicado con el Sistema de Control de Planta, de manera que se pueda llevar a cabo una monitorización y gestión integral de la misma.

El Sistema de Control principal estará instalado en el Edificio de Control y será accesible de remoto.

Ejecución

En cada centro de transformación se instalará un cuadro de control, así como en el centro de control. Todos los inversores estarán integrados en una red de comunicaciones común.

En el cuadro de control se aloja el hardware de adquisición de datos al cual se cablearán las señales analógicas de los transformadores de corriente continua.

Respecto a la instalación de MT, al mismo cuadro de control se cablearán los contactos libres de potencial que indican estado (abierto-cerrado) en las celdas de línea, estado (abierto-cerrado) en la celda de protección, fusión de fusible de la celda de protección y alarma por temperatura en el transformador de potencia.

La red de comunicación mediante la cual se conectan los inversores y el cuadro de control permitirá transmitir al puesto central de control la información adquirida por el sistema de adquisición y también la información propia de los inversores, como las tensiones Vcc, tensiones compuestas e intensidades de fase en la parte de corriente alterna, potencias (en continua y en alterna), factor de potencia, frecuencia, temperatura de los puentes, temperatura ambiente y las siguientes alarmas:

- Fallo tensión de red.
- Fallo frecuencia de red.
- Fusión fusible de alterna o de continua.
- Error en secuencia de fases.
- Derivación en paneles.
- Actuación de protecciones internas.
- Alarma de isla.
- Sobretemperatura.

- Paro de emergencia.
- Disyuntor de extractor abierto.
- Temperatura ambiente excesiva, fallo de comunicación interna.

En el Centro de Seccionamiento también se dispondrá de un cuadro de control en el que se alojará el autómata programable principal del sistema (concentrador). Dicho autómata constituye también el sistema de adquisición de datos para la instalación de MT correspondiente, es decir, a él se cablearán los contactos libres de potencial que indican estado (abierto-cerrado) en la celda de protección.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Suministro, tendido y conexionado de cable de comunicaciones. incluye elementos de hardware necesarios para evitar atenuaciones de señal o disminución de rendimiento en la red, además de cajas terminales, incluyendo tendido bajo tubo.
- Conexionado de fibra óptica.
- Suministro e instalación de datalogger.
- Suministro, instalación y conexionado de armarios de control en cada centro de transformación (totalmente equipado).
- Suministro e instalación de transformador de corriente continua toroidal.
- Suministro e instalación transformador de intensidad.
- Suministro, instalación y conexión switch gestionable.
- Suministro, instalación y conexión de conversor IP-serie, dispositivo capaz de cambiar de medio de transmisión de datos bus serie RS-485 a ethernet y de cambiar de protocolo modus RTU a TCP/IP.
- Suministro, instalación y conexionado de convertidor analógico/ethernet.
- Suministro y montaje de un servidor para el parque fotovoltaico, incluida licencia del sistema operativo (totalmente instalado).
- Suministro e instalación de sistema de gestión de planta fotovoltaica, unidad central de control.

4.5. Estación Meteorológica

Se instalarán estaciones meteorológicas, en cantidades requeridas según Proyecto, para realizar los análisis de los datos de radiación, temperatura, viento, etc. oportunos en el emplazamiento de la Planta.

Cada estación se compondrá del mástil, y estructura de soporte necesaria, los equipos de medición, el sistema de control y SCADA y el suministro de energía necesario del que se deberá disponer uno principal (desde el centro de control) y otro secundario (paneles solares).

El mástil será diseñado para soportar los esfuerzos del viento que puedan darse en su emplazamiento. Se instalará sobre zapata de hormigón armado.

Ejecución

Además, dispondrá de un sistema de protección contra descargas atmosféricas. El pararrayos se conectará a una pica de puesta a tierra, separada de la instalación de puesta a tierra de la torre.

Se suministrará un armario eléctrico de intemperie que se instalará sobre la zapata de la torre, en el que se realizarán todas las conexiones eléctricas.

En el armario eléctrico se deberán realizar las siguientes conexiones:

- Alimentación trifásica en 400 V desde el centro de control.
- Red de fibra óptica del parque fotovoltaico.
- Red de tierras del parque fotovoltaico.
- Conexión de todos los sensores de la torre.

La alimentación principal será realizada desde el cuadro de servicios auxiliares del centro de control. Esta alimentación principal contará además con un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), instalado en el armario eléctrico intemperie de la torre meteorológica, para el caso de fallo de la alimentación desde el centro de control.

Se dispondrá además un panel solar de potencia adecuada como alimentación secundaria de la torre meteorológica.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Piranómetros: piranómetro termoeléctrico estándar secundario, según ISO 9060 (el de más alta calidad).
- Soporte para piranómetros: soporte para piranómetro, para montaje sobre mástil vertical mediante abrazaderas.
- Célula calibrada de silicio monocristalino para medida de radiación solar, compensadas con la temperatura.
- Sonda para medir temperatura del módulo.
- Cable de interconexión de la sonda de temperatura de superficies planas con el datalogger.
- Anemómetro y veleta: conjunto anemómetro de cazoletas y veleta, con brazo soporte.
- Termohigrómetro: sensor combinado de temperatura ambiente y humedad relativa del aire.
- Protector de radiación solar con ventilación natural para sensores de temperatura y humedad relativa.
- Datalogger y equipo de comunicación: datalogger con display y equipo de comunicaciones ethernet.
- Torreta y mástil soporte para sensores: torreta de celosía y mástil tubular horizontal para la instalación de sensores de radiación solar, pedestal para fijar o embutir en basamento de hormigón y otros accesorios de montaje.

- Visualizador y teclado frontal, con teclado integrado montado sobre una puerta frontal interior.
- Receptor GPS: GPS con antena y cable de conexión, para sincronización exacta del reloj interno de la estación.
- Paquete de software para instalación en el ordenador central (con sistema operativo Windows) para el procesamiento y almacenamiento de los datos recibidos de la estación meteorológica.
- Panel solar y su estructura soporte para la recarga de las baterías internas de la estación.
- Adaptador de sensores.
- Juego de cables de interconexión para el enlace de los sensores a la estación, recarga externa y comunicaciones.
- Obra civil: cimentación de torreta, rompimientos, reposiciones, etc.
- Trabajos de instalación y puesta en marcha: instalación y puesta en marcha del sistema completo en la ubicación definida por la Propiedad.

4.6. Sistema de Seguridad

El sistema de seguridad está compuesto básicamente por equipos de detección perimetral (cámaras de detección de movimiento), por un circuito cerrado de televisión (CCTV), un equipo de grabación y transmisión de video y un sistema de control de acceso.

Ejecución

En la ejecución de las instalaciones se prestará especial atención a la hora de realizar el cableado y la ubicación de los equipos que componen el sistema de seguridad.

Se procurará, en la medida de lo posible que el cableado discurra por zonas no visibles y protegidas por los propios elementos de la instalación, para así evitar posibles intentos de sabotaje del mismo.

Control

Se comprobará que la instalación se corresponde con la definida en el Proyecto.

Se realizará una inspección visual para comprobar que todo el perímetro que rodea a las instalaciones FV está vallado.

La puerta será de apertura automática y dotada de teleportero que permita su operación desde la consola de control del sistema de seguridad.

Se comprobará desde el centro de control o de vigilancia de la Planta que cualquier intrusión en los recintos donde se ubican las instalaciones de la misma Planta, será detectado y grabado convenientemente tanto de día como de noche además de producir una alarma que permita al personal de vigilancia actuar convenientemente. Para ello:

- Se provocará el disparo de todas las alarmas.

- Se comprobará el correcto funcionamiento diurno y nocturno de las cámaras, así como de su localización en todo el perímetro de la instalación.
- En el caso de existir domos, se comprobará su correcta configuración y direccionamiento en caso de alarma.
- Se comprobará el correcto funcionamiento del sistema de detección de intrusiones (detección de movimiento por análisis de imagen o similar).
- Se comprobará el funcionamiento de equipo de grabación y demás equipamiento auxiliar.
- Se comprobará que no existe ningún elemento externo que afecte o pueda llegar a afectar al funcionamiento o funcionalidad del sistema de seguridad.
- Se comprobará la posibilidad de operar el sistema remotamente, desde CRA o similar.

El sistema de seguridad será aceptado si:

- Cumple especificaciones contractuales.
- Las cámaras aportan una adecuada visión de todo el perímetro, tanto de día como de noche.
- Se activan todas las alarmas.
- Funcionan todos los equipos auxiliares.
- No existen elementos externos que afecten o puedan llegar a afectar al funcionamiento o funcionalidad del sistema de seguridad salvo causas ajenas al Contratista no previstas durante el transcurso normal de la construcción de la planta.

Medición y Abono

Las unidades previstas de medición en este capítulo son las siguientes:

- Cámara de detección de movimiento: suministro e instalación de cámara de detección de movimiento, fija día/noche.
- Cámara IP exterior domo motorizada, incluida carcasa: suministro e instalación cámara domo de detección de movimiento y activación de alarma.
- Videograbador: suministro e instalación de videograbador de imágenes.
- Equipo servidor procesador de imágenes: suministro e instalación de pc para gestión de alarmas, incluida licencia.
- Software de control de alarmas: suministro e instalación de software de control de alarmas para pc, incluida licencia de usuario.
- Armario rack.
- Suministro e instalación de sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) para equipos del sistema de seguridad.
- Foco iluminación infrarroja tipo led.
- Suministro e instalación de báculo troncocónico colocación de cámaras y focos infrarrojos.
- Suministro y montaje de soporte para fijar a pared una cámara domo.
- Suministro e instalación de armario de exteriores autoventilado permite alojar en su interior el equipamiento de fibra óptica, así como la electrónica de red de fibra óptica correspondiente.
- Suministro e instalación de manguera de fibra óptica para distribución.

- Suministro e instalación de partida para conexiones de fibra óptica. Incluye conectores, latiguillos, etc. Incluye realización de pruebas.
- Suministro, tendido y conexión de manguera para alimentación de equipos. Incluye realización de pruebas.
- Suministro e instalación de cable trenzado y apantallado para telemetría de domo. Incluye realización de pruebas.
- Suministro e instalación de cable para transmisión de señal de video y alimentación. Incluye realización de pruebas.
- Suministro, tendido y conexión de cable ethernet, incluidos conectores. Incluye realización de pruebas.
- Sistema de control de acceso instalado en la puerta de entrada a la instalación fotovoltaica, consistente en lectores de proximidad que indicarán al sistema la llegada y el abandono de la planta fotovoltaica.
- Pruebas y puesta en marcha del sistema de seguridad en obra, incluyendo formación a usuario.

4.7. Certificados y documentación

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificación de fin de obra.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

4.9. Documentación

El Contratista deberá entregar a La Ingeniería la documentación que se detalla en el Pliego de Condiciones Generales para la Ejecución de Obras, así como en las fases que se solicita.

Además, deberá desarrollar un Plan de Seguridad e Higiene en el Trabajo, que será particular para la zona geográfica y para los riesgos derivados de las labores especificas a realizar. Este Plan se deberá entregar con anterioridad al inicio de los trabajos.

El Contratista entregara la siguiente documentación de los armarios incluidos en su suministro:

- Planos constructivos.
- Situación de equipos en el interior.
- Esquemas de conexionado interno.
- Listas de materiales

- PPI's de aceptación.

Asimismo, deberá realizar la edición conforme a obra ("as built") de todos los planos de la instalación, donde se recojan todas las modificaciones habidas durante el montaje, tanto en esquemas mecánicos como de control. Dicha documentación formará parte del Catálogo de Equipos que deberá entregar el Contratista al finalizar los trabajos.

Una vez finalizada y puesta en servicio la línea eléctrica el director de obra entregará a contratante la siguiente documentación:

- Proyecto actualizado con todas las modificaciones realizadas.
- Permisos y autorizaciones administrativas.
- Certificado de final de obra.
- Certificado de puesta en servicio.
- Ensayos de medición de tierras.
- Medida de la tensión de contacto o paso, en los apoyos frecuentados.
- Ensayos de resistencia característica del hormigón de las cimentaciones.
- Ensayo de recepción de los materiales utilizados.
- Accesos realizados para el montaje y mantenimiento de la línea.

5. Condiciones técnicas instalación eólica

5.1. Especificaciones técnicas obra civil

5.1.1. Trabajos topográficos

5.1.1.1. Instrumentos

El instrumental de topografía que se precisa para este tipo de trabajos es un GPS topográfico de precisión centimétrica y que trabaje con tiempo real RTK (Real Time Kinematic).

Con anterioridad al inicio de los trabajos, el CONTRATISTA deberá obtener la aprobación del CONTRATANTE del instrumental a emplear en la realización de los trabajos para lo que deberá aportar:

1. Ficha técnica del instrumental que empleará para realizar los trabajos.
2. Certificados de calibración en vigor (en el caso de estaciones totales) o fecha de la última revisión (en el caso de GPS).

Con el fin de minimizar la acumulación de errores, sólo se permitirá el empleo de estaciones totales cuando su empleo fuera solicitado expresamente por el CONTRATANTE y niveles ópticos para replanteos de placas de anclaje, pernos, virolas etc.

Todo el material de topografía en obra deberá ser calibrado y mantenido de acuerdo con el procedimiento del CONTRATANTE P.71.03 Equipos de medición y seguimiento.

Los patrones utilizados en las calibraciones de los equipos topográficos deberán estar trazables a patrones nacionales o internacionales.

5.1.1.2. Red geodésica

Para la realización de la red primaria de bases de obra que servirán para la ejecución de la obra durante todo el periodo que dure ésta, se debe de realizar una campaña de estudio para la identificación de los vértices geodésicos que se encuentren en el área de afección del parque eólico.

Los vértices geodésicos necesarios para garantizar las precisiones del GPS de las medidas en RTK, varían con las dimensiones de cada parque o instalación, aunque en ningún caso se identificarán menos de 3 vértices.

Se deberán seleccionar los lugares más adecuados para la ubicación de las bases de topografía atendiendo a criterios de visibilidad, garantizando la durabilidad de estas.

En cualquier caso, las bases principales deben estar en el interior del polígono definido por los vértices geodésicos.

La materialización física de las bases se dejará a criterio del topógrafo, aunque se deberá garantizar su mantenimiento y su visibilidad.

Las bases se situarán en los lugares más elevados del parque o instalaciones, para garantizar el radio enlace del equipo de GPS en la mayor zona posible.

Las bases a las que se ha hecho referencia constituirán la red principal de bases de obra.

La red principal de bases de obra se completará con una red secundaria que se densificará todo lo que sea necesario para garantizar la cobertura de todas las necesidades topográficas del parque mientras dure la obra.

Antes de iniciar las obras el CONTRATISTA comprobará sobre el terreno, en presencia del CONTRATANTE o en quien delegue, el plano general de replanteo con las coordenadas de los vértices de la red principal de bases de obra, levantándose a continuación un acta firmada por los representantes de ambas partes.

El CONTRATISTA será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito al CONTRATANTE quien ordenará la comprobación de las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

5.1.1.3. Replanteo

Todos los replanteos del parque se deben realizar siempre desde la red principal de bases topográficas de obra con objeto de minimizar errores.

Los elementos a replantear en el parque serán los siguientes:

1. Sondeos
2. Centros de aerogeneradores

3. Vértices de zapatas
4. Vértices de plataformas y ocupación máxima (cabezas de talud en desmonte y pies de talud en terraplén). El balizado de las ocupaciones máximas deberá mantenerse hasta la finalización de la obra civil en plataformas, viales y red de media tensión.
5. Ejes, anchuras de viales y ocupación máxima (cabezas de talud en desmonte y pies de talud en terraplén)
6. Ejes de canalizaciones enterradas de media tensión y alta tensión y ocupación máxima (incluyendo, además de los posibles taludes, la anchura del vial de servicio en el caso de que fuera necesario)
7. Subestación, con todos los elementos de esta (ejes de replanteo, viales, edificios, plataformas, etc.).
8. Apoyos de líneas de Alta Tensión.
9. Parcelas problemáticas, así como delimitaciones de zonas de afección y/o entidades de especial valor arqueológico o medioambiental

Los replanteos se materializarán con estacas de madera, que deberán ir pintadas con distintos colores y balizadas con cinta, con el fin de permitir su localización y garantizar una rápida identificación del elemento que representan.

Las estacas de definición de los viales deben tener indicado el punto kilométrico (PK) que están definiendo de una manera clara, con objeto de facilitar su identificación.

Periódicamente los servicios técnicos del CONTRATANTE realizarán comprobaciones de los replanteos hechos por el CONTRATISTA, pero estas comprobaciones cualesquiera que fuere su resultado no disminuirán en nada la responsabilidad del CONTRATISTA de cualquier perjuicio producido por error en los replanteos realizados por su personal técnico.

El CONTRATISTA queda obligado, cuando sea indispensable, a suspender los trabajos para realizar dichas comprobaciones sin que por esta causa tenga derecho a indemnización especial.

5.1.1.4. Pendientes, radios de acuerdo y sobreanchos

Las pendientes y radios de acuerdos tanto verticales como horizontales en viales se ajustarán a lo contenido en los planos del proyecto y en las condiciones particulares de contratación de la obra civil. En caso de contradicción entre ambos documentos o ausencia de alguno de ellos, será la Dirección Facultativa quien determine los valores mínimos a ejecutar

5.1.2. Movimiento de tierras

5.1.2.1. Desbroce y limpieza del terreno y excavación de tierra vegetal

Se aplicará el Art. 300 del PG-3.

Este apartado incluye la extracción y retirada en las zonas designadas, de todos los árboles, tocones, maleza, plantas, escombros, basura, y cualquier otro material indeseable a juicio del CONTRATANTE.

El talado de los árboles necesarios para la ejecución de los trabajos se llevará a cabo mediante motosierra. La madera cortada se acopiará debidamente y se gestionará según indicaciones del CONTRATANTE.

Una vez realizado el desbroce se deberá proceder a la retirada de la tierra vegetal (los 20-30 primeros centímetros del suelo) en cordones de un máximo de 2m de altura. Los acopios deberán realizarse en zonas agrícolas, previamente acordadas con los particulares, para evitar afecciones innecesarias en zonas de vegetación natural.

Se deberá evitar la mezcla de esta tierra vegetal con los restos del desbroce y el resto de áridos procedentes de la excavación. Esta tierra vegetal será utilizada en las labores de restauración como zonas de instalaciones auxiliares (incluidos los taludes en terraplén de las plataformas de alta compactación, una vez desmanteladas las plataformas de palas y tubos), los taludes en terraplén de los viales, así como las superficies que se indiquen desde el CONTRATANTE.

En el caso de que, una vez ejecutadas las labores de restauración, hubiera exceso de tierra vegetal, este será trasladado a vertedero autorizado, incluso canon de vertido.

La unidad de limpieza y desbroce se medirá en metros cuadrados (m^2) y se medirá en planta.

La unidad de excavación se medirá en metros cúbicos (m^3).

5.1.2.2. Demoliciones

Se aplicará el art. 301 del PG-3.

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones coincidentes con la implantación del proyecto y por tanto autorizadas. Como norma general queda prohibido el derribo de otras construcciones salvo autorización expresa del CONTRATANTE.
- Retirada de los materiales.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación y, por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero autorizado y canon y si aplica, según ordene el Director de las Obras.

5.1.2.3. Escarificación y compactación

Se aplicarán los arts. 302 ó 303 según sea sobre terreno natural o sobre firme del PG-3. La compactación será de acuerdo con el art. 330 del PG-3.

Consiste, en la disgregación de la superficie del terreno y su posterior compactación a efectos de homogeneizar la superficie de apoyo, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra.

La escarificación, y su correspondiente compactación, se considerarán incluidas en la ejecución de la capa inmediata superior de la obra, salvo especificación en contra del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este último caso la unidad de medición serán metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el terreno.

5.1.2.4. Excavaciones

Excavación de la explanada y transporte

Se aplicará el art. 320 del PG-3.

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse los caminos de acceso, incluyendo explanada, taludes y cuneta, así como el consiguiente transporte de productos removidos a vertedero autorizado, incluido el canon de vertido sin o lugar de empleo.

Los materiales que se obtengan en la excavación de la explanada se utilizarán en la formación de rellenos y se transportarán a las zonas previstas si de los resultados de los ensayos obtenidos según el art. 330 del PG-3 Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, incluido el canon de vertido sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el CONTRATANTE.

En función de los resultados de los ensayos obtenidos según el art. 330 del PG-3 para los materiales que forman la explanada, se dimensionarán los espesores de las capas de base y subbase de los caminos de acceso, formados principalmente por zahorras artificiales.

En todos los casos el CONTRATISTA es responsable de la gestión del material de los excesos de excavación.

En todos los casos anteriores, si el CONTRATANTE lo estima procedente, los excesos de excavación se rellenarán con hormigón en masa.

La partida de excavación de la explanada y transporte está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de excavación de la explanada y transporte.

La unidad de medición serán metros cúbicos (m³).

Todas las excavaciones se medirán una vez realizada y antes de que sobre ellas se efectúe ningún tipo de relleno. En el caso de que el CONTRATISTA cerrase la excavación antes de conformada la medición se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el CONTRATANTE.

El volumen de obra se ajustará estrictamente a los planos, perfiles y órdenes de trabajo (orden transmitida por escrito, documentalmente justificada y aprobada por el CONTRATANTE).

Excavación en zanjas y cimentaciones

Se aplicará el art. 321 del PG-3.

Las dimensiones de la excavación se ajustarán a las indicadas en los planos del proyecto, no pudiendo ser en ningún caso inferiores a estas.

La partida de excavación en zanjas y cimentaciones está incluida en la definición de las unidades de zanjas y cimentaciones, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de excavación de zanjas y cimentaciones.

Cuando no se especifique otra unidad de medida, la excavación de zanjas se medirá por metro lineal (ml) y la excavación de cimentaciones se medirá por metros cúbicos (m^3), realizándose la medición a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada. Este precio incluye, salvo especificación en contra, las entibaciones, agotamientos, transportes de productos a vertedero, posibles cánones, y conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

En todos los casos el CONTRATISTA es responsable de la gestión del material de los excesos de excavación.

En todos los casos anteriores, si el CONTRATANTE lo estima procedente, los excesos de excavación se rellenarán con hormigón en masa.

En terrenos rocosos, la excavación, se realizará con medios mecánicos. Cuando por razones especiales el CONTRATISTA considere oportuno el empleo de explosivos, deberá solicitar la autorización del CONTRATANTE. En caso de que fuera autorizado el empleo de explosivos, su utilización se regirá por el art. 322 del PG-3 y demás disposiciones vigentes que regulan esta materia, así como el apartado ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Voladuras** del presente pliego.

Se procederá al entibado de los terrenos cuando se consideren flojos e incompetentes, y en los casos en que, por las características de la excavación, profundidad, etc. sea necesario.

Los materiales que se obtengan en la excavación de zanjas y cimentaciones se utilizarán en la formación de rellenos y se transportarán a las zonas previstas si de los resultados de los ensayos obtenidos según el art. 330 del PG-3 resulta que dicho material es adecuado o seleccionado. Los materiales excavados no aprovechables se transportarán a vertedero autorizado, incluido cánones si los hubiera, sin que ello dé derecho a abono independiente. Las áreas de vertedero de estos materiales serán las definidas en el Proyecto o, en su defecto, las autorizadas por el CONTRATANTE.

Cuando se realicen excavaciones para realizar cimentaciones armadas, los ejes deberán quedar centrados con respecto a las armaduras o estructura.

5.1.2.5. Rellenos

Rellenos de zanjas

La arena utilizada como cama de asiento de tubos y recubrimiento de los cables de media tensión y cable de cobre será arena lavada de río, sin que presente una cantidad de finos excesiva que provoque el lavado de esta por el efecto de agua de lluvia.

La arena utilizada en el relleno de zanja deberá cumplir el RD. 470/2021 en lo relativo al árido fino. Los ensayos con las características físicas y químicas de la arena deben ser presentado y aprobado por la Dirección de Obra, con antelación suficiente antes del inicio de los trabajos.

El material de relleno no contendrá granulometrías con tamaños ni aristas susceptibles de dañar el cable.

Todos los elementos que forman parte en la ejecución de las zanjas (canalización para cables, protección mecánica, cinta de señalización, etc.) serán de marca reconocida con su correspondiente certificado de calidad, debiendo cumplir con la normativa vigente que fuera aplicable. No se permitirá el empleo de cualquiera de dichos elementos sin su aceptación previa por parte de la Dirección Facultativa.

El suministro y colocación de los elementos que forman la canalización de cables, protección mecánica y cinta de señalización está incluido en la definición de canalización eléctrica / zanja y los precios unitarios de dicha unidad llevarán repercutidos la parte proporcional del mismo.

La partida de rellenos de zanja está incluida en la definición de las unidades de zanjas dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de rellenos.

Relleno de cimentaciones

Se aplicará el art. 330 del PG-3 y el apartado ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Terraplenes** del presente pliego.

El relleno de las zapatas de cimentación deberá cumplir con la Especificación del Tecnólogo.

La partida de relleno de cimentaciones está incluida en el subcapítulo de plataformas de montaje y cimentaciones dentro del capítulo obra civil.

Si no se especifica otra unidad de medición, los rellenos se medirán por metros cúbicos (m^3).

Rellenos con material filtrante

El extendido se realizará con las precauciones debidas, ya que generalmente se colocará próximo a muros de contención, galerías, zanjas drenantes, mechinales, etc.

El grado de compactación dependerá del punto donde se encuentre. En ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Particular, éste será determinado por el Director de las Obras.

La unidad de medición será metros cúbicos (m^3).

Plataformas de montaje

Se aplicarán las condiciones técnicas de los rellenos tipo terraplén o pedraplén de los apartados ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Terraplenes** y ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Pedraplenes**, según las características del material

disponible, y del apartado **0 Excavación en Zanjas y cimentaciones**, sobre excavaciones, en el caso de que la plataforma esté en desmonte.

Los terraplenes necesarios para su establecimiento se construirán con materiales adecuados o seleccionados procedentes de la excavación y deberán compactarse con medios mecánicos adecuados hasta conseguir una densidad superior al 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado (en ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Tecnólogo).

Para las plataformas de apoyo de los gatos de la grúa principal (Crane Pad), se aplicarán las condiciones de rellenos tipo firmes en el apartado ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Zahorras** del presente pliego.

En caso de que el material procedente de la excavación no cumpla con lo contemplado en el art. 330 del PG-3 o existan las condiciones para ser rechazado por la Dirección facultativa para su uso en las distintas capas que componen la sección tipo de la plataforma, será prescriptiva su retirada a vertedero y suministro de material procedente de préstamo que cumpla con lo mencionado en el párrafo anterior sin que por ello sea objeto de reclamación por parte del CONTRATISTA.

Las partes de la plataforma que estén en desmonte deberán tener una cuneta exterior de drenaje para la evacuación de las aguas.

Las plataformas para el montaje tendrán las dimensiones definidas en proyecto o en las unidades del presupuesto. Las plataformas dispondrán de una superficie final horizontal para la posición y montaje de la grúa, presentando como tolerancia máxima una pendiente longitudinal de un 0,5% y una pendiente transversal del 0,1% o según Especificación Técnica del Tecnólogo.

El control de la compactación de las plataformas se realizará mediante ensayo de placa de carga según la UNE 103808:2006 (apartado ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Ejecución** de este Pliego). Para este ensayo la tolerancia máxima permitida será la establecida en las especificaciones técnicas del suministrador de aerogeneradores (Tecnólogo).

La excavación y/o relleno está incluida en el subcapítulo de plataformas de montaje y cimentaciones dentro del capítulo obra civil.

La medición será por metros cúbicos (m3).

5.1.2.6. Voladuras

Se aplicará el art. 322 del PG-3.

Si la excavación especial por voladuras no está contemplada en el Proyecto como unidad independiente, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto no habrá lugar a su medición y abono por separado. No obstante, en el caso de ser necesarias voladuras estas deberán ser autorizadas por el CONTRATANTE, que valorará la necesidad de nuevos permisos a tramitar por parte del CONTRATISTA.

De la misma manera los costes, elaboración y obtención tanto del proyecto de voladuras como de los permisos administrativos derivados de la utilización del método de excavación por voladuras correrán a cargo del CONTRATISTA y, por tanto, no serán objeto de medición y/o

abono y deberán estar repercutidos en la parte proporcional de aquellas unidades de obra en las que aplique su utilización.

El exceso de excavación se tratará según lo contemplado en el apartado **0 Excavación en zanjas y cimentaciones,** para cimentaciones y zanjas y en el apartado ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Terraplenes** para la explanada de viales. El exceso de relleno no será objeto de medición y abono en ningún caso.

5.1.2.7. Terraplenes

Se aplicará el art. 330 del PG-3.

Los materiales a emplear en los rellenos tipo terraplén procederán de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos exigidos en el art. 330 del PG-3 para suelos adecuados o seleccionados. En caso contrario dichos materiales procederán de préstamo autorizado, según definición de las unidades de obra.

A efectos de determinar la procedencia del material, se considerará material de excavación cualquier material que no sea procedente de cantera autorizada y material de préstamo cualquier material procedente de cantera autorizada.

En función de los resultados de los ensayos obtenidos según el art. 330 del PG-3 para los materiales que forman los rellenos tipo terraplén, se dimensionarán los espesores de las capas de base y subbase de los caminos de acceso, formados principalmente por zahorras artificiales.

Cuando se utilicen materiales poco permeables en los que su contenido en agua influya notablemente sobre las densidades obtenidas, se controlará la humedad antes de su compactación. Si dicha humedad fuera inferior en más de un 5% a la que corresponde a su máxima densidad, se procederá a su regado. Por el contrario, si la humedad superase en más de un 5% a la que corresponde a su máxima densidad, se procederá a orear o secar las tierras hasta que su contenido en agua sea admisible.

El extendido del material se realizará por tongadas de espesor uniforme según lo indicado en el art. 330 del PG-3. En concreto, el espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Dicho espesor, en general y salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, será de treinta centímetros (30 cm). En todo caso, el espesor de tongada ha de ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

Su compactación se realizará con medios mecánicos adecuados a las características del terreno y material, hasta conseguir una densidad en el núcleo y coronación igual o superior al 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado (en ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Particular).

No se extenderá ninguna tongada de material, hasta no haber comprobado que la capa subyacente cumple las condiciones exigidas, así como que no se ha reblandecido por exceso de humedad o se encuentra afectada por heladas, paso de vehículos, etc.

Para aquellos terraplenes asentados sobre laderas con pendiente superior al 25%, se escalonará el terreno, no sobrepasando los 0,50 m la altura de cada escalón.

La superficie del terraplén dispondrá de pendiente suficiente que facilite la salida de aguas.

Los taludes se terminarán de forma que se evite la erosión por corrientes de agua de lluvia, pudiendo exigirse que dichos taludes sean corregidos en el caso de no cumplirse con las pendientes previstas o cualquier otro defecto detectado.

La partida de terraplén está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de ejecución de terraplén.

La unidad de medida serán metros cúbicos (m³).

5.1.2.8. Pedraplenes

Se aplicará el art. 331 del PG-3.

Los materiales para emplear en los rellenos tipo pedraplén procederán de excavaciones y ocasionalmente de préstamo cuando así se defina por el CONTRATANTE, debiendo reunir los requisitos exigidos para rocas adecuadas en el art. 331 del PG-3 respecto a procedencia, calidad, granulometría y forma.

A efectos de determinar la procedencia del material, se considerará material de excavación cualquier material que no sea procedente de cantera homologada y material de préstamo cualquier material procedente de cantera autorizada.

Durante la excavación del material a utilizar en pedraplenes se eliminará la cobertura vegetal, así como las zonas de roca superficial alterada. Se eliminarán asimismo las zonas de material inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

El extendido del material se realizará en tongadas de espesor uniforme para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación dicho espesor será de sesenta centímetros (60 cm) y en ningún caso será superior a un metro (1 m) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

Su compactación se realizará con medios mecánicos adecuados a las características del terreno y material, hasta conseguir las compacidades mínimas necesarias.

Las dimensiones y características de la coronación del terraplén, se realizará de acuerdo con los planos del proyecto.

La partida de pedraplén está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de ejecución de pedraplén.

La unidad de medida es metros cúbicos (m³).

5.1.3. Firmes

5.1.3.1. Subbases granulares

Se aplicará el art. 500 del PG-3.

Se define como subbase granular la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada.

Se presentarán los ensayos de las subbases, así como su procedencia y características para su aprobación por el CONTRATANTE con anterioridad a su empleo. Durante su utilización se realizarán ensayos de caracterización para comprobar que no cambien sus características, según ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Materiales,** de este Pliego.

Su compactación se realizará con medios mecánicos adecuados hasta conseguir una densidad superior al 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado (en ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Particular).

La partida de zahorra está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de ejecución, colocación y compactación de zahorra.

5.1.3.2. Zahorras

Se aplicará el art. 510 del PG-3.

Se presentarán los ensayos de las zahorras, así como su procedencia y características para su aprobación por el CONTRATANTE con anterioridad a su empleo. Durante su utilización se realizarán ensayos de caracterización para comprobar que no cambien sus características, según ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Materiales**, de este Pliego.

Su compactación se realizará con medios mecánicos adecuados hasta conseguir una densidad superior al 98% de la máxima obtenida mediante el ensayo Proctor Modificado (en ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Particular).

La partida de zahorra está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, llevarán repercutidos la parte proporcional de ejecución, colocación y compactación de zahorra.

Si no se especifica otra unidad de medida, la zahorra se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los planos.

5.1.3.3. Suelos estabilizados in situ

Se seguirá lo establecido en el art. 512 del PG-3

5.1.3.4. Riegos de Imprimación

Se aplicará el art. 530 del PG-3.

5.1.3.5. Riegos de Adherencia

Se aplicará el art. 531 del PG-3.

5.1.3.6. Mezclas bituminosas en caliente

Se aplicará el art. 542 del PG-3.

El tipo de árido y ligante bituminoso, así como el tipo y composición de la mezcla serán los definidos por el proyecto o en su defecto los que determine el CONTRATANTE**.**

Antes de su utilización se realizará una identificación del material, con los ensayos que se indican en el art. 542 del PG-3 para verificar su adecuación a la mezcla definida en el proyecto.

Fabricación

Será aplicable todo lo indicado en el art. 542 del PG-3. El CONTRATISTA entregará un dossier con los resultados de todos los ensayos de contraste de la planta la dosificación y los sellos de calidad de la misma.

Además, en el caso que la planta no presente ensayos de contraste, donde se detalle el historial de resultados de la planta, es preceptivo que el CONTRATISTA compruebe las características de la mezcla hormigón a utilizar mediante los ensayos a los que se refiere el mismo art. 542 del PG-3.

Extensión

Se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 del PG-3.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado.

Compactación

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de compactación, verificando:

- Que el número y tipo de compactadores son los aprobados.
- El funcionamiento de los dispositivos de humectación, limpieza y protección.
- El lastre, peso total y, en su caso, presión de inflado de los compactadores.
- La frecuencia y la amplitud en los compactadores vibratorios.
- El número de pasadas de cada compactador.
- En mezclas drenantes, se comprobará con la frecuencia que sea precisa la permeabilidad de la capa durante su compactación, según la NLT-327.
- Al terminar la compactación, se medirá la temperatura en la superficie de la capa.

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.

- La fracción construida diariamente.

Se tomará al menos una (1) muestra de la mezcla de cada lote realizando los siguientes ensayos:

- Granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2.
- Dosificación de ligante, según la UNE-EN 12697-1.
- En mezclas densas, semidensas y gruesas, análisis de huecos y resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-159. En mezclas de alto módulo, además de lo anterior, determinación del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20ºC), según la norma NLT-349.
- En mezclas drenantes, análisis de huecos (serie de tres [3] probetas como mínimo), según la NLT-168, y la pérdida por desgaste, según la NLT-352.

Ligantes bituminosos

Deberán cumplir las características indicadas en las Normas NLT y en el PG-3.

Cuando no se especifique otra unidad de medida, las mezclas bituminosas se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los planos.

5.1.3.7. Pavimentos de hormigón

Se seguirá lo establecido en el art. 550 del PG-3.

Materiales

Conforme a la RC-16, se usarán cementos comunes excepto de tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/B, CEM III/C y CEM V/B. Sólo se permitirán cementos con caliza (CEM II/A-L, CEM II/B-L, CEM II/A-LL y CEM II/B-LL) con la autorización expresa de la Dirección de Obras. Serán de clase resistente mínima 32,5N. Se permitirá clase resistente 42,5R en invierno.

El principio de fraguado conforme a UNE-EN 196-3 no tendrá lugar antes de los cien minutos.

Áridos

No se permitirán áridos que puedan tener componentes que reaccionen con los álcalis, ni sulfuros sulfato cálcico o compuestos ferrosos.

Árido fino

Él árido fino podrá ser de trituración siempre que cumpla lo establecido en el art. 550.2 del PG-3 y que sea de naturaleza silícea.

El valor de equivalente de arena según UNE-EN 933-8 será inferior a 75 y el módulo de finura UNE-EN 933-1 tendrá una variación inferior al 5%

Aditivos

Se permite el uso de plastificantes. No se aceptarán aireantes u otros componentes que produzcan efectos perniciosos sobre el hormigón. Podrán usarse aceleradores o retardadores de fraguado en condiciones climáticas adversas, siempre que lo autorice la Dirección de Obra.

Producto filmógeno de curado

Se emplearán productos basados en dispersión acuosa de polímeros sintéticos. La porción no volátil será de color claro, y no inflamable.

Se extenderá con camiones cisterna proporcionando un rociado uniforme sobre la superficie y se aplicará cuando no se detecte agua en ella.

Tipo de hormigón

En el presente proyecto, se empleará hormigón de tipo HF-3,5 resistencia a flexotracción a 28 días de 3.5 MPa y tendrá una consistencia de entre cuatro y cinco centímetros.

La dosificación mínima de cemento será de trescientos kilos por metro cúbico y la relación ponderal agua/cemento será inferior a 0,45

Condiciones del proceso de ejecución

Puesta en obra

Para todas las categorías de tráfico, se empleará una extendedora y una pavimentadora para vibrar y uniformizar la mezcla.

Las juntas se efectuarán en seco mediante radial con disco de diamante y se sellarán una semana después.

El acabado superficial asegurará la adherencia de los vehículos.

Espesor

Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (> 1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a diez milímetros (> 10 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un diez por mil (10 ‰) por cada milímetro (mm) de dicha merma.

Si la merma media fuera inferior o igual a diez milímetros (≤ 10 mm), y no más de un (> 1) individuo de la muestra presenta una merma superior a veinte milímetros (> 20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un dos por ciento (2 %) por cada milímetro (mm) de merma media.

En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote con cargo al CONTRATISTA.

Rasante

Se aplicará una penalización del 5% por cada milímetro de discrepancia por encima de las tolerancias fijadas en el epígrafe 550.7.2 del PG-3

Se medirá por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados conforme a la unidad incluida en el Proyecto.

5.1.4. Obras de contención de taludes

5.1.4.1. Piedra de escollera

Se aplicará el art. 658 del PG-3.

5.1.4.2. Fábrica de Gaviones

Se aplicará el art. 659 del PG-3.

5.1.4.3. Anclajes

En general se seguirán las indicaciones del Art. 675 del PG-3.

Las normas y recomendaciones que siguen se establecen para pernos de anclajes normales. Caso de utilizar anclajes especiales, junto con su definición se darán las normas de ejecución.

La perforación se efectuará, salvo indicación en contra, por percusión normal a la superficie de anclaje.

Las profundidades de los taladros que se indiquen en los planos serán las mínimas. En zonas con sobreexcavación se adecuará la longitud de perno de manera que se mantenga la profundidad de anclaje prevista y se lleve el final de la barra o gancho a la posición indicada en los planos. No se permitirá prolongar las barras por medio de soldadura u otro tipo de unión.

Tras realizar la perforación e inmediatamente antes de introducir el perno en el taladro, se procederá al lavado del taladro mediante agua a presión no menor de 500 kPa, introduciendo un tubo o manguera hasta el fondo del taladro y manteniendo la circulación de agua hasta que salga completamente limpia sin turbiedad ni elementos en suspensión. Se terminará la operación con aire a presión hasta eliminar completamente el agua procedente del lavado.

Inmediatamente después de esta operación de secado, se procederá al relleno del taladro mediante mortero o lechada de cemento, según la dosificación aprobada por la Dirección de Obra. El relleno debe efectuarse introduciendo el tubo o manguera hasta el fondo del taladro y rellenando desde abajo hacia arriba hasta ver salir el producto por la boca del taladro, instante en el que se iniciará la retirada lenta del tubo de aducción, sin dejar de inyectar producto de relleno.

Terminada la operación anterior se retirará el tapón y se introducirá el perno perfectamente limpio. El perno una vez colocado, no deberá sufrir golpe ni desplazamiento alguno hasta el endurecimiento completo del relleno. Una vez endurecido el mortero se procederá al tesado de los pernos, según la carga estimada en proyecto, siendo recomendable realizar la puesta en carga en varios escalones.

Si el mortero o lechada experimentara un descenso en el taladro, se procederá a su relleno hasta la boca del taladro.

Si existieran drenes en sus proximidades, se cuidará de que la inyección no penetre en ellos, siendo por cuenta del **CONTRATISTA** cualquier medida necesaria para lograr tal fin.

Si el perno hubiera sufrido algún golpe o movimiento durante el endurecimiento del material de relleno, deberá ejecutarse un nuevo anclaje en las inmediaciones del anterior y su coste será asumido por el **CONTRATISTA**.

Cuando no se especifique otra unidad de medida, los anclajes se medirán por unidad (ud.) realmente colocados según las características y descripción del proyecto.

5.1.5. Drenajes

En general se seguirán las indicaciones del Art. 410 del PG-3 y condicionados de las Conferderaciones Hidrograficas, respecto a arquetas y pozos de registro, y de la normativa UNE-EN 1916 de tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.

Se realizarán los estudios hidrológicos necesarios para la obtención de caudales y poder dimensionar adecuadamente el sistema de drenaje.

El sistema de drenaje del parque eólico consistirá en la ejecución de cunetas longitudinales al camino y drenajes transversales que permitan derivar las aguas de escorrentía en determinados puntos. En el caso de que los drenajes deban ejecutarse en zonas competencia del organismo de cuenca se deberán cumplir con las prescripciones de la resolución, siendo la empresa CONTRATISTA, en caso de necesidad, la encargada de justificar técnicamente antes el organismo competente la NO conveniencia de ejecución de alguna de las insfraestucturas previstas, ecutando en última instancia la obra indicada en la resolución en el caso de discrepancias entre CONTRATISTA y órganismo competente.

Se tendrá especial cuidado en la salida de las aguas de escorrentía de los drenajes transversales, debido a que su evacuación puede causar erosiones importantes, ejecutando para ello encachados de piedras.

La red de drenajes de una subestación tendrá como objetivo evitar la acumulación de agua en los parques, tanto de intemperie como en el interior de los edificios.

Se proyectará una red de drenaje formada por tubos DREN, colocados en el fondo de zanjas de grava, rodeadas de material filtrante (geotextil) para evitar que se colmaten. Se podrá utilizar el recorrido de los canales de control para este fin.

Se colocarán arquetas de registro en los puntos de confluencia de las distintas zanjas y finalmente a un pozo de registro o gravas envuelto de geotextil, lo cual evitará que los finos colmaten las gravas e inutilicen el pozo con el transcurso del tiempo. en donde vierten todas las aguas provenientes de la zanja de gravas, éstas verterán a la red de alcantarillado.

En caso de que no exista red de alcantarillado, se realizará una red de tubos desde el pozo de gravas y se protegerá con escollera que evite la erosión del terreno y que permita el flujo del agua pluvial de manera natural.

Cuando no se especifique otra unidad de medición, los drenajes transversales se medirán por metro(ml) realmente ejecutada, incluyendo arquetas de recogida y salida de agua, aletas y encachado de piedra, según definición de la unidad del proyecto.

5.1.5.1. Cunetas de hormigón ejecutadas en obra

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el art. 400 del PG-3, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo.

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial (2016) y en el Proyecto.

Las cunetas podrán ser:

- Cuneta triangular de desmonte.
- Cuneta trapecial de desmonte.
- Cuneta en encuentro de taludes.

Materiales.

Se cumplirá en todo caso, lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento, transporte y retirada de productos sobrantes a vertedero autorizado incluidos cánones de productos de construcción.

El hormigón utilizado en el revestimiento, y sus componentes, cumplirán con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Código estructural RD. 470/2021
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16.
- Artículos 610 “Hormigones” del PG-03.

La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho días (28 d).

Otros Materiales.

Los restantes materiales a emplear en esta unidad de obra, tales como rellenos, juntas, etc., cumplirán lo especificado en el Proyecto.

Los materiales de sellado a emplear en las juntas previa aceptación por el Director de las Obras, podrán ser productos bituminosos, productos elastoméricos sintéticos o perfiles elásticos, con materiales de relleno y protección cuando sean necesarios, en función del tipo de junta de que se trate.

Preparación del lecho de asiento.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación, refino y preparación del lecho de asiento.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y, en cualquier caso se mantendrá con nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Cuando el terreno natural en el que se realice la excavación no cumpla la condición de suelo tolerable, podrá ser necesario, a juicio del Director de las Obras, colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el art. 330, "Terraplenes" de este Pliego, de más de diez centímetros (10 cm) convenientemente nivelada y compactada.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del hormigón, y en ningún caso será superior a ocho días (8 d).

Hormigonado.

La puesta en obra del hormigón se realizará de acuerdo con el RD. 470/2021.

Se cuidará la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm) medidas con regla de tres metros (3 m) estática según NLT 334.

Los defectos en espesor del revestimiento de hormigón previsto en los planos de Proyecto no serán superiores a diez milímetros (10 mm), ni a la cuarta parte (3) del espesor nominal.

Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

Juntas.

Las juntas de contracción se ejecutarán, con carácter general, a distancia de dos metros (2 m), su espesor será de tres milímetros (3 mm) en el caso de juntas sin sellar y de al menos cinco milímetros (5 mm) en las juntas selladas.

Las juntas de dilatación se ejecutarán en las uniones con las obras de fábrica. Su espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 y 20 mm).

Después del curado del hormigón las juntas deberán limpiarse, colocándose posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el Proyecto.

Las juntas se sellarán utilizando para ello mortero de cemento CEM II-A/P 32,5R. Inmediatamente después se realizará, en los casos en que esté especificado en los planos, el recubrimiento de hormigón necesario, con el mismo tipo de hormigón utilizado para realizar la solera.

Las mediciones incluyen, el perfilado de los taludes y el cajeado para el revestimiento y el propio revestimiento, en los casos que vaya a revestirse, y la retirada de productos sobrantes a vertedero o lugar de empleo.

Así pues, en el precio el revestimiento de hormigón cuando la cuneta sea revestida, por tanto, la medición incluye el suministro y colocación del hormigón, los aditivos, nivelación, fratasado, parte proporcional de juntas de retracción y dilatación, y sellado de las mismas. En estos casos se incluye además el encofrado.

La excavación necesaria para la ejecución de la cuneta se medirá y abonará conforme a lo especificado en el proyecto.

5.1.5.2. Pasos salvacunetas, obras de drenaje y elementos prefabricados

Será de aplicación junto con lo aquí preceptuado lo indicado en el Art. 401 “cunetas prefabricadas” del PG-3.

La forma, dimensiones, tipo de material y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial, y en el Proyecto.

Materiales.Se incluyen dentro de este apartado los tubos y piezas prefabricadas y sus componentes, así como todos aquellos que formen parte de las cunetas y obras de drenaje

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Adicionalmente a las condiciones especificadas en el Proyecto, cuando el material utilizado en las piezas prefabricadas sea hormigón, se cumplirá con carácter general lo exigido por:

- Código Estructural RD. 470/2021
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16

Lo dispuesto en este art. se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 542/2020 por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

Los anclajes se ejecutarán con hormigón armado tipo HA-25, cuyas, en general, y sus componentes elementales cumplirán además las condiciones del RD. 470/2021, así como el acero empleado en el caso de los anclajes.

Estarán fabricados por algún proceso que garantice una elevada compacidad, con un proceso de curado controlado, de tal forma que se eviten fisuras o grietas por retracción y fraguado para garantizar la impermeabilidad. Para la fabricación del hormigón se utilizará árido calizo.

La superficie interior será suficientemente lisa e impermeable y las unidades prefabricadas serán fuertes, duraderas, libres de defectos, grietas o deformaciones, tales controles serán impuestos tanto en fábrica como en obra.

En general, los materiales empleados en la fabricación de las piezas deberán tener un control exhaustivo mediante controles de áridos, certificados de producto y de las características de aceros, cementos y aditivos exigidos en el RD. 470/2021.

Cuando el material utilizado sea hormigón el tamaño máximo del árido no será superior al treinta y tres por ciento (33%) del espesor mínimo de la pieza. La resistencia característica a

compresión del hormigón a utilizar en las piezas prefabricadas se fijará de acuerdo con el vigente Código estructural (RD. 470/2021).

Manipulación y Acopio

La manipulación y acopio de las piezas y tubos se realizará de forma que las tensiones producidas en estas operaciones no superen el cincuenta por ciento (50%) de la resistencia característica en ese momento.

Las piezas se almacenarán en obra hasta su empleo en las condiciones que, en el Proyecto, o a juicio del Director de las Obras, sean preceptivas.

Aquellas piezas que, durante el transporte, carga, descarga o almacenamiento hayan sufrido deterioros o presenten defecto se rechazarán.

Preparación del Lecho de Asiento y Colocación de las Piezas Prefabricadas.

Previamente a la colocación de las piezas deberá comprobarse el estado de la superficie de apoyo, procediéndose a su limpieza en caso necesario.

En los elementos prefabricados se incluye el suministro y transporte a lugar de empleo, excavación, agotamiento y entibación, si fuese necesario, carga y transporte de productos sobrantes a vertedero, cánones de vertido, nivelación y preparación del lecho de asiento y perfilado.

La unidad de medida es metro lineal (m).

5.1.5.3. Badenes

Será de aplicación lo indicado en el apartado **5.1.3.7 Pavimentos de hormigón** y será conforme a la partida contenida en el proyecto.

Se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados conforme a la unidad incluida en el Proyecto.

5.1.6. Materiales siderúrgicos

5.1.6.1. Armaduras pasivas

El acero será del tipo B 500S ó B 500SD, según lo especificado en la Especificación Técnica Particular o los planos del proyecto. El acero cumplirá con las características y requisitos exigidos en el RD. 470/2021, así como las especificaciones adicionales.

La armadura deberá estar elaborada, cortada y doblada en taller. El CONTRATISTA elaborará a partir de los planos del proyecto un despiece de la armadura conforme a el RD. 470/2021 y someterá el mismo a la aprobación del CONTRATANTE.

La disposición de las armaduras una vez hormigonadas, será tal y como figuren en los planos e instrucciones del proyecto, debiendo estar perfectamente sujetas para soportar el vertido, peso y vibrado del hormigón, respetándose especialmente los recubrimientos mínimos.

El acero para la estructura de cimentaciones se medirá por kilos (kg) colocados según planilla de despiece aprobada por el CONTRATANTE, no admitiéndose excesos por despuntes,

solapes, o cualquier elemento auxiliar de guía, soporte o de seguridad no contemplado en el despiece.

Colocación

Las armaduras se ajustarán a la designación y características mecánicas indicadas en los planos del Proyecto, y deben llevar grabadas las marcas de identificación definidas en el RD. 470/2021.

El CONTRATISTA deberá aportar certificados del suministrador de cada partida que llegue a obra, en los que se garanticen las características del material.

Para el transporte de barras de diámetros hasta diez (10) milímetros, podrán utilizarse rollos de un diámetro mínimo interior igual a cincuenta (50) veces el diámetro de la barra.

Las barras de diámetros superiores, se suministrarán sin curvatura alguna, o bien dobladas ya en forma precisa para su colocación.

Para la puesta en obra, la forma y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos. Cuando en éstos no aparezcan especificados los empalmes o solapes de algunas barras, su distribución se hará de forma que el número de empalmes o solapes sea mínimo, debiendo el CONTRATISTA, en cualquier caso, realizar y entregar al Director de las Obras los correspondientes esquemas de despiece.

El doblado de las armaduras se realizará según lo especificado en el RD. 470/2021, así como en el art. 600 del PG-3.

El CONTRATISTA ha de presentar a la Dirección de Obra para su aprobación, y con suficiente antelación, una propuesta de despiece de las armaduras de todos los elementos a hormigonar.

El despiece ha de contener la forma y medidas exactas de las armaduras definidas en el Proyecto

Ha de indicar claramente el lugar donde se producen los empalmes y el número y longitud de éstos.

Ha de detallar y despiezar todas las armaduras auxiliares.

Todas y cada una de las figuras han de estar numeradas en la hoja de despiece, en correspondencia con el Proyecto

En la hoja de despiece han de ser expresados los pesos totales de cada figura.

Las armaduras se colocarán limpias y exentas de toda suciedad y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón.

Protección contra la corrosión

Se almacenarán de forma que no estén expuestas a una oxidación excesiva, separados del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Mallas electrosoldadas

Se aplicarán el RD. 470/2021y el art. 241 del PG-3.

5.1.6.2. Acero laminado

Los aceros no aleados laminados en caliente para construcciones metálicas serán de calidad S275 JR según la norma UNE-EN 10025 debiendo cumplir con dichas normas y con las condiciones técnicas generales de suministro de productos siderúrgicos según lo indicado en la Norma UNE-EN 10021.

Estos aceros están destinados a ser empleados exclusivamente en las condiciones previstas por la Norma UNE-EN 10025-1, es decir, a temperaturas ambientales de servicio en estructuras metálicas atornilladas, roblonadas o soldadas, no estando previsto para ser sometidos a tratamientos térmicos salvo los de normalizado o de eliminación de tensiones.

Los perfiles utilizados y la ejecución de las estructuras se ajustarán a la Instrucción EAE (Instrucción de Acero Estructural). La disposición de los laminados, y su medición se realizará conforme a los valores teóricos de acuerdo con los planos e instrucciones del Proyecto, no considerándose los despuntes, o solapes, ganchos, patillas, etc. que pudieran introducirse.

En aquellos casos que se suministren perfiles ya elaborados, incluirán 2 manos de pintura protectora antioxidante y su medición se realizará por su peso directo.

Cuando no se especifique otra unidad de medición, el acero en perfiles laminados para ejecución de estructuras se medirá por kilos (kg) teóricos colocados según proyecto constructivo.

5.1.7. Embebidos en hormigón

Se utilizarán tubos corrugados de PEAD (HDPE) forrados interiormente lisos en interior y corrugados exteriormente con gúia para el paso del cableado de media tensión, fibra óptica y red de tierras, y con la resistencia a compresión suficiente para soportar los esfuerzos que le transmite el hormigón según normativa UNE-EN-61386 y UNE-EN 60423.

Se tendrá especial cuidado en la correcta colocación de los tubos y embebidos en el interior de las cimentaciones de los aerogeneradores, sujetándolos adecuadamentey con separadores normalizados y aprobados por el el CONTRATANTE para que no se muevan durante el proceso de hormigonado.

Antes del hormigonado se limpiarán los tubos para evitar que los cables puedan ser dañados. Uso de guía y mandrilado.

Una vez finalizado el hormigonado y retirados los encofrados, se procederá a comprobar que los tubos corrugados no se encuentran obstruidos o cegados. Será responsabilidad del CONTRATISTA y a su cargo el desbloqueo de los tubos mediante taladro o cualquier otro procedimiento aprobado por el CONTRATANTE, en caso que esto ocurriera.

Con anterioridad al inicio del hormigonado se taparán con plásticos, en forma de capuchón, las bocas de entrada y salida para evitar, de esta forma el vertido de hormigón dentro de estos elementos.

Cuando no se especifique otra unidad demedición, los tubos embebidos en hormigón se abonarán por metros lineales (ml.) realmente colocados.

5.1.8. Virolas o pernos

Durante el proceso de recepción, descarga, implantación y montaje de las virolas o pernos para la cimentación de aerogenerador, éstas deberán suspenderse y apoyarse en los puntos previstos, a fin de que no se vean sometidas a solicitaciones desfavorables.

Las virolas de los aerogeneradores se nivelarán antes del proceso de hormigonado, comprobando la horizontalidad de tres puntos de la misma (virolas de tres patas de apoyo) o seis puntos de la misma (virolas de seis patas de apoyo), y verificando que los otros tres o seis puntos intermedios no superen la tolerancia fijada por **el CONTRATANTE** o la persona en quien delegue.

Una vez comprobada la nivelación se procederá al anclaje de las patas de nivelación, a la losa de hormigón, mediante pernos tipo HILTI tras lo que se comprobará que la nivelación no ha sufrido variación.

Igualmente se verificará la nivelación de la virola una vez hormigonada la cimentación, verificando que los seis puntos o los doce puntos anteriormente utilizados se encuentran dentro de la tolerancia fijada.

En el supuesto de que la nivelación previa al hormigonado superase la tolerancia marcada se pondrá en conocimiento del CONTRATANTE para que se adopten las medidas oportunas.

Todas las nivelaciones y comprobaciones topográficas realizadas para el montaje de las virolas de aerogeneradores deberán ser recogidas en el PPI que **el CONTRATANTE** entregará al **CONTRATISTA**, siendo responsable este último del correcto seguimiento del PPI.

Para el caso de los pernos de anclaje se comprobará topográficamente que estos están verticales, así como que todas las tuercas y elementos de anclaje están perfectamente ajustados.

Las virolas o pernos se medirán por unidad de cimentación de aerogenerador (ud.) realmente colocada, incluyendo la descarga, colocación de patas, montaje, nivelación, elementos de anclaje y comprobaciones.

5.1.9. Hormigones

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente “Código estructural (el RD. 470/2021)”, o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

Esta unidad incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de las superficies que van a recibir la mezcla
- Adquisición de cemento, áridos y agua.
- Fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- Curado y retirada de los elementos sobrantes de obra.

Estas operaciones se llevarán a cabo para los tipos de hormigón a emplear en cada elemento estructural, según su resistencia característica y clases generales y específicas de exposición definidas de acuerdo con lo indicado en los planos incluidos en el proyecto.

5.1.9.1. Materiales y dosificación

Se aplicará el RD. 470/2021

El CONTRATISTA adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas en el RD. 470/2021.

La dosificación de cemento se realizará en base al tipo de hormigón a utilizar, respetando las limitaciones siguientes:

a) La cantidad mínima de cemento por metro cubico (m^3) de hormigón será la establecida en el RD. 470/2021 según tipo de hormigón a utilizar.
b) La máxima relación agua/cemento, responsable de la permeabilidad del hormigón, será la establecida en el RD. 470/2021 según tipo de hormigón a utilizar. En caso de utilización de adiciones, los contenidos de cemento no podrán ser inferiores a 200, 250 ó 275 kg/m^3 según se trate de hormigón en masa, armado o pretensado.
c) La cantidad máxima de cemento por metro cubico (m^3) de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales y previa autorización de la Dirección Facultativa podrá superarse dicho límite.
d) El cemento utilizado, salvo indicación en contra en el proyecto o especificación técnica particular será del tipo CEMII/B-V-42,5 ó CEMII/A-L42,5. Si por circunstancias especiales se estimara conveniente la utilización de otro tipo de cemento, será indicado expresamente por la Dirección Facultativa.

Los áridos serán de cantera, río o bien procedentes de machaqueo, debiendo estar limpios y exentos de tierra, polvo, arcilla o materia orgánica y cumplir con los requisitos indicados en el RD. 470/2021.

El tamaño máximo del árido estará limitado en general a 40 mm y su proporción de mezcla definida por porcentaje en peso de cada uno de los diversos tamaños utilizados.

La humedad libre de los áridos deberá ser inferior al 12% no variando en más de un 2% a lo largo de la jornada, debiendo realizarse una comprobación diaria y la corrección consiguiente del agua de amasado antes del comienzo del hormigonado y cuando se observase fluctuaciones constantes de los áridos.

Los áridos deberán encontrarse saturados y superficialmente secos, a fin de obtener un hormigón de la máxima compacidad, manejable, sin segregación, bien ligado y de resistencia exigida.

El agua de amasado que se puede utilizar en el hormigón debe cumplir con los requisitos del RD. 470/2021.

El uso de cualquier aditivo en el hormigón deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa. Se recomienda utilizar aditivos de un reconocido prestigio de casa de solvencias, debiendo seguir las recomendaciones de uso del fabricante y cumpla lo indicado en el RD. 470/2021.

No obstante, cuando un aditivo no se conozca se deberá de hacer ensayos previos de hormigón con carácter comparativo con hormigón sin aditivo, independientemente de la firma que se aplicará el RD. 470/2021.

5.1.9.2. Docilidad del hormigón

Se aplicará el RD. 470/2021.

La docilidad de los hormigones será la necesaria para que con los métodos de puesta en obra y consolidación que se adopten no se produzcan coqueras ni refluya la pasta al terminar la operación

5.1.9.3. Fabricación

Se aplicará el RD. 470/2021.

Sólo se admitirá el empleo de hormigones fabricados en central y estas instalaciones deberán cumplir con lo estipulado en el Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

Antes de la primera petición de hormigón a la planta, se comprobará y aprobará por parte de la Dirección Facultativa la dosificación a utilizar para cada tipo de hormigón estructural, verificando que se cumple el RD. 470/2021; realizando el CONTRATISTA para ello los ensayos previos del hormigón fijados en el RD. 470/2021, e incluso los ensayos característicos de conformidad del RD. 470/2021 si la planta no dispusiese de ensayos de contraste donde se pudiera comprobar el historial de resistencias de la planta, para un hormigón preparado siempre con materiales de la misma naturaleza y origen, de la misma instalación y proceso de fabricación. Del resultado de los ensayos se determinará si procede o no aprobar dicha dosificación.

5.1.9.4. Transporte

Se aplicará el RD. 470/2021.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. A juicio de la dirección de obra se podrá modificar este plazo si se emplean cementos, aditivos o adiciones especiales.

En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado, el tiempo límite deberá ser inferior a una hora, a menos que se adopten medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

Cuando por alguna circunstancia se prevea que vaya a excederse el tiempo límite, se pondrá en conocimiento del CONTRATANTE con la antelación suficiente para que se adopten las medidas oportunas.

No se mezclarán masas de hormigón fresco fabricadas con distintos tipos de cemento.

El transporte a obra podrá hacerse con amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se han de limpiar cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa de hormigón fresco. Se ha de verificar que las paletas no presenten desgastes o que la superficie interior de la cuba sufra cualquier tipo de desperfecto que pueda afectar a la homogeneidad del hormigón.

Cuando el hormigón se amase completamente en central y se transporte en camión hormigonera, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80 % del volumen total de la cuba. Cuando el hormigón se amase, o termine de amasar en el camión hormigonera, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total de la cuba.

5.1.9.5. Puesta en obra

Se aplicará el RD. 470/2021.

Antes de iniciar el hormigonado, se procederá a la limpieza de la superficie que estará en contacto con el hormigón por medio de chorro de agua y aire a presión, eliminando seguidamente el agua que se haya depositado. Para ello el CONTRATISTA deberá contar en obra durante todo el tiempo en el que se desarrollen tareas de hormigonado con tantos compresores como tajos simultáneos se prevean hormigonar, más una unidad de reserva.

Las tongadas de hormigón tendrán una altura acorde con la capacidad de compactación de los vibradores, así como con la rigidez de los encofrados. Estos últimos resistirán suficientemente los esfuerzos provocados por el hormigón fresco en las peores condiciones.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el hormigonado quede interrumpido, si bien en aquellos casos en que resulte inevitable se colocarán varillas corrugadas para unir las partes seccionadas, cumpliendo las condiciones marcadas en el RD. 470/2021 de anclaje y solapo.

5.1.9.6. Autorización

Previo a la petición del hormigón a la planta por parte del CONTRATISTA y siempre antes de iniciarse ninguna actividad de transporte de hormigón, el CONTRATANTE o quien designe, procederá a la revisión de los tajos para determinar la aceptación del hormigonado de la misma, rellenando el PPI de Autorización de Hormigonado, registrado dentro del Plan de Calidad del CONTRATANTE. Los aspectos a considerar serán los siguientes:

- Control de calidad
- Limpieza de tajos
- Colocación de la armadura

- Encofrados
- Elementos embebidos
- Control topográfico
- Equipos de vibración

Además de los puntos de inspección semejantes a la ejecución de la zapata, en el caso del pedestal o segunda fase de hormigonado, el CONTRATANTE no autorizará el hormigonado hasta no disponer de resultados de los ensayos del hormigón con resistencias a compresión aceptables, así como rellenado el correspondiente PPI de comprobación de nivelación de virolas o pernos de anclaje, registrado dentro del Plan de Calidad del CONTRATANTE.

5.1.9.7. Vertido

Se aplicará el RD. 470/2021.

El vertido del hormigón se realizará con bomba salvo autorización expresa del CONTRATANTE.

En ningún caso se permitirá el vertido libre de hormigón desde alturas superiores a un metro cincuenta centímetros (1.50m), quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

El extendido del hormigón se ejecutará desde una esquina de la zapata hacia la opuesta, de modo que el avance se lleve en toda la altura de la tongada, escalonadamente y en diagonal, procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones, y se permita la correcta unión de las tongadas. No se colocarán en obra tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa, acorde a la capacidad de los vibradores y la rigidez de los encofrados.

5.1.9.8. Compactación

Se aplicará el RD. 470/2021.

La compactación del hormigón se realizará mediante el empleo de vibradores internos cuya frecuencia no sea superior a seis mil ciclos por minuto. Para ello el CONTRATISTA deberá contar desde antes de comienzo del hormigonado y durante todo el tiempo que dure este proceso, con al menos tres vibradores de aguja de 60 mm mínimo, más una unidad de reserva, para que, en caso de avería, pueda continuarse con el hormigonado. Igualmente se comprobará que existen grupos electrógenos y/o convertidores de frecuencia de reserva. El CONTRATISTA dispondrá de tantos equipos de vibración (grupos electrógenos y vibradores) como tajos simultáneos se prevean hormigonar, incluidos las unidades de reserva.

La compactación del hormigón se llevará a cabo con un procedimiento adecuado a la consistencia de la mezcla y de tal manera que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. Este proceso deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie, sin que el vibrador llegue a entrar en contacto con ellos.

Los vibradores deberán sumergirse verticalmente en la tongada a compactar hasta que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no superen los diez centímetros por segundo.

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante. Como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo que vibrar en pocos puntos prolongadamente.

5.1.9.9. Curado y acabado de superficies

Se aplicarán el RD. 470/2021.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, debe asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y del grado de humedad del ambiente.

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación por la Dirección Facultativa el proceso de curado y el tratamiento del acabado superficial.

En general, el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70% de su resistencia de proyecto.

Los principales métodos para el curado del hormigón son los siguientes:

- Protección con láminas de geotextil.
- Protección con materiales humedecidos.
- Riego con agua
- Aplicación de productos de curado que formen una membrana de protección.

Se recomienda empezar el curado a partir de las 2-3 horas de que el hormigón haya fraguado.

El producto químico de curado ha de ser aprobado por la Dirección de Obra y se aplicará sobre el hormigón fresco inmediatamente después del vertido, vibrado y acabado superficial, según especificaciones y recomendaciones del suministrador.

Las superficies vistas de las estructuras, una vez desencofradas, no presentarán defectos superficiales, irregularidades, fisuras o coqueras que perjudiquen al comportamiento de la obra o su aspecto exterior.

Ante la presencia de defectos superficiales o irregularidades en la superficie de acabado, la Dirección Facultativa procederá a su inspección y mapeo, tras la cual, notificará al CONTRATISTA, para que esté presente las medidas a tomar de cara a su reparación y sean aprobadas por la Dirección Facultativa.

Ante la presencia de coqueras o fisuras, el CONTRATISTA deberá presentar un estudio más detallado, elaborado por un técnico competente y el procedimiento de reparación, para su aprobación por la Dirección Facultativa.

La superficie superior deberá presentar un acabado liso, carente de rugosidades. Si dicha superficie presentara grietas o fisuras de hormigón que pudieran provocar deterioro por oxidación de la armadura se procederá a su reparación previa aprobación de la Dirección Facultativa, según lo expuesto en los párrafos anteriores.

La evaluación del acabado de la cimentación, los productos a utilizar y procedimientos para la reparación deberán seguirse acorde a las normas UNE 1504-1 a UNE-EN 1504-10

La reparación de dichas grietas o fisuras se realizará por el CONTRATISTA siempre en presencia de la Dirección Facultativa y el CONTRATANTE o quien designe.

5.1.9.10. Hormigonado en tiempo frio

Se aplicará el RD. 470/2021 y el 610 del PG-3.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de su vertido, será igual o superior a 5 ºC.

Con anterioridad a la elaboración del hormigón se deberán realizar una serie de comprobaciones en la planta de hormigón:

- En el caso en el que los áridos sean acopiados en tolvas u otro sistema que los mantengan a la intemperie, estos deberán estar resguardados de las bajas temperaturas por medio de lonas, carpas, etc.
- Se deberá controlar la temperatura de los componentes principales del hormigón, áridos, cemento y agua.
- Dependiendo de la temperatura ambiente y la de los componentes, a criterio de la dirección de obra, se realizará una amasada de prueba en la planta y se tomará la temperatura de dicha muestra. En el caso en que la temperatura de la muestra sea inferior a 5 ºC o que a pesar de ser superior, se estimara que podría descender durante el transporte, se deberá solicitar permiso a el CONTRATANTE para el empleo de aditivos anticongelantes.

Queda terminantemente prohibido el vertido de hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0ºC.

En el caso de necesidad de hormigonado en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas en las características resistentes de los materiales. En el caso de que se produzcan algún tipo de daños, deberán realizarse los ensayos de información necesarios especificados en el RD. 470/2021, para estimar la resistencia real y, en su caso, adoptar las medidas oportunas.

Para mantener las condiciones favorables de temperatura durante el fraguado se instalarán sistemas que aíslen el hormigón, como pueden ser dispositivos de cobertura o aislamiento, lonas o plásticos, etc., o una combinación de estos con sistemas de calefacción.

Si se fuese a utilizar aditivos anticongelantes se requerirá una autorización expresa por parte del CONTRATANTE. No se podrán utilizar productos que ataquen a la armadura.

En todo momento se dispondrán sondas de temperatura y termómetros de máxima y mínima para controlar la temperatura tanto ambiente como del hormigón, tanto en su fase de puesta en obra como durante la primera fase de endurecimiento.

5.1.9.11. Hormigonado en tiempo caluroso

Se aplicará el RD. 470/2021.

Debe tratarse de asegurar que la temperatura del hormigón en el momento del vertido sea inferior a 35ºC en estructuras normales y de 15ºC en caso de grandes masas de hormigón.

Cuando el primer hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, especialmente durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa de hormigón. En este sentido se procurará que la masa llegue a la obra con la menor temperatura posible, para lo cual se procederá en planta a la conservación de los componentes del hormigón a temperatura moderada, protegiéndolos de la acción directa del sol y, en caso necesario, al enfriamiento de los áridos y del agua de amasado.

Igualmente, los encofrados o moldes destinados a recibir el hormigón deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez colocado el hormigón éste se protegerá del sol y especialmente del viento para evitar que se deseque.

Respecto al curado del hormigón, se recomienda su riego con agua, estableciéndose el tiempo de curado entre 3 y 14 días, dependiendo del volumen de hormigón y la forma de la pieza.

5.1.9.12. Hormigones tipo

Como norma general se emplearán hormigones tipo HM-20 en hormigones de limpieza y rellenos de hormigón en masa y del tipo HA-25, HA-30 y HA-45 en zapatas, pedestales y otras para obras de hormigón armado.

5.1.9.13. Nivelación del fondo de excavación

El CONTRATISTA podrá emplear cualquier procedimiento de ejecución que garantice que la superficie queda perfectamente plana y el espesor del hormigón de limpieza en cualquier punto de la excavación es de 10 cm (en ausencia de otro valor en el proyecto o Especificación Técnica Particular). En cualquier caso, el procedimiento de ejecución deberá contar con la aprobación previa del CONTRATANTE.

El espesor del hormigón de limpieza se determinará como diferencia entre la cota del fondo de excavación y la cota superior del hormigón de limpieza una vez endurecido.

Se procederá al vibrado del hormigón de limpieza por medio de reglas vibrantes.

5.1.9.14. Durabilidad

Se aplicará el RD. 470/2021.

La durabilidad de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

Los recubrimientos mínimos serán los indicados en los planos de proyectos. En caso de ausencia de los mismos se aplicará lo contemplado en el RD. 470/2021

5.1.10. Morteros

En general se seguirán las indicaciones del art. 611 del PG-3.

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de las obras.

Los morteros utilizados requieren las siguientes características: sin retracción; de altas resistencias tempranas incluso a bajas temperaturas; buena fluidez y trabajabilidad a diferentes temperaturas; expansión controlada y gran adherencia; alta resistencia mecánica. Termorresistente; muy baja inclusión de aire o burbujas; resistencia a ambientes agresivos; fácil aplicación y puesta en servicio bombeado o vertido.

El mortero grout fabricado industrialmente predosificado y que es mezcla de aglomerantes cementosos, agua, áridos de granulometría muy fina, alguna carga mineral y aditivos, debe ser aprobado previamente por el Director de las Obras.

Preparación superficial

La superficie del sustrato deberá estar exenta de aceite, grasa o cualquier material adherente suelto. Si la superficie del hormigón fuera defectuosa o tuviera una lechada cementosa, esta debe ser eliminada hasta lograr una base sana. Los agujeros para los pernos deben estar limpios de suciedad o residuos.

Saturación con agua

Al menos dos horas antes de colocar el mortero, la superficie limpia deberá ser cubierta de agua potable. Justo antes de que el vertido de lechada se lleve a cabo, deberá ser retirada el agua en exceso. Se deberá tener cuidado con la obturación de los agujeros.

Placa de asiento

Es necesario que esté limpia y exenta de aceite, grasa o cascarilla. Placas de nivelación

Si es necesario extraerlas una vez endurecido el material, éstas deberán ser tratadas con una fina capa de grasa.

Encofrado

El encofrado deberá construirse a prueba de fugas dada la alta fluidez de los morteros. Para ello todas las juntas del propio encofrado deberán estar perfectamente selladas.

Es necesario también que la parte superior del mismo, supere el nivel final de relleno, para facilitar de esta forma el posterior curado con agua.

Debe minimizarse la superficie expuesta de mortero de cimentación. Generalmente la anchura del hueco entre el perímetro del encofrado y la placa no debe exceder de 150 mm en el lado del vertido y 50 mm en el lado opuesto. No deben quedar huecos en los laterales.

Mezcla

Si se utiliza mortero fabricado industrialmente no debe añadirse cemento, arena u otros materiales que afecten a las propiedades de este producto. Mezclar sacos completos exclusivamente. Utilizar uno o más máquinas de mezclado (se recomienda mezcladores de ciclo forzado), para permitir las acciones de mezclado y aplicación simultáneamente sin interrupciones. Mezclar solo con agua potable.

5.1.10.1. Colocación

Debe ser instalado por contratistas experimentados y con la formación adecuada. Aprobado previamente por el Director de las Obras y aceptado por el CONTRATANTE.

5.1.10.2. Curado

Para completar la operación, las zonas expuestas al aire deberán ser curadas. Esto se debería hacer mediante la membrana de curado, una aplicación continua de agua y/o arpillera húmeda.

5.1.10.3. Limpieza

Todas las herramientas y equipos podrán limpiarse simplemente con agua, inmediatamente después de su utilización. Si el material se ha endurecido deberá limpiarse mecánicamente, o con una solución.

5.1.10.4. Limitaciones

No deberá utilizarse el producto a temperaturas inferiores a +2 ºC o superiores a 30 ºC.

El soporte debe estar libre de hielo.

Cuando la temperatura del aire o de la superficie de contacto es de 5 ºC o menor, se recomienda agua caliente (30-40 ºC) para acelerar el desarrollo de resistencias.

A temperaturas superiores a 35 ºC el mortero debe ser almacenado en lugar sombrío y se utilizará para su amasado agua a una temperatura inferior a 20 ºC.

La unidad de medición es el metro cúbico (m3).

5.1.11. Encofrados y cimbras

5.1.11.1. Tipos de encofrados

En general se seguirán las indicaciones del RD. 470/2021y del art. 680 del PG-3.

Los encofrados o cimbras podrán ser de madera, metálicos o de cualquier material cuya deformidad sea moderada, uniforme y controlable. Se prohíbe explícitamente el uso de aluminio en moldes que deban estar en contacto con el hormigón, así como encofrados que no presenten una superficie plana y encofrados con irregularidades.

Tanto los encofrados como las cimbras, así como las uniones de sus diferentes elementos, resistirán sin deformaciones aquellas sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que pudieran producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de construcción.

Se comunicará por parte del CONTRATISTA a la Dirección de Obra, el tipo de encofrado a utilizar, si metálico o modular de alguna casa comercial. En ambos casos, se facilitará certificado de resistencia en las condiciones de uso establecidas para la construcción de los elementos de hormigonado de parque.

El forro del encofrado o elementos de cierre de las diferentes partes modulables del encofrado se realizará de forma tal que no permita el paso del mortero a través de sus juntas, durante el proceso de vibrado.

Los espesores del forro del encofrado, no serán inferiores a los límites siguientes:

- Chapa metálica .....3 mm
- Paneles de aglomerado .....21 mm
- Tabla cepillada o machihembrada .....22 mm

5.1.11.2. Desencofrados y descimbrados

En general se seguirán las indicaciones del RD. 470/2021y del Art. 681 del PG-3.

No se realizará ningún desencofrado o descimbrado antes de que el hormigón haya adquirido una resistencia 3 veces superior a la necesaria para soportar los esfuerzos producidos. En cualquier caso, el desencofrado o descimbrado deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.

Los plazos mínimos entre el final del hormigonado y el desencofrado, serán los siguientes:

- Encofrados laterales..... 3 días
- Fondos de forjados y vigas ..... 20 días
- Descimbrado ..... 28 días

Para facilitar las labores de desencofrado podrán utilizarse productos desencofrantes, aplicados en la superficie del encofrado, acorde al RD. 470/2021, pero no deberán dejar manchas en el hormigón ni contendrán sustancias nocivas para el mismo.

Los moldes usados y que vayan a servir para utilizaciones sucesivas, serán limpiados y reparados una vez desencofrados. Para parques eólicos, no se permitirá abolladuras

5.1.11.3. Condiciones de durabilidad, nº de puestas

Los condicionantes de durabilidad de los encofrados no sobrepasarán las 30 puestas para cada uno de los elementos. Cualquier elemento con abolladuras, agujeros, desoldaduras o

defecto visible, se rechazará aún no llegando al número considerado de puestas. De acuerdo al seguimiento efectivo del número de puestas, el CONTRATISTA deberá certificar a la Dirección de Obra, el número de puestas del encofrado y parques de utilización, llevando un histórico de utilización.

Para parques con un número mayor de cimentaciones de 20, se exigirá la utilización de encofrados nuevos.

5.1.11.4. Certificaciones

Al comienzo de las obras se exigirá un certificado por parte del CONTRATISTA, que el encofrado cumple las condiciones del pliego, cumple nº de puestas y asegure que no sufrirá ningún fallo en la ejecución de dicho parque. Se considera que las condiciones del pliego son mínimos recomendados. En el caso de que se trate de encofrados circulares modulares de una casa comercial, se exigirá el mismo certificado para la autorización del hormigonado.

5.1.11.5. Penalizaciones

Aún en contraposición o no de los puntos anteriores, el CONTRATISTA asumirá en caso de fallo de los elementos de encofrado todos los daños derivados, demoliciones, virolas, posibles estudios y ejecución de reparaciones de pedestales, así como el retraso debido a la parada de producción de energía eléctrica prevista para el parque eólico, con un mínimo de dos semanas.

5.1.12. Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el CONTRATISTA podrá proponer al Director de las Obras y al coordinador de H&S efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de las Obras y el coordinador de H&S podran autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna. Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de las Obras o el coordinador de H&S, por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten con ella, podrá ordenar al CONTRATISTA la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación independiente.

5.1.13. Elementos prefabricados

Se colocarán piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado, en todos aquellos puntos indicados en el proyecto validados por la Direccion Facultativa o quien designe el CONTRATANTE. Se seguirán las indicaciones del RD. 470/2021.

Como norma general, dichas piezas se fabricarán en talleres debidamente equipados, los cuales presentarán un expediente de dichos elementos en el que se recojan las características esenciales de los mismos, tales como:

- Calidad del hormigón
- Calidad del acero
- Dimensiones y tolerancias
- Solicitaciones de cálculo
- Precauciones durante su montaje
- Condiciones de curado

Durante el proceso de carga, transporte y montaje o colocación, los elementos prefabricados deberán suspenderse y apoyarse en los puntos previstos, a fin de que no se produzcan solicitaciones desfavorables.

Las formas y dimensiones de las piezas prefabricadas, se ajustarán perfectamente a las indicaciones del proyecto, así como al cuerpo de la obra a ensamblar, siendo recibidos todos aquellos cuerpos que requieran su unión.

5.1.14. Señalización, balizamiento y defensas

5.1.14.1. Marcas viales

Para el presente art. será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo especificado en el Art. 700 "Marcas Viales" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, y la Orden FOM/510/2018 de 8 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Tipos

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, las siguientes:

- Permanente: Marca vial de color blanco, utilizada en la señalización horizontal de carreteras con tráfico convencional.
- Retrorreflectante: estructurada diseñada específicamente para mantener la retrorreflexión en seco, con humedad y lluvia.
- Sonora: Marca vial con resaltes que produce vibraciones.

Materiales

Consideraciones generales

El material base podrá estar constituido por termoplásticos de color blanco, con microesferas de vidrio de premezclado. Las marcas provisionales de obra serán amarillas de pintura acrílica.

La retrorreflexión de la marca vial en condiciones de humedad o de lluvia podrá reforzarse por medio de propiedades especiales en su textura superficial, por la presencia de microesferas de vidrio.

Criterios de selección

El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

Las marcas termoplásticas se extenderán mediante pulverización. Podrá emplearse otro sistema siempre que resulta apropiado según la tabla 700.10 del PG-3 con la aprobación del Director de Obra, y sin que este otro sistema suponga una alteración del precio de la unidad.

Maquinaria de puesta en obra

Características y requisitos

Se usará una máquina pinta-bandas capaz de controlar automáticamente la dosificación y homogeneidad. Contará con depósito calefactado de capacidad mínima de trescientos litros.

Ejecución

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

La pintabandas tendrá un avisador luminoso rotatorio y señal acústica de marcha atrás y se prohibirá la circulación cuesta abajo en punto muerto. Se comprobará que la cabina y la máquina estén limpias antes de iniciar los trabajos: sin restos de grasas o barro. No se ejecutarán trabajos con baja visibilidad.

Preparación de la superficie existente

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

Eliminación de las marcas viales

Queda expresamente prohibido el empleo de decapantes y procedimientos térmicos para la eliminación de las marcas viales. Para ello, deberá utilizarse el microfresado u otro método autorizado por el Director de las Obras: agua a presión, o proyección de abrasivos.

Enmascaramiento de las marcas viales

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste. El producto será fácil de eliminar.

Control de calidad

Control de la unidad terminada

Métodos de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

5.1.14.2. Señales y carteles retrorreflectantes verticales de circulación

Será de aplicación, lo especificado en el Art. 701 "Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante" del PG-3, según la redacción del mismo contenida en la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasifican, en función de:

- su objeto, como de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- su clase de retrorreflexión

Materiales

Consideraciones generales

Para los componentes de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizarán materiales que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en este artículo.

Material retrorreflectante

Los materiales retrorreflectantes utilizados en la fabricación de señales y carteles verticales de circulación, seleccionados según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC, “Señalización vertical”.

Los materiales retrorreflectantes constituidos por microesferas, serán conformes con las características visuales (coordenadas cromáticas, factor de luminancia, coeficiente de retrorreflexión, durabilidad) y de resistencia a la caída de una masa, de la norma UNE-EN 12899-1.

Los materiales microprismáticos, cumplirán las características de las normas UNE-EN 12899-1 y UNE 135340.

Acreditación de los materiales

Se exigirá un certificado de conformidad emitido por un organismo de certificación, en el que se especifique el grado de cumplimiento de los elementos, conforme a la norma UNE 135340.

Criterios de selección de la clase de retrorreflexión

La clase de retrorreflexión de los materiales retrorreflectantes utilizados en señales y carteles verticales de circulación, se seleccionarán según se especifica en la vigente Norma 8.1-IC “Señalización vertical”.

Ejecución

Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del Proyecto.

Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el Proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

Control de calidad

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar, sobre una muestra representativa de los materiales suministrados, que la marca, referencia y características de los mismos se corresponde con la declarada en la documentación que les acompaña, en especial en las dimensiones de las señales y carteles verticales, así como la clase de retrorreflexión del material.

Ensayos de comprobación

Antes de proceder a la instalación de los carteles y señales, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar su calidad mediante la realización de los ensayos de características fotométricas y colorimétricas en la muestra correspondiente, que se evaluarán según lo especificado al respecto en la norma UNE-EN-12899-1.

Control de la unidad terminada

Consideraciones generales

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía de las obras, que las señales y carteles instalados cumplen las características esenciales y especificaciones descritas en este artículo.

5.1.14.3. Barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motoristas

Para el presente art. será de aplicación, la ORDEN FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.

A su vez se tendrá en cuenta lo establecido en Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.

Tipos

Las barreras de seguridad y pretiles se clasifican, según el comportamiento del sistema, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en las normas UNE-EN 1317-1 y UNE-EN 1317-2.

Según su geometría y funcionalidad las barreras se clasifican en simples y dobles, en función de que sean aptas para el choque por uno o por ambos de sus lados.

Los sistemas para protección de motociclistas se clasifican, según su comportamiento, de acuerdo con los criterios, parámetros y clases definidos en la norma UNE 135900.

Materiales

Barreras y pretiles

Las barreras de seguridad y los pretiles podrán fabricarse en cualquier material, siempre que el sistema disponga del correspondiente marcado CE, conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 1317-5.

El tipo de barreras y pretiles serán los siguientes:

- Tipo 1: contención H2 y anchura de trabajo W3.
- Tipo 2: contención N2 y anchura de trabajo W3.
- Tipo 3: contención N2 con protección a motoristas
- Tipo 4: contención H2 y anchura de trabajo W2
- Tipo 5: contención H3 y anchura de trabajo W2.

Otros sistemas de contención

El amortiguador de impacto estará preparado para cumplir las cláusulas establecidas en la norma UNE-EN 1317-3 para velocidades de choque de 100 km/h. Tendrá una longitud mínima de cinco metros y medio (5,5 m), una anchura máxima de, al menos, dos metros y medio (2,5 m) y una altura mínima de ochocientos milímetros (800 mm). Será de tipo redirectivo.

Características de las barreras

No podrán emplearse los siguientes elementos:

- Barreras de seguridad o pretiles de nivel de contención N1.
- Barreras de seguridad o pretiles con índice de severidad C.
- Barreras de seguridad con anchura de trabajo W8.
- Barreras de seguridad con deflexión dinámica superior a dos metros y medio (>2,5 m).

El terreno de sustentación a considerar será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme al art. 510 del PG-3, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Ejecución

Preparación de la superficie existente

El prescrito en la zona adyacente al pavimento será una zahorra artificial ZA 0/20, conforme a los requisitos establecidos en el art. 510 de este Pliego, con una densidad no inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia obtenida en el ensayo Proctor modificado.

Limitaciones a la ejecución

El Director de las Obras, fijará el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado, así como cualquier otra limitación en la ejecución definida en el

Proyecto en función del tipo de vía, por la instalación de los elementos constituyentes de las barreras de seguridad, pretiles o sistemas de protección de motociclistas, o cualquier otra circunstancia significativa que incida en la calidad y durabilidad del elemento o en la seguridad viaria.

Las barreras de seguridad, pretiles y sistemas de protección de motoristas se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra, incluyendo cualquier elemento necesario para su colocación, puesta en obra y parte proporcional de abatimientos.

5.1.14.4. Pórticos y banderolas

Definición

Consiste esta unidad de obra en la construcción de unas estructuras de aleación de aluminio, para la sustentación de carteles de orientación, que tienen: un (1) solo apoyo en el caso de las banderolas. dos (2) apoyos en el caso de los pórticos. Irán cimentadas en macizos de hormigón.

Materiales

Los pórticos y banderolas así como sus elementos de soporte que lo requieran de acuerdo con la normativa vigente, deberán contar con marcado CE.

Hormigón

El hormigón de las cimentaciones de los pórticos y banderolas serán del tipo HA-25 armado con barras corrugadas de acero B 500 SD.

Pernos de anclaje

Los pernos de anclaje de pórticos y banderolas serán de acero galvanizado, con un diámetro de veintisiete milímetros (27 mm).

Tornillería

Las tuercas de ensamblaje serán de acero inoxidable Z6CN 18-8 ó 18-10.

Las tuercas que participen en la rigidez del conjunto de la estructura tendrán un diámetro no inferior a doce milímetros (12 mm).

Forma y dimensiones

Las caras exteriores del pilar serán perpendiculares a la calzada adyacente, y las caras exteriores del voladizo serán paralelas a ella.

Las juntas entre elementos evitarán romper líneas de soldadura perpendiculares a lo largo de la pieza soldada. Si fuera necesario fabricar una viga en varias partes, las juntas entre ellas se ubicarán detrás de los carteles.

Las pletinas y tuercas no sobrepasarán el volumen del ortoedro resultante del contorno aparente de los perfiles maestros. Los espesores mínimos serán de:

- Cinco milímetros (5 mm) para las chapas de acero

- Cuatro milímetros (4 mm) para las chapas de aluminio

Las tuercas de anclaje y los pies de pilares quedarán por encima del nivel del terreno, si estuvieran cimentados sobre éste.

Ejecución de las obras

Corte

Se prohibirá el corte con soplete. La conformación se hará mediante sierra o cizalla o, eventualmente, con arco de plasma. Los cantos cortados que presenten irregularidades serán fresados.

Aplanamiento

El aplanamiento por calor estará estrictamente prohibido.

Soldadura

La soldadura se hará mediante arco eléctrico en atmósfera de gas argón o helio, con proceso TIG ó MIG, tras desengrasar y decapar las piezas de aluminio.

El metal de aportación estará adaptado a las aleaciones que se vayan a soldar.

Se prohibirá soldar en la obra elementos resistentes de las estructuras.

Protección

No podrá haber contacto directo entre la aleación de aluminio y metales férreos que no estén pintados, galvanizados o metalizados. El suministrador especificará la solución elegida.

Todas las partes que estén en contacto directo con hormigón serán pintadas con una pintura bituminosa.

La tornillería se protegerá contra la corrosión mediante capuchones llenos de grasa.

Los pórticos se medirán en unidades (ud) realmente ejecutadas, según el precio definido en el proyecto.

Se incluye el suministro y colocación del pórtico, el cartel, el suministro, cimentación y sujeción (placa base, anclajes, tuercas y arandelas) de los postes; así como todas las operaciones, medios materiales y humanos necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

5.1.14.5. Señalización de obra

Definición

Será de aplicación lo establecido en EL Presente Pliego, en lo referente a las características de los elementos y ejecución de las obras, y lo indicado en la Norma 8.1- IC y en la Norma 8.3-IC. También serán de aplicación las Recomendaciones y Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras sobre la materia.

El adjudicatario de las obras deberá mantener en todo momento las actuales carreteras o caminos abiertos al tráfico en buenas condiciones de seguridad y comodidad, ateniéndose a lo previsto en el Art. 104.9 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de septiembre de 1989 B.O.E. 9-10-89) en lo relativo a señalización, balizamiento y defensa.

Se construirán los desvíos que sean necesarios para salvar los tramos de obra en que no sea posible mantener el tráfico, siempre con las condiciones técnicas que indique el Director de las Obras.

Las señales verticales, carteles y demás elementos de señalización, balizamiento y defensa, serán susceptibles de varios empleos, siempre que se encuentren en perfecto estado a juicio del Director de las Obras, aunque en su primera utilización en la obra serán de primer uso.

Todas las señales verticales para señalización provisional serán retiradas una vez finalizado su uso y trasladadas a almacén de depósito. Serán de chapa metálica, no permitiéndose en ningún caso estampados sobre tela, papel o soluciones análogas. Llevarán un soporte resistente a la corrosión

En lo no previsto en este art. se estará a lo dispuesto en la Norma 8.3-I.C. sobre "Señalización de Obras" y disposiciones complementarias.

El CONTRATISTA de la obra determinará las medidas que deberán adoptarse en cada ocasión. El Director de las Obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del CONTRATISTA. Podrá igualmente el Ingeniero Director de las Obras ordenar esos medios de oficio.

Sin perjuicio de los dispuesto en los artículos 104 y 106 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, no deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una vía fuera de poblado sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa deberán ser modificadas e incluso retiradas por quién las colocó, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación, y ello cualquiera que fuere el periodo de tiempo en que no resultaren necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Tanto la adquisición como la colocación, conservación y especialmente la retirada de la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de obras a que se refiere el presente Pliego serán de cuenta del CONTRATISTA que realice las obras o actividades que las motiven.

El responsable de Seguridad y Salud de la empresa constructora es el responsable de la colocación, mantenimiento y retirada de la señalización de obra.

Cuando no sean debidamente retirados o modificados los elementos según lo indicado, se podrá retirar la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa pasando el oportuno cargo de gastos al CONTRATISTA causante, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlos ni sin restablecer aquéllas. En caso de impago se podrá actuar según se disponga en Contrato.

Los elementos para la señalización de obra tendrán la forma y colorido que se indican en la norma 8.3- I.C., y en cuanto al resto de características cumplirá lo indicado en el presente Pliego para señalización vertical y demás unidades asimilables. Los elementos de señalización serán de primer uso cuando se apliquen a la obra.

Todos los elementos de señalización, balizamiento y defensas provisionales deben ser retirados por el CONTRATISTA cuando dejen de ser necesarios.

5.2. Especificaciones técnicas eléctricas

5.2.1. Condiciones que deben cumplir los materiales

5.2.1.1. Cableado MT 30 kV

Características de diseño

El cable de potencia a 30 kV deberá responder a las siguientes características:

- Instalación: ..... En zanjas bajo tierra y bajo tubo
- Tensión nominal asignada (U0/U): ..... 18/30 kV
- Tensión de servicio: ..... 30 kV
- Frecuencia de servicio: ..... 50 Hz
- Régimen del neutro de la red de 30 kV: ..... Reactancia en zig-zag
- Máximo valor de la corriente de cortocircuito a tierra: ..... 3 Io = XXX A

El CONTRATISTA solicitara por escrito la validación de la especificación del cable y proveedor seleccionado al Director de la Obra.

Características constructivas

Los cables tendrán las siguientes características constructivas:

- Tensión nominal (U): ..... 30 kV
- Tensión máxima entre fases (Um): ..... 36 kV
- Tensión a impulsos (Up): ..... 170 kV
- Temperatura máx. admisible del conductor en servicio normal: 90ºC
- Temperatura máxi. admisible del conductor en condiciones de cortocircuito: 250ºC
- Conductor: ..... Cuerda compacta o de Aluminio s/indicado
- Aislamiento..... XLPE (Polietileno reticulado)
- Pantalla ..... Corona de alambres de cobre
- Cubierta exterior.....Z1-OL (*)
- Proceso de Fabricación..... Triple extrusión

(*) Provisto de obturación longitudinal de agua únicamente bajo la cubierta encima de la pantalla y no adicionalmente encima del conductor.

Ensayos

El línea de manufactura del cable, se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar su buen funcionamiento así como la calidad de sus componentes, de acuerdo a las normas UNE-EN 60229, UNE-EN 60811 y UNE-EN 60885.

Ensayos de tipo o de rutina:

- Medida de la resistencia eléctrica del conductor.
- Ensayo de tensión.
- Ensayo de descargas parciales.

Ensayos especiales:

Se realizarán sobre “n” muestras de cada tipo de conductor y diferentes bobinas, consistentes en:

- Examen del conductor: Los cables que presenten defectos superficiales u otros particularmente visibles serán rechazados.
- Verificación de dimensiones.
- Ensayo de tensión durante 4 horas.
- Ensayo de alargamiento en caliente.

Estos ensayos deben ser remitidos o realizados en presencia del inspector de calidad.

Pruebas del conductor una vez instalado:

Los siguientes ensayos y verificaciones se llevarán a cabo una vez concluida la instalación del cable y de sus accesorios de conexión, conforme a lo recogido en la norma UNE 211006.

- Verificación de continuidad y Orden de fases
- Medida de la continuidad y Resistencia óhmica de las pantallas
- Ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta (DC)
- Comprobación del aislamiento principal: VLF (AC)

En el caso de que diera fallo en el ensayo de rigidez de la cubierta:

- Ensayo de tensión en corriente alterna
- Ensayo de descargas parciales. UNE-EN 60270

Embalaje, marcado y envío

Los cables irán embalados en bobinas de madera o metálicas, que deberán llevar una placa metálica con las siguientes inscripciones:

- Nombre y marca del fabricante.
- Nº de serie del cable.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Sección del conductor.
- Longitud de la pieza en metros.

- Peso total de la bobina, en kg.
- Indicación, en cada bobina, del origen y destino del cable contenido.
- Nº de Bobina.

La distribución de cables en las diferentes bobinas, así como las longitudes de los contenidos de las mismas, se elegirán de forma que se puedan realizar las diferentes tiradas con los mínimos empalmes intermedios.

Cinta de identificación de los conductores y agrupación de cables

Las cintas empleadas para la identificación de los conductores serán,

- de materia plástica PVC.
- de colores blanco, rojo y azul.
- la cinta de agrupación de cables será de color negro.

Empalmes

Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento de los cables a empalmar. Se realizarán siguiendo porcedimientos y materiales inidcados por el fabricante.

Terminales

Las características de los conjuntos terminales a instalar serán las siguientes:

- Conjunto terminal unipolar interior MT enchufable, apantallado y atornillable 18/30 kV para conductor tipo RHZ1-OL de aluminio y sección 150, 240, 400, 500, 630 mm².

5.2.1.2. Cableado torre meteorológica

Cable fibra óptica monomodo, full dúplex 9/125 □m (hasta 32.500 m de distancia).

El suministro eléctrico en baja tensión de la torre meteorológica se realizará desde el aero más cercano, mediante alimentación monofásica o trifásica (según requerimientos del fabricante) con cable de cobre RZ1-K (AS) 0,6/1kV Euroclase Cca-s1b, d1, a1.

Los cables de baja tensión tendrán las siguientes características constructivas:

- Norma de diseño: ..... UNE 21123-4
- Temperatura de servicio (instalación fija): ..... -40ºC, +90ºC (cable termoestable)
- Tensión Nominal: ..... 0,6/1 kV
- Ensayo de tensión alterna durante 5 minutos: ..... 3.500 V
- Temperatura máxima admisible del conductor en servicio normal: 90ºC
- Temperatura máxima admisible del conductor en condiciones de cortocircuito: 250ºC
- Conductor: ..... Cobre electrolítico recocido, flexible clase 5
- Aislamiento ..... XLPE (Polietileno reticulado), tipo DIX3
- Cubierta exterior ..... Mezcla especial cero halógenos, tipo AFUMEX Z1
- Euroclase: Cca-s1b, d1, a1

- EVCP (evaluación y verificación de la constancia de la prestación): .....Sistema +1
- Reacción al fuego: ..... UNE-EN 50575:2014 +A1:2016

Ensayos

Durante la fabricación del cable se realizarán los controles y pruebas destinados a comprobar el buen funcionamiento del cable y la calidad de sus componentes.

Las mediciones, ensayos y verificaciones a realizar en los cables con tensión de servicio menor o igual a 1 kV antes de su puesta en servicio serán:

- Comprobación de continuidad, sucesión e identidad de fases.
- Medida de la resistencia de aislamiento.

Embalaje, marcado y envío

Los cables irán embalados en bobinas de madera o metálicas, que deberán llevar una placa metálica con las siguientes inscripciones:

- Nombre y marca del fabricante.
- Identificación de clase CPR en el cable (Dca, Eca, Cca, Bca)
- Marcado CE en el embalaje
- Declaración de Prestaciones (DoP)
- Sistema de evaluación utilizado
- Norma aplicable
- Organismo certificador
- Nº de serie del cable.
- Año de fabricación.
- Tensión nominal.
- Sección del conductor.
- Longitud de la pieza en metros.
- Peso total de la bobina, en kg.
- Indicación, en cada bobina, del origen y destino del cable contenido.
- Nº de Bobina.

La distribución de cables en las diferentes bobinas, así como las longitudes de los contenidos de las mismas, se elegirán de forma que se puedan realizar las diferentes tiradas con los mínimos empalmes intermedios.

5.2.1.3. Conductores 30 kV

Transporte de bobinas de cable

Las bobinas de cable se transportarán de pie y nunca tumbadas sobre una de las tapas.

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

El bloqueo de las bobinas se realizará mediante tacos de madera lo suficientemente largos y duros, de manera que el largo cubra totalmente el ancho de la bobina y puedan apoyarse los perfiles de las dos tapas.

Tendido de los cables

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por gatos mecánicos y una barra, de dimensiones y resistencia apropiada al peso de la bobina.

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento empleado para enclavarla, puedan dañar el cable.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido. Y un radio de curvatura una vez instalado de 10(D+d), siendo D el diámetro exterior del cable y d el diámetro del conductor.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable.

Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro. Dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen; y una garganta por la que discurre el cable para evitar su salida o caída.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo vigilancia del Director de Obra.

El cable se puede tender desde el vehículo en marcha, cuando hay obstáculos en la zanja o en las inmediaciones de ella.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla o placa de PVC.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zanja de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá entubar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En canalizaciones con cables unipolares, cada dos metros envolviendo las tres fases, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos por un mismo tubo.

5.2.1.4. Canalizaciones

Trazado

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán conforme al trazado representado en planos, evitando ángulos pronunciados. El trazado será los más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud en la mayoría de los casos a los viales de nueva ejecución.

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

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

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los peatones y accesos a fincas de la zona así como las chapas de hierro que vayan a colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

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

Apertura de zanjas

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

La planta de la zanja debe limpiarse de piedras agudas, que podrían dañar las cubiertas exteriores de los cables.

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

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

Si deben abrirse las zanjas en terreno de relleno o de poca consistencia debe recurrirse al entibado en previsión de desmontes.

El fondo de la zanja, establecida su profundidad, es necesario que esté en terreno firme, para evitar corrimientos en profundidad que sometan a los cables a esfuerzos por estiramientos.

En todo momento se realizará la carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero.

Cruzamientos

Las condiciones a cumplir para los siguientes tipos de cruzamientos serán:

- **Con calles y carreteras:** Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas en toda su longitud.

- **Con otros cables de energía eléctrica:** Siempre que sea posible, se procurará que los cables de alta tensión discurran por debajo de los de baja tensión. La distancia mínima entre un cable de energía eléctrica de A.T. y otros cables de energía eléctrica será de 0,25 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.
- **Con cables de telecomunicaciones:** La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no puedan respetarse estas distancias, el cable instalado más recientemente se dispondrá separado mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.
- **Con canalizaciones de agua**: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua será de 0,2 metros. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 metro del cruce. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.
- **Con canalizaciones de gas**: En los cruces de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 del RLAT. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria a

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

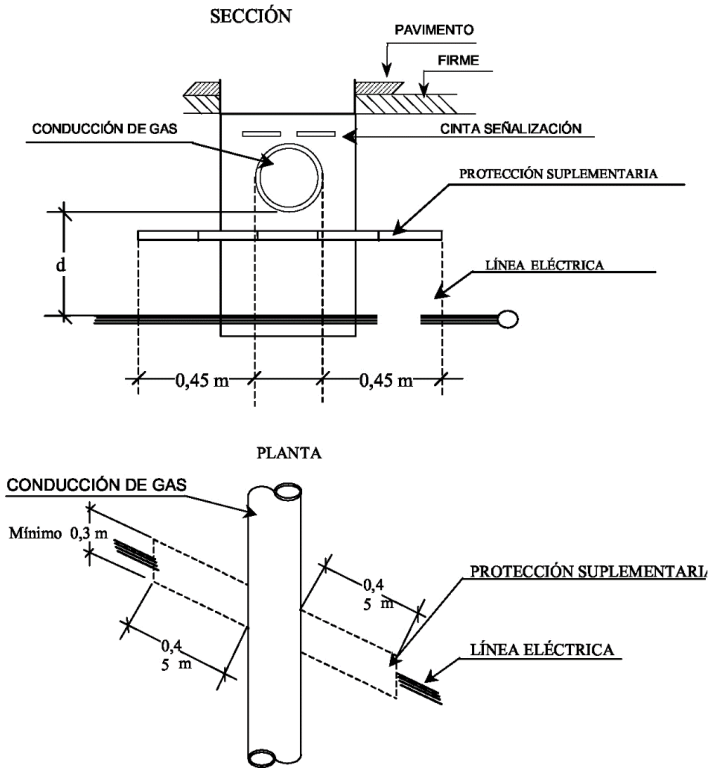
En los casos en que no se pueda cumplir con la distancia mínima establecida con protección suplementaria y se considerase necesario reducir esta distancia, se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la conducción de gas, para que indique las medidas a aplicar en cada caso.

Distancias en cruzamientos con canalizaciones de gas

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

(*) Acometida interior: Es el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de acometida de la compañía suministradora (sin incluir ésta) y la válvula de seccionamiento existente en la estación de regulación y medida. Es la parte de acometida el CONTRATANTE del cliente.

La protección suplementaria garantizará una mínima cobertura longi-tudinal de 0,45 metros a ambos lados del cruce y 0,30 metros de an-chura centrada con la instalación que se pretende proteger, de acuerdo con la figura adjunta.



En el caso de línea subterránea de alta tensión con canalización entubada, se considerará como protección suplementaria el propio tubo, no siendo de aplicación las coberturas mínimas indicadas anterior-mente. Los tubos estarán constituidos por materiales con adecuada resistencia mecánica, una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

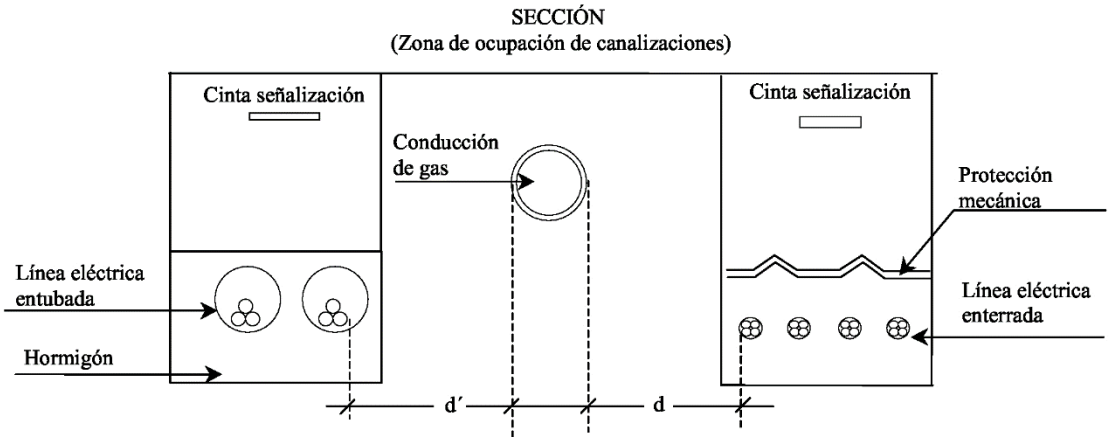
Proximidades y paralelismos

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

- **Con otros cables de energía eléctrica:** Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T. del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.
- **Con cables de telecomunicación**: La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de

energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

- **Con canalizaciones de agua:** La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.
- **Con canalizaciones de gas:** En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T. con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4 del RLAT. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.



La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro.

5.2.1.5. Fibra óptica

Se cumplirá con lo establecido en la especificación del tecnólogo para el modelo de aerogenerador escogido para el proyecto.

Se instalará fibra óptica monomodo de 12 fibras por cable.

Las cajas de conectorización de cables de F.O. se montarán completamente y se realizarán las pruebas de reflectometría en ambos sentidos.

Deberá conectorizarse 8 fibras monomodo por cada cable que entra en el aerogenerador, se montará la caja de conectorización con capacidad para 24 unidades en el armario de BT del aerogenerador, se ejecutarán los rabillos (pig-tails) de interconexión entre la caja anterior y los conectores del equipo de comunicaciones del armario de control.

En caso de ausencia de alimentación de aerogenerador, se realizará un puenteo de lazo de fibra óptica mediante 12 latiguillos de empalme (hembra-hembra) debidamente confeccionados.

5.2.1.6. Cableado de puesta a tierra

Puesta a tierra de la red colectora

Los condicionantes para la ejecución del tendido serán en los establecidos en el apartado Tendido de los cables de este mismo documento.

La instalación de puesta a tierra se complementa mediante un conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección que se instalará en canalización conjunta con los cables de potencia y comunicaciones, interconectando todos los aerogeneradores entre sí, y que estará unido asimismo a la red de tierras de la subestación. Este conductor, instalado en el fondo de la excavación, en contacto directo con el terreno, actuará como electrodo horizontal, mejorando en gran medida la resistencia de tierra de la instalación.

Puesta a tierra del aerogenerador

Para la puesta a tierra de cada aerogenerador, se deberá tener en cuenta la instalación que defina el tecnólogo en sus documentos de referencia, para cada modelo de aerogenerador.

Si no esta especificado, la puesta a tierra del aerogenerador se realizará completamente mediante cable de cobre desnudo de 100 mm² de sección, conforme a la anterior especificación.

Esta consistirá en la ejecución de dos anillos:

- **Anillo fuera de la cimentación alrededor del pedestal:** El anillo se instalará alrededor del pedestal y a una profundidad aproximada de 0,5 m.
- **Anillo fuera de la cimentación en contacto directo con el suelo:** El anillo se instalará a aproximadamente 0,25 m. del borde externo de la cimentación y a una profundidad superior a 1 m.

El anillo inferior se unirá en cuatro puntos a las armaduras de la cimentación mediante cable de cobre desnudo de 100 mm² y soldadura aluminotérmica, y ambos anillos estarán unidos entre sí en dos puntos mediante cable de cobre desnudo de la misma sección; por su parte, el anillo superior estará unido a la virola o jaula de pernos en varios puntos, mediante el mismo tipo de conductor.

Si la resistencia de puesta a tierra no es inferior a 5 Ω, el sistema de puesta a tierra puede completarse mediante la inclusión de picas de acero cobreado instaladas equitativamente alrededor del perímetro del anillo. Las picas a instalar poseerán una longitud de contacto directo con el terreno de al menos 2,5 m. Las picas se unirán al anillo mediante cable soldadura aluminotérmica.

Una vez completada la red de tierras, se medirá la resistencia de puesta a tierra de la instalación, antes de conectar la red general de tierras y obtener un valor menor o igual a cinco ohmios (5Ω).

Antes de conectar la red general de tierras, se realizarán las mediciones de las tensiones de paso y contacto en los aerogeneradores.

No obstante, el CONTRATISTA deberá definir y valorar la malla de tierras concreta teniendo en cuenta los datos que se obtengan del estudio geológico-geotécnico.

5.2.2. Condiciones técnicas en centros de transformación

5.2.2.1. Normativa aplicable

En las obras necesarias a acometer en este tipo de instalaciones para su ubicación y correcto funcionamiento, se contemplará en todo momento el cumplimiento de todas las disposiciones incluidas en las normas que a continuación se detallan:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT" DECRETO 842/2002, de 02-AGOSTO, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión, así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

- NORMAS UNE–EN 10025 “Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones mecánicas”.

- NORMAS UNE-EN ISO 898-1 “Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y de acero alead”.

- NORMAS UNE-EN ISO 10684 y UNE-EN ISO 1461 “Sobre recubrimientos galvanizados”.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.

5.2.2.2. Características equipamiento y/o paramenta

Instalación de las celdas de M.T.

Las celdas de media tensión deberán recepcionarse previa entrega de certificado de control de calidad del fabricante, y comprobación de inexistencia de golpe o abolladuras causadas en el transporte y presión adecuada de SF6.

Las celdas se unirán al suelo por medio de perfiles metálicos, para asegurar su nivelación y ausencia de tensiones mecánicas. Las celdas contarán con enclavamientos para evitar un accionamiento incorrecto, Todas las celdas deberán llevar indicadores de tensión.

5.3. Especificaciones técnicas mecánicas

5.3.1. Transporte, acarreo y acopio

Todas las estructuras metálicas no serán arrastrados ni golpeados, y se transportarán en góndola o camión adecuado, hasta el almacén de la obra y desde este punto a lugar de montaje, mediante carros especiales y elementos apropiados. Se manipularán de forma que sus estructuras no se resientan. En ningún caso los elementos que componen los apoyos y estructuras metálicas se utilizarán como palanca o arriostramiento.

En las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales éstos no deben sufrir deterioros, evitándose golpes, roces o daños. Para los apoyos, se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados o sustituidos antes de su izado o armado. No debe utilizarse el volquete en la descarga del material.

Cuando se transporten estructuras despeciadas es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales de los apoyos.

Los materiales deben llegar con el embalaje en correctas condiciones y ser el adecuado para su transporte.

Las bobinas de cables se descargarán con trípode y diferencial o con muelle de descarga. En el caso de que hayan de rodarse, esta operación se efectuará siempre en sentido contrario al del arrollamiento. Nunca deben ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los conductores, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Los pernos de anclaje de las cimentaciones de los aerogeneradores serán entregados por el suministrador sobre camión y el CONTRATISTA deberá proporcionar la grúa de descarga para su acopio a pie de obra o en lugar de almacenaje elegido por el CONTRATISTA, siguiendo siempre las recomendaciones del suministrador.

El CONTRATISTA tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan. No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

5.3.2. Materiales

5.3.2.1. Protección de las superficies metálicas

Todas las estructuras de acero a suministrar y tendrán protección contra la corrosión mediante galvanizado en caliente por inmersión y mediante la aplicación de pinturas para las modificaciones que puedan surgir en obra. Quedan exceptuados de esta prescripción los anclajes en la zona que deba quedar empotrada en hormigón.

El galvanizado por inmersión en caliente se hará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461. La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas. El término "galvanizado" expresado en esta especificación, se refiere a galvanizado en caliente, no siendo por lo tanto aceptables piezas de acero protegidas por galvanización por electrólisis ni por galvanizado en frío.

Las piezas roscadas deberán prepararse, antes de la inmersión en el baño, con las tolerancias adecuadas para que los filetes, después del galvanizado, queden sin alteración, libres de adherencias, homogéneos y de modo que permitan el roscado a mano.

Las piezas soldadas se limpiarán con chorro de arena. Todas las piezas serán decapadas en baños adecuados para garantizar su perfecta limpieza.

Después de la inmersión en zinc fundido, los perfiles y pletinas no serán sometidos a ningún proceso de roscado o limpieza, que pueda reducir la uniformidad o el espesor especificado para el recubrimiento de zinc.

La tornillería de unión de las diferentes partes de las estructuras entre sí, será galvanizada y para la fijación de equipos a las estructuras será de acero inoxidable con objeto de evitar los efectos de corrosión por oxidación.

5.3.2.2. Acero laminado para estructuras metálicas

Los materiales utilizados deberán ajustarse a lo especificado en la norma UNE-EN 10025. Deberán estar limpios de esquirlas, hojas o cualquier otro tipo de defecto de laminación.

En general, los aceros empleados corresponderán a la calidad S 275 JR.

Las secciones de los perfiles estarán de acuerdo a las normas UNE 36521, 36522, 36524, 36525, 36526 y UNE-EN 10056-1.

Los perfiles y chapas que se empleen en la construcción de las estructuras serán de fabricación nacional en acero de tipo S 275 JR.

La tornillería a emplear será ordinaria o de alta resistencia:

La tornillería ordinaria se ajustará a lo prescrito en la Instrucción de Acero Estructural EAE, con arandelas planas de 8mm, calidad 5,6 de 30 kg/mm² y habrá de ser galvanizada.

La tornillería de alta resistencia se ajustará a lo prescrito en la Instrucción de Acero Estructural EAE, la calidad será la denominada A 10t en dicha Norma. Sus características son:

- Límite convencional de fluencia mínimo: 90 kg/mm²
- Carga de rotura: 100 a 120 kg/mm²

- Alargamiento mínimo de rotura (medido sobre probeta L=5ø): 8%
- Dureza Brinell (para P = 30 D2 en kg/mm²): 295 a 350
- Resistencia mínima en probeta entallada 10x10: 5 kg/cm²

Las características geométricas y estáticas de los perfiles deberán ajustarse a las dimensiones indicadas en la Instrucción de Acero Estructural EAE y las correspondientes normas UNE anteriormente citadas.

Las soldaduras, taladrados y punzonados necesarios se realizarán en taller.

5.3.2.3. Pernos de anclaje para cimentación de aerogeneradores

Los pernos de anclaje para las cimentaciones de los aerogeneradores serán suministrados por el fabricante de los aerogeneradores y se instalarán siguiendo las especificaciones y características técnicas del proveedor y el tecnólogo adjunto al contrato.

5.3.3. Montaje

5.3.3.1. Armado e izado de estructura metálica

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de la estructura metálica, así como el conjunto de herramienta y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de la estructura metálica, se deberá realizar un muestreo, de al menos el 10%, montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el suministrador de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos con arreglo a los planos de montaje suministrados por el fabricante de los mismos.

Cuando la torre se ensamble sobre el suelo, se hará sobre un terreno sensiblemente horizontal y perfectamente nivelado con calces de madera a fin de que no se produzcan deformaciones en las barras.

El apriete de los tornillos con la torre en el suelo no será el máximo, el cual se realizará una vez izado la estructura metálica. Así mismo, los tornillos se montarán con la tuerca hacia el exterior de la torre.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensamblaje o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el CONTRATISTA lo notificará a la Dirección de Obra. El CONTRATISTA se abstendrá de agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar ingletes.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el CONTRATISTA tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección de Obra.

El procedimiento de izado será determinado por el CONTRATISTA, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra. Todas las herramientas que se utilicen estarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas para las tareas a realizar.

En el montaje e izado de la estructura metálica, como observación principal de realización, ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes. Se recomienda el izado con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o los montantes del poste.

Después de su izado, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta mediante el empleo de llaves dinamométricas. Los tornillos deberán sobresalir de las tuercas, por lo menos, tres pasos de rosca. La estructura metálica deberá quedar vertical.

Finalmente, una vez que se haya comprobado el perfecto montaje de la estructura metálica, se procederá al graneteado de la tornillería (tres granetazos a 120º), con el fin de impedir que se aflojen. Deben sobresalir, al menos, tres filetes de la rosca del tornillo fuera de la tuerca.

5.3.3.2. Estructura metálica

De forma general, el montaje incluirá:

Clasificación, organización y recuento de todo el material que compone la estructura metálica, incluso la tornillería necesaria, así como el transporte desde la zona de almacenamiento hasta el parque de intemperie.

Engrase de los espárragos que fijan la estructura, así como repaso de rosca de sus tuercas correspondientes.

Armado de vigas, columnas y soportes

Comprobación de medida de estos elementos

Izado de la estructura metálica con la aportación de las grúas y los diversos elementos de elevación y amarre necesarios para efectuar el trabajo con plena seguridad

Nivelación, alineación y aplomado, fijación a los bulones de anclaje dejándolos dispuestos para el hormigonado de las peanas

5.3.4. Soldadura

5.3.4.1. Alcance

Este apartado será de aplicación siempre que se deban realizar operaciones de soldadura en cualquier elemento y/o fase de montaje Los requisitos establecidos en este apartado son generales, siendo complementados cuando proceda, con los que aplique a cada elemento incluido en este Pliego y, en los casos necesarios, en los documentos particulares de contratación.

5.3.4.2. Códigos y normas

La cualificación de los procedimientos de soldadura y la homologación de soldadores y operadores de soldadura, se realizará de acuerdo con el Código ASME, Sección IX (en adelante

ASME IX) ó con las normas UNE-EN ISO 9606 y UNE-EN ISO 15607, y con los requisitos particulares que se dan más adelante en este apartado.

El resto de los requisitos aplicables a la soldadura de cada elemento, incluido el alcance mínimo de ensayos no destructivos a realizar, será el más exigente entre los referidos en los códigos de diseño aplicables, este documento y la especificación técnica correspondiente.

Para soldaduras en tuberías de sistemas, independientemente de sus condiciones de servicio, se considerará siempre aplicable el Código ANSI/ASME B31.1 (en adelante ANSI B.31.1) así como ASME III en las que lo requieran, además de los requisitos adicionales indicados en este pliego.

Como norma general, todos los sistemas de tuberías serán soldadas a penetración completa y en aquellas tuberías cuyo Ø < 2 1/4" podrán ser soldadas a socket, con sus accesorios correspondientes.

Para soldaduras en estructuras metálicas y elementos similares será aplicable el Código ANSI/AWS D1.1 (en adelante AWS D1.1), Instrucción de Acero Estructural EAE o UNE-EN 1993-1-3:2012 Eurocódigo 3. En todo caso se aplicará las indicaciones más restrictivas.

Para soldaduras en tubería forzada serán aplicables las Recomendaciones de C.E.C.T. (Recommendations for Welded Steel Penstocks for Hydro Electric Installations)

Para soldaduras en equipos singulares, tales como turbina y alternador, caldera, grúas, compuertas, etc., serán aplicables las especificaciones e instrucciones particulares del fabricante.

El material de soldadura estará de acuerdo con el Código ASME, Sección II, Parte C y con los requisitos particulares que se dan más adelante en este apartado, salvo el correspondiente a equipos singulares, como turbina y alternador, caldera, grúas, compuertas, etc., para el que aplicará la especificación del fabricante.

Cuando los códigos y normas aplicables no contemplen los materiales utilizados sólo se podrán tener en cuenta equivalencias de materiales aprobadas por el CONTRATANTE, previa propuesta del CONTRATISTA.

5.3.4.3. Procedimiento de soldadura

Todos los trabajos de soldadura se llevarán a cabo de acuerdo con procedimientos escritos, homologados de acuerdo con lo indicado en el punto ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. **Códigos y normas**, debiendo de ser aprobados por el CONTRATANTE con antelación al inicio de los trabajos.

Los procedimientos de soldadura se ajustarán, en cuanto a formatos a utilizar y tipo de información a contener (variables) y resultados obtenidos, a los requisitos y recomendaciones de ASME IX o EN.

En los casos en que sea necesario para prevenir deformaciones, acumulación de tensiones u otros posibles efectos perjudiciales en soldaduras de espesor y/o longitud grande, los procedimientos del párrafo anterior deberán ser completados con un apartado específico en el

que se contemple la secuencia de soldadura, número, orden y tamaño de cada pasada, simultaneidad de pasadas, etc.

Si en los documentos particulares de contratación o en las especificaciones aplicables no se detallasen las soldaduras cuyo procedimiento debe incluir estos aspectos, se deberá acordar en cada caso con la organización del CONTRATANTE en obra.

No será necesaria la homologación de un procedimiento de soldadura, cuando ya esté homologado y aprobado por el CONTRATANTE otro procedimiento con las mismas variables esenciales, tal como éstas se definen en ASME IX.

En estos casos, todas las especificaciones (WPS) que se realicen utilizando como soporte dichos PQRS deberán ser aprobados por el CONTRATANTE.

En el supuesto de que el CONTRATISTA no tenga los PQRS cualificados, éstos deberán cualificarse en obra por su organización, con la única excepción siguiente:

el CONTRATANTE podrá aprobar un procedimiento que haya sido homologado por otra organización, siempre que el CONTRATISTA asuma la total responsabilidad de la homologación realizada, haciéndolo constar sobre el correspondiente registro (PQR).

En todos los casos, los ensayos, tanto destructivos como no destructivos, realizados para cualificar en PQR deben estar firmados por un laboratorio o una agencia de calidad independiente o alternativamente, presenciada por el CONTRATANTE.

Cuando apliquen requisitos de resiliencia se deberán tener en cuenta las variables esenciales suplementarias de ASME IX. La homologación deberá incluir ensayos de resiliencia en tres probetas de cada una de las tres zonas: material aportado, zona de transición, material base. Los valores medios obtenidos en las dos primeras zonas deberán ser superiores a los especificados para el material base.

En la homologación de los procedimientos de soldadura para aceros inoxidables deberá controlarse el contenido de ferrita delta en los depósitos de soldadura, de acuerdo con el diagrama Shaeffler. Los valores obtenidos deberán estar comprendidos entre el 5 y el 12%.

Los procedimientos a emplear por el CONTRATISTA serán acordes con la utilización de los siguientes procesos:

- Soldadura manual al arco con electrodos revestidos.
- Soldadura manual al arco con electrodo de tungsteno en atmósfera neutra.
- La combinación de los procesos anteriores.
- Soldadura semiautomática con protección de CO2, gas inerte o mezcla de ambos gases, con electrodo macizo (no válido para soldadura de tuberías de sistemas).

Cualquier otro proceso de soldadura requerirá la aprobación expresa de la organización del CONTRATANTE en obra.

Para la realización de soldaduras en tuberías de acero inoxidable se empleará gas inerte para purgado del interior de ésta. La purga será mantenida hasta que el espesor de soldadura garantice la no influencia del ambiente interior de la tubería en la soldadura. No será necesario el purgado en las tuberías de acero al carbono.

5.3.4.4. Homologación de soldaduras

Todos los soldadores deberán estar homologados para los procedimientos de soldadura que vayan a utilizar en las posiciones necesarias para la realización de los trabajos.

Asimismo, deberá estar homologado el personal que realice puntos de soldadura.

Las homologaciones de soldadores se deberán realizar de acuerdo con los requisitos de ASME IX ó con las normas EN, teniendo en cuenta las Condiciones Particulares y otras normas de aplicación, y registrándose las variables utilizadas en la soldadura y los resultados obtenidos en los ensayos correspondientes, sobre los formatos recomendados por ASME IX

La homologación de soldador y operadores de soldadura se deberá realizar en obra, siendo el CONTRATISTA el responsable de las pruebas. Para dar validez a estas pruebas debe estar presente el representante del CONTRATANTE o una agencia de calidad independiente.

El CONTRATISTA asignará un símbolo o marca de identificación a cada soldador y mantendrá un registro actualizado de soldadores homologados para cada procedimiento, incluyendo las fechas de anulación y recalificación habidas para los mismos.

A los soldadores que se incorporen a obra y estén en posesión del certificado de cualificación y cuya fecha de expedición sea superior a seis meses a la fecha de incorporación a la obra, les será realizada una prueba en la posición que determine el inspector de la el CONTRATANTE. La prueba será calificada visualmente. Si a juicio del Inspector de la el CONTRATANTE la prueba es satisfactoria sus homologaciones quedarán validadas, por el contrario, si no es satisfactoria, este deberá cualificarse de nuevo en todas las posiciones necesarias para cubrir los trabajos que vaya a realizar.

5.3.4.5. Preparación de bordes

Como norma general, los bordes a soldar se prepararán en obra ateniéndose a lo siguiente:

El corte se puede realizar con sierra, disco abrasivo o térmico con plasma en el caso de tubería de acero inoxidable. Para la tubería de acero al carbono se permite también el empleo de soplete oxiacetilénico. En tuberías de acero aleado no está permitido el corte térmico.

Se preparará el bisel por medios mecánicos o por esmerilado. En ningún caso la porción a eliminar por mecanizado será inferior a 0,8 mm. sobre la superficie del corte.

La preparación de bordes de tuberías de acero inoxidable deberá realizarse con herramientas de materiales tales que no produzcan contaminación del mismo, y serán identificadas para tal uso. Como norma general, el taller de prefabricación de este tipo de tubería debe ser físicamente distinto del de tubería de acero al carbono.

En tubería de acero al carbono galvanizado es necesario eliminar la capa de zinc por el interior y el exterior, en una extensión de 1/2" alrededor del borde preparado para soldar.

5.3.4.6. Material de soldadura

Los materiales de soldadura a utilizar serán definidos en los procedimientos de soldadura aprobados por el CONTRATANTE.

Los materiales de soldadura deberán estar certificados de acuerdo con lo requerido en la especificación o norma aplicable, con los resultados de todos los ensayos solicitados para la clasificación del material, realizados por cada lote de fabricación (tipo de certificado correspondiente a Schedule J y Class C4 según la norma AWS A5.01-SFA- 5.01 de ASME II Parte C).

El material de soldadura para aceros inoxidables deberá tener un contenido en ferrita delta comprendido entre el 5 y el 12%, debiendo figurar en los certificados correspondientes.

El CONTRATISTA debe establecer un procedimiento para el control almacenamiento y conservación del material de soldadura.

Dicho procedimiento deberá cumplir, en cuanto a condiciones de almacenamiento y utilización, con los requisitos de la especificación o norma aplicable a cada tipo de material, con las recomendaciones del fabricante y con los requisitos generales que, para cada tipo de material, se dan en el Capítulo 4 de AWS D1.1.

El procedimiento deberá incluir asimismo la descripción del control a realizar sobre la distribución de material de soldadura a los soldadores y sobre las devoluciones de éstos, tanto desde el punto de vista de que se mantengan las condiciones adecuadas del material como de evitar confusiones entre distintas calidades de material.

El CONTRATISTA deberá proveer a los soldadores de estufas portátiles, para mantener a temperatura adecuada los materiales de aportación durante la soldadura.

5.3.4.7. Reparaciones

El CONTRATISTA deberá confeccionar y someter a la aprobación del CONTRATANTE un procedimiento de reparación de soldaduras.

Todas las reparaciones de soldadura se deberán realizar por soldadores y procedimientos homologados, aprobados por el CONTRATANTE.

Además de otros posibles requisitos particulares que se puedan establecer en otros documentos contractuales, se deberán cumplir como mínimo, los siguientes criterios:

- Finalizado el saneado se deberá inspeccionar por partículas magnéticas o líquidos penetrantes para verificar que el defecto ha desaparecido totalmente.
- Una vez finalizada la reparación se realizará la misma inspección especificada para la soldadura original.
- Los datos y resultados de la reparación se recogerán en un informe de reparación de soldadura.

5.3.4.8. Tratamiento térmico

En los casos en que sea necesario el tratamiento térmico, el CONTRATISTA deberá indicar en el procedimiento de soldadura las variables solicitadas por ASME IX, y elaborar y someter a la aprobación del CONTRATANTE un procedimiento para la realización del tratamiento térmico,

definiendo detalladamente el proceso a seguir, los equipos a utilizar, la disposición de los termopares y los registros a generar.

Entre los registros a generar en cada tratamiento térmico se deberá incluir el gráfico de temperaturas-tiempo.

Se prohíbe la utilización del soplete y la antorcha en todo tratamiento térmico que se deba realizar.

5.3.4.9. Ensayos no destructivos

Cuando en los documentos particulares de contratación no se defina el alcance de ensayos no destructivos a realizar, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Tuberías de sistemas

- Tuberías con soldadura a penetración completa y presión de trabajo menor de 40 kg/cm². Radiografía al 25% de las soldaduras.
- En las tuberías de aceite a presión, regulación de turbina, mando de válvulas mariposa o esférica, válvula cilíndrica y todas aquellas cuya presión de trabajo sea superior a 40 kg/cm² se realizará radiografías al 100% de las soldaduras.
- Tuberías con soldadura a enchufe (socket) serán inspeccionadas por L.P. al 25% y será realizado un muestreo de 10% de radiografía para ver soldadura y separación de tubos y accesorios.
- Tuberías con soldadura en ángulo y presión de trabajo superior a 6 kg/cm² L.P. 100% y con presión de trabajo menor de 6 kg/cm² L.P. 25%.

Estructura y elementos similares

- En unión de vigas o pilares estructurales por soldadura a tope con penetración completa, radiografía 100%, donde no sea posible la radiografía se utilizarán ultrasonidos.
- En soldaduras en ángulo a penetración completa en estructura resistente, ultrasonidos al 25% y L.P. o P.M. al 20%.
- Elementos metálicos diversos tales como: placas embebidas, barandillas, escaleras y en general elementos metálicos que no soporten cargas estructurales: inspección visual al 100%.

Embarrados eléctricos

- Soldaduras a tope con penetración completa: 25% de radiografía.
- Soldaduras en ángulo inspección por L.P. al 100%.

En todos los elementos, además de lo indicado para cada uno de ellos, se realizará una inspección visual al 100% y por líquidos penetrantes o partículas magnéticas las soldaduras que por inspección visual, presenten dudas de interpretación.

Las soldaduras a incluir en los muestreos definidos anteriormente serán seleccionadas por el CONTRATANTE, salvo instrucciones expresas en contra.

En todo caso, en los muestreos se tratará de incluir soldaduras representativas de todos los procedimientos utilizados y de todos los soldadores que hayan intervenido.

Cuando en una inspección por muestreo se obtengan resultados rechazables, se inspeccionarán muestras adicionales, que seleccionará el CONTRATANTE, con un alcance mínimo del muestreo anterior.

Si en la muestra adicional se vuelven a obtener resultados rechazables, se deberán inspeccionar completamente todas las soldaduras similares a las inspeccionadas originalmente.

Los ensayos no destructivos de soldaduras se deberán realizar de acuerdo con procedimientos escritos, que deberán estar aprobados por el CONTRATANTE con anterioridad a su utilización. Dichos procedimientos deberán incluir la descripción detallada de la técnica de ejecución, los criterios de aceptación y los informes a generar.

Los procedimientos deberán ser específicos para cada elemento o tipo de elementos, detallando en cada caso su alcance de aplicación. En caso de que se presenten varias opciones se deberán concretar aquellos en los que serán aplicables cada una de ellas.

La técnica de ejecución de los ensayos no destructivos deberá cumplir con los requisitos del Código ASME Sección V.

Los criterios de aceptación de los ensayos no destructivos serán los indicados en el apartado 136.4 de ANSI B31.1 para tuberías o en el apartado 8.15 de AWS D1.1 para estructuras, excepto cuando se fijen criterios específicos en los documentos particulares de contratación o especificaciones aplicables.

Para los equipos singulares, como turbina y alternador, caldera, grúas, compuertas, etc. serán los que marque la especificación del fabricante.

Siempre que exista tratamiento térmico de distensionado, la inspección visual final y, en su caso, los ensayos no destructivos, se deberán realizar después del tratamiento.

El personal que realice y evalúe ensayos no destructivos deberá estar cualificado de acuerdo con la norma ANSI-ASNT CP-189 de la American Society for Nondestructive Testing (ASNT) o alternativamente, con la normativa UNE-EN ISO 9712 Cualificación y Certificación del personal que realiza ensayos no destructivos.

5.3.5. Uniones atornilladas

5.3.5.1. Alcance

Este apartado será de aplicación siempre que se deban realizar uniones atornilladas en cualquier elemento y/o fase del montaje.

Los requisitos establecidos en este apartado son generales y serán completados, cuando proceda, en los documentos particulares de contratación.

5.3.5.2. Procedimientos

Se deberán someter a la aprobación del CONTRATANTE los procedimientos de apriete y control de uniones que, por sus características especiales, se considere oportuno redactar.

Deberá establecerse un procedimiento de verificación de calibrado de componentes para el control de uniones, como tarado de llaves dinamométricas, calibrado de manómetros, tarado de termómetros, etc.

5.3.5.3. Códigos y normas

El material de tornillería deberá cumplir con las normas UNE-EN ISO 898 y UNE 17702 (ISO 261).

Las uniones atornilladas estarán de acuerdo con las Instrucción de Acero Estructural EAE.

5.3.5.4. Materiales

Independientemente de la recepción en obra según párrafo 4.3.A. de este Pliego, el CONTRATISTA deberá realizar una comprobación de material de tornillería previamente a su utilización.

Además de la comprobación de la ausencia de daños y del tamaño nominal, se comprobará la correcta identificación del elemento de acuerdo con la calidad aplicable.

5.3.5.5. Realización de agujeros

Normalmente los taladros en las piezas vendrán realizados. En los casos especiales en los que sea necesario escariar algún agujero a una determinada medida, la documentación particular de contratación y/o los planos e instrucciones definirán las condiciones técnicas del mismo.

5.3.5.6. Fijación de tornillos ordinarios y calibrados

Se dispondrán perfectamente planos y limpios los asientos de la cabeza de tornillos y tuercas.

Toda la tornillería se apretará con llave dinamométrica o similar, de tal forma que cada tornillo, espárrago o bulón lleve el par de apriete que le corresponda.

5.3.5.7. Fijación de tornillos de alta resistencia

Las superficies en contacto de los elementos a unir deberán encontrarse perfectamente planas y limpias.

Estas superficies se dejarán libres de manchas de pintura, se limpiarán de óxidos y cascarillas de laminación mediante chorro de arena, granalla de acero, decapado, etc., y se limpiarán de grasas y aceites mediante disolventes apropiados.

Se emplearán en todos los casos arandelas de alta resistencia, colocadas de forma que sus caras biseladas queden en contacto con las cabezas de tornillo y tuerca.

Las tuercas se apretarán utilizando los equipos específicos diseñados por el proyecto a tal fin, debiendo estar documentalmente tarados los componentes de los mismos destinados a medir la variable o variables definitorias del grado de apriete. Se observará fielmente el orden de apriete establecido por el proyecto.

5.3.6. Fijaciones con pernos

5.3.6.1. Alcance

Este apartado es de aplicación a los trabajos a realizar para la fijación de pernos de anclaje de cualquier elemento que los precise, de acuerdo con la documentación particular de contratación y los planos correspondientes.

5.3.6.2. Procedimeintos

Se deberán someter a la aprobación del CONTRATANTE los siguientes procedimientos:

- Procedimiento de instalación de pernos de fijación, diferenciando si es preciso, los aspectos aplicables a cada uno de los distintos tipos de pernos a instalar.
- Procedimiento para la homologación de instaladores de pernos de expansión.

5.3.6.3. Códigos y normas

Para la instalación de pernos de expansión será de aplicación el procedimiento elaborado por el CONTRATISTA y las normas y/o recomendaciones del fabricante de los mismos.

5.3.6.4. Materiales

Los tipos de pernos a utilizar serán los definidos en los planos de ingeniería y en ausencia de tal definición, serán utilizados los modelos HILTI:

- HSL para grandes cargas
- HSA resto
- Cualquier otro tipo de anclaje deberá ser aprobado por la organización del CONTRATANTE en obra.

5.3.6.5. Pernos de anclaje para cimentación de aerogeneradores

El montaje de los pernos de anclaje de las cimentaciones de los aerogeneradores se realizará por parte del CONTRATISTA de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del suministrador incluidas en el Technical Book adjunto al contrato.

Una vez realizado el montaje del primer tramo de torre del aerogenerador por parte del instalador y verificada la resistencia mínima requerida del grout, el CONTRATISTA tensionará los pernos de acuerdo con el procedimiento elaborado por el CONTRATISTA para obtener la elongación requerida en todos los pernos según el diseño de la cimentación. Los valores de elongación requerida y el procedimiento de tesado serán revisados por la Dirección de Obra previamente a la ejecución de esta actividad, pudiendo requerir los cambios y justificaciones que considere oportunos.

6. Condiciones técnicas Subestación Elevadora 66/30 kV

6.1. Obra Civil

6.1.1. Acondicionamiento Del Terreno

Según las recomendaciones efectuadas por el informe geotécnico del terreno en el que se va a ubicar la subestación, habrá que sanear la capa de cobertura vegetal más exterior mediante medios mecánicos.

Posteriormente, se efectuará la excavación y relleno de la parcela, para conseguir la correspondiente cota de explanación, según planos.

El relleno se efectuará sobre bancadas horizontales que se realizaran previamente, para asegurar la transmisión de esfuerzos al terreno de modo vertical.

6.1.2. Cimentaciones

En este apartado se recogen los trabajos necesarios para la ejecución de todas las cimentaciones. Las cimentaciones a construir son las correspondientes a los siguientes equipos:

- Pórticos de entrada de líneas y amarre de barras.
- Transformadores de intensidad.
- Transformadores de tensión.
- Soportes de aisladores y aparellaje eléctrico.
- Interruptores.
- Seccionadores de línea con p.a t.
- Autoválvulas.
- Fosos de transformadores de potencia.
- Depósito de aceite.

Además, serán de nueva construcción las bancadas para los armarios de centralización de circuitos.

Los elementos que intervienen en su construcción serán:

- Hormigones de relleno y limpieza HM-12,5.
- Hormigones en masa para cimentaciones y estructuras HM-30.
- Hormigones armados para cimentaciones y estructuras armadas HA-30
- Aceros para armaduras (principales y de reparto) B 400 S.

Las características dimensionales y de armados de cada una de ellas se detallan en el Documento de Mediciones.

En líneas generales su realización se llevará a cabo en dos fases:

PRIMERA FASE. En ésta se procederá al encofrado, armado (en caso de que sea necesario) y hormigonado hasta la cota de acabado, dejando embebidos los pernos de anclaje a los que se atornillarán los soportes metálicos de los diferentes equipos.

Del mismo modo, también en esta primera fase, y en aquellas cimentaciones que así lo requieran, se dejarán instalados los tubos previstos para el paso de cables eléctricos, según los cajeados especificados, en la cantidad y calidad que se indica en los planos constructivos.

SEGUNDA FASE. En esta segunda fase, en la que se alcanzará la cota de coronación, se realizará el acabado de las cimentaciones hasta la cota de arranque del soporte. Esta segunda fase lógicamente se realizará después de montar el soporte correspondiente con todos sus accesorios.

Una vez fraguado el hormigón se retirará el encofrado de la excavación, y se procederá al relleno con tierras clasificadas hasta el 95% del P.M.

6.1.3. Hormigones

La composición del hormigón será la adecuada para que la resistencia de proyecto o resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días, expresada en N/mm², tal y como se especifica en los artículos 30 y 39 de la EHE sea según su uso, la expresada en el cuadro adjunto.

TIPO DE HORMIGÓN	Fck (N/mm²)	HORMIGÓN USADO EN
HA-25/P/20/IIa	25	Obras de hormigón armado como soleras, forjados, depósitos, bancadas de transformadores, etc.
HM-20/P/40/IIa	20	Obras de hormigón en masa como cimientos, viales, solados, bordillos, cunetas, arquetas, zanjas, etc.
HM-10/P/40/IIa	10	Hormigones de limpieza, rellenos, etc.

Las dosificaciones de hormigón a emplear en las distintas estructuras, en contacto con el suelo y por debajo de la cota 0,00 de la explanación tendrá una relación agua/cemento menor o igual a 0,60.

6.1.4. Áridos Para Morteros Y Hormigones

Los áridos serán de cantera, río o bien procedentes de machaqueo, debiendo ser limpios y exentos de tierra-arcilla o materia orgánica.

El tamaño máximo del árido estará limitado por el tamiz 40 UNE y su proporción de mezcla definida por porcentaje en peso de cada uno de los diversos tamaños utilizados.

Deberán encontrarse saturados y superficialmente secos, a fin de obtener un hormigón de la máxima compacidad, manejable, sin segregación, bien ligado y de la resistencia exigida.

Los áridos cumplirán, como mínimo, las condiciones exigidas en el artículo 28 de la EHE.

6.1.5. Morteros

La composición del mortero será adecuada a la aplicación de las obras de fábrica que se ejecute.

En general se adaptarán a los tipos especificados en la norma NBE-FL-90, (tabla 3.3) y su dosificación será la exigida en la tabla 3.5 de la norma anterior, que a continuación se incluye.

Tabla 3.5 Dosificación de morteros tipo. Partes en volumen de sus componentes						
USO	**Mortero**	**Tipo**	**Cemento**	**Cal Aérea**	**Cal Hidráulica.**	**Arena**
Fábricas ordinarias, relleno mortero para solados	M-20	A B C	1 1 -	- 2 -	- - 1	8 10 3
Fábricas cargadas y enfoscados	M-40	a b	1 1	- 1	- -	6 7
Bóvedas, doblados de rasilla, escaleras	M-80	a b	1 1	- ½	- -	4 4
Enlucidos, revocos, cornisas, enfoscados impermeables.	M-160	a b	1 1	- ¼	- -	3 3

6.1.6. Cementos

El tipo de cemento utilizado para la ejecución de los hormigones, “cemento de la clase resistente 32,5 N/mm2 o superior”, se determinará teniendo en cuenta entre otros factores la aplicación del hormigón, las condiciones ambientales a las que va a estar expuesto y las dimensiones de las piezas. Cumplirá como mínimo las condiciones exigidas en la RC-03 y artículo 26 de la EHE.

La dosificación del cemento se realizará en base al tipo de hormigón a conseguir y el tipo de cemento a utilizar, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tipo de Hormigón	Tipo de cemento	Dosificación
H. en masa	C. comunes C. para usos especiales	-
H. armado	C. comunes	Mínimo 275Kg/ m^3 de cemento
H. pretensado	C. comunes del tipo CEM I y CEM II/A-D	Mínimo 300Kg/ m^3 de cemento

6.1.7. Agua

Cumplirá como mínimo las condiciones impuestas en el artículo 27 de la EHE.

No se utilizarán aguas del mar ó aguas salinas análogas, tanto para amasar como para curar hormigones, y se rechazarán, salvo justificación especial, todas aquellas aguas que no cumplan las siguientes condiciones:

- Un PH ≥ 5.
- Contenido de sulfato ≤ 1g/l.
- Contenido de Ion Cloro ≤ 3g/l para HA ó HM y ≤ 1g/l para HP.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad ≤ 15g/l.

6.1.8. Armaduras

Las armaduras para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas designadas en la tabla 31.2.a del artículo 31 de la EHE como B 400 S y B 500 S y cumplirán como mínimo las condiciones impuestas en el mencionado artículo.
- Mallas electrosoldadas designadas en la tabla 31.3 del artículo 31 de la EHE como B 500 T y cumplirán como mínimo las condiciones impuestas en el mencionado artículo.

Tanto la superficie como la parte interior de las barras y varillas para armar el hormigón deberán estar exentas de toda clase de defectos.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la UNE 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

Sólo podrán emplearse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes con UNE 10080.

Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán los definidos en la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE 10080:

6 – 8 – 10 - 12 - 14 - 16 - 20 – 25 - 32 y 40 mm.

6.1.9. Piezas De Hormigón Armado O Pretensado

La forma y dimensiones de las piezas prefabricadas se ajustarán perfectamente a los planos aprobados así como a las indicaciones del proyecto, y al cuerpo de la obra a ensamblar, siendo recibidos todos aquellos cuerpos que requieran su unión.

6.1.10. Materiales Siderúrgicos, Características Y Ensayos

Los tornillos serán de la clase ordinaria y de una calidad del acero 5.6 y cumplirán, así como las tuercas y arandelas, las condiciones impuestas en la NBE.

6.1.11. Laminados De Acero Para Estructuras

Los aceros laminados para estructuras serán de calidad S275JR de acuerdo con la norma UNE 10025.

En aquellos casos en los que se suministren perfiles ya elaborados, incluirán 2 manos de pintura protectora antioxidante y su medición se realizará por su peso directo.

6.1.12. Suministro De Materiales

Todos los materiales dispondrán del correspondiente certificado de Control de Calidad

6.1.13. Canales De Cables

Para conducir los circuitos eléctricos de fuerza en MT y BT, instrumentación y señalización se diseña una red de canales consistente en:

- Parque intemperie. Red de canales de cables prefabricadas de hormigón, cerrados en su parte superior con losetas de hormigón.

Toda la red de canales prefabricadas finalizará en las arquetas de entrada de canales prefabricadas al Edificio de Mando y Control, estando todas las canales que componen esta red dotadas de losetas de hormigón prefabricadas, a excepción de las BR que estarán dotadas de tapa metálica de acero galvanizado en caliente con superficie superior lagrimada para garantizar suficiente adherencia.

Estas canales se instalarán sobre un lecho y laterales de grava lavada de 20/40 de 100 mm de espesor. Estas canales están dotadas de ventanas de drenaje en el fondo de éstas.

- Edificio de Mando y Control. Las canales ser realizarán mediante hormigonado in situ, con la traza y dimensiones que figuran en los planos adjuntos al proyecto. Estarán dotadas de tapaderas metálicas de chapa lagrimada 6/8, con perno de extracción. La profundidad de estas canales interiores será de 80 cm desde la superficie superior hasta el fondo de la atarjea o canal.

6.1.14. Red De Tierras

En todos los puntos de unión entre diferentes conductores de malla de tierra, se realizará una soldadura aluminotérmica (Cadweld) que es especialmente resistente a la corrosión y que garantiza una mejor unión de las partes.

De esta red tienen que salir a la superficie los bucles de cable indicados en los planos a los que se unirán los elementos siguientes:

- Las carcasas de transformadores, motores y otras máquinas.
- La estructura metálica.
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y los cerramientos metálicos.
- Las tuberías y conductos metálicos.

Se conectarán a tierra, sin uniones desmontables intermedias, los siguientes elementos, que se consideran puestas a tierra de servicio:

- Los neutros de transformadores de potencia y medida.
- Los hilos de tierra de las líneas aéreas.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra.

- Las tomas de tierra de las autoválvulas para eliminación de sobretensiones o descargas atmosféricas.

La red estará calculada para soportar el paso de las corrientes de defecto a tierra considerando la red de tierra del resto de la planta, de forma que no pueda producirse la aparición de tensiones de paso y contacto peligrosas derivadas de la aparición de un defecto en la misma. Todas las conexiones enterradas de la red, incluidos los cruces entre los cables de cobre, se realizarán con soldaduras aluminotérmicas, empleando en cada caso los moldes y materiales de aporte especificados por el fabricante, que aseguren una correcta ejecución de las mismas.

En el parque intemperie, con objeto de disminuir las tensiones máximas de paso y contacto, se extenderá una capa de grava de granulometría inferior a 20 mm y con 10 cm de espesor mínimo para obtener una resistividad mínima de 3.000 Ωm. Las conexiones a todas las masas metálicas de la Subestación a la red de tierra se realizarán en al menos dos puntos.

En el caso de que la Subestación sea mixta, con el escalón de media tensión de tipo interior, el conjunto de las cabinas metálicas estarán equipadas con una pletina de cobre de 40x5 mm

En este apartado se incluye la realización de zanjas, tendido de cable desnudo de cable 120 mm2 Cu y soldaduras aluminotérmicas, relleno y compactado al 95% del P.M. dejando accesible el cable para poner a tierra las estructuras metálicas de la subestación.

Las zanjas tendrán una profundidad media de 80 cm a partir de la cota cero o rasante.

El relleno se hará con materiales procedentes de la excavación, siempre que estos sean aceptados por la dirección de obra.

La red de tierras se extenderá, al menos, 1 m por el exterior del recinto de la subestación.

La red de tierras se extenderá también al menos 1 m por el exterior de la ubicación de las puertas en posición abiertas.

6.1.15. Drenajes

Existirá en el recinto de la subestación un sistema de drenaje capaz de asegurar que no se producirá encharcamiento de agua.

Este sistema estará formado por una red de tubos de drenaje bajo los canales de cable y bajo la capa de grava, con sus correspondientes arquetas de registro (incluso bajo canales de cables), colectores de tubo, pozo de registro y arquetas de ventilación, dispuestas en una red con las pendientes apropiadas.

Asimismo, los viales se realizarán con las pendientes y cunetas adecuadas para evitar los encharcamientos.

6.1.16. Cerramiento Perimetral

El recinto de la SET estará protegido por una valla de enrejado de simple torsión, de una altura de 2,5 m, medida desde el exterior.

Los tramos de valla cercanos a los puntos de entrada y salida de los transformadores de potencia serán desmontables.

Dispondrá de varios accesos mediante portón de doble hoja apertura y cierre, que permita el paso de vehículos de carga y descarga de materiales, y paso de hombre independiente, con dispositivos de traba para salidas de emergencia. Será necesario el uso de llaves para apertura de la puerta de paso de hombre desde el exterior. También se asegura el acceso directo al parque de intemperie desde el propio Edificio de Mando y Control.

6.1.17. Viales

Para acceder desde el exterior a la totalidad de las puertas de acceso a las diferentes zonas de Subestación se ejecutará un vial perimetral que rodea completamente el perímetro de ésta ejecutado mediante zahorra compactada, con sobreanchos suficientes para permitir el giro de vehículos pesados.

6.1.18. Edificio De Mando Y Control

En el interior del recinto de la subestación se construirá un edificio con las dimensiones necesarias para albergar las siguientes instalaciones:

- Sala para armarios de baterías de corriente continua.
- Sala de Media Tensión, Baja Tensión y Control, para las cabinas de MT, cuadros de BT y equipos para el mando, cuadros de control y protecciones de la subestación y parques fotovoltaicos.
- Aseos y Duchas.
- Cocina y Comedor.
- Almacén y Taller.

En la Sala de MT, BT y despacho, existirá un sistema de aire acondicionado: frío, calor y deshumidificador.

El edificio estará convenientemente impermeabilizado y aislado térmica y acústicamente.

Las ventanas estarán dotadas de doble vidrio de seguridad.

Su diseño posibilitará su integración en el entorno natural de la zona.

6.2. Montajes

6.2.1. Estructura Metálica

La estructura metálica de soporte consistirá en perfiles galvanizados, y será realizada de acorde a la Especificación Técnica de Estructura Metálica y normativa en vigor.

Se incluye en el suministro del contratista los perfiles metálicos galvanizados necesarios para el apoyo de equipos en el interior del Edificio de Mando y Control.

Las tolerancias admitidas en el montaje de estructura metálica de pórticos, soportes de aparellaje y aisladores soporte, serán los siguientes:

- Alineación: ± 5 mm
- Nivelación: ± 2,5 mm
- Aplomado: ± altura/1 000

El instalador contemplará la permanencia en obra, durante el montaje de la estructura metálica, de un topógrafo con taquímetro y nivel para conseguir la perfecta alineación, nivelación y aplomado de toda la estructura metálica.

6.2.2. Montaje De Aparellaje

En esta partida se contempla la instalación de todo el aparellaje según los planos adjuntos, incluyendo su fijación a la estructura metálica y la fijación de las cajas de centralización, conducciones portacables y accesorios para cables aislados, cables desnudos de puesta a tierra a dicha estructura.

Las placas de características de los equipos se instalarán de manera que pueda leerse el código de éstos con la mayor claridad posible, a ser posible a una altura máxima del nivel +0.00 de la subestación de 2 m.

Antes de proceder a la instalación de éstas, se deberá comprobar de forma inequívoca la correspondencia de las fases de la subestación para asegurar que las placas correspondientes a las fases R, S y T se emplazan correctamente.

El contratista suministrará la tornillería de fijación del aparellaje, el cable de cobre para la puesta a tierra, las piezas de fijación de la puesta a tierra, y todos los conductos y accesorios para la fijación de cables que se reflejan en las listas de materiales incluidas en los planos de montaje correspondientes, estando detalladas las partidas de suministro y/o montaje en los capítulos correspondientes de las mediciones.

La nivelación de todo el aparellaje se realizará sobre un mismo plano horizontal; una vez conseguida la nivelación correcta, los pernos se apretarán con llave dinamométrica hasta su posición definitiva.

Todas las modificaciones (nuevos taladros, rasgado de los existentes, etc.) que pudiesen exigir la sujeción de aparatos, el paralelismo entre fases, etc., deberán realizarse en el soporte metálico correspondiente.

Una vez finalizado el montaje de todo el aparellaje, el instalador procederá a la limpieza del mismo debiendo emplear trapos limpios que no dejen residuos, y un disolvente adecuado. Las cuchillas de los seccionadores serán tratadas mediante aplicación de capa de vaselina, siendo posteriormente limpiados mediante trapos limpios.

6.2.3. Aparamenta

Interruptores

Se procederá a la fijación en sus bancadas y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

El llenado del SF6 se realizará a la presión de trabajo indicada por el fabricante. En su recepción se comprobará la densidad del gas a través del densímetro y la presión.

La casa constructora del interruptor deberá revisar el montaje y dar su aprobación al mismo.

Seccionadores

Se procederá al izado, fijación en sus soportes y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

Se comprobarán los ajustes, engrases finales, así como la penetración de las cuchillas, conforme a las indicaciones del fabricante.

Resto de la aparamenta

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

Para su montaje se seguirán las instrucciones del fabricante.

- El montaje de los transformadores de medida, cuando se monte uno por fase, se realizará siguiendo el número de fabricación: el menor fase 0 y el mayor en la fase 8. Una vez montados se medirán aislamientos. En los TI además, se medirá la polaridad y relación de transformación.
- En las autoválvulas, cuando proceda, se montarán los contadores de descargas. Se comprobará y medirá el aislamiento entre la base donde lleve la puesta a tierra y el soporte metálico.

6.2.4. Transformadores De Potencia Y Reactancias

Actividades principales a desarrollar en el montaje:

- Descarga y traslado hasta su emplazamiento definitivo junto con sus accesorios.
- Montaje de accesorios y bornas.
- Tratamiento y llenado de aceite bajo vacío.
- Recepción final.
    - Se comprobará la existencia de una ligera sobrepresión de gas en la cuba del transformador.
    - Se efectuará el vacío de la cuba, al mismo tiempo se realizará el filtrado del aceite en depósitos aparte.
    - Una vez conseguidos los valores de rigidez dieléctrica y vacío indicados en la Especificación Técnica de Montaje de Transformadores de Potencia, se iniciará el llenado de la cuba por la parte inferior hasta alcanzar un nivel cercano a la tapa.

- Se procederá a la rotura de vacío.
- Una vez montados todos los elementos del transformador se procederá al llenado final del transformador.

El aceite antes del llenado debe tener un contenido de humedad de 10 ppm o menos y el contenido de gases no debe exceder del 1%.

Cuando la cuba no esté preparada para pleno vacío, se procederá solamente al tratamiento del aceite y al llenado del transformador.

En el caso de transformadores nuevos, la casa constructora del transformador realizará el montaje y supervisará la puesta en servicio del mismo.

6.2.5. Celdas Blindadas De 36 kV

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Desembalaje, situación, ensamblado, nivelado y fijación de los diversos elementos que componen el conjunto, en su bancada correspondiente.
- Se realizará la unión de embarrados principales y derivaciones.
- Comprobación y colocación de los aislamientos de embarrados.
- Cableado de interconexiones entre celdas, hasta la caja de centralización, colocación y cableado de todos los aparatos.
- Puesta a tierra.
- Pruebas funcionales de maniobra y control.
- Ensayos de rigidez dieléctrica del embarrado.

6.2.6. Cables De Potencia

El tendido se realizará formando ternas trifásicas (fases R, S, T).

No se admitirán empalmes en el tendido de los cables de potencia.

Se comprobará el cumplimiento de las instrucciones de tendido y montaje dadas por el fabricante del cable, así como los ensayos eléctricos previos a la puesta en servicio.

Los cables irán marcados identificando circuito y fase en las zonas visibles y arquetas de registro

6.2.7. Embarrados Y Conexiones En Alta Tensión

Se realizarán los trabajos de tendido aéreo de los cables para derivaciones y conexiones al aparellaje eléctrico, así como el montaje de todas las piezas de conexión que sean correspondientes.

El suministro de conductores, racorería y todo el pequeño material necesario también será por cuenta del contratista.

Expresamente se prohíbe arrastrar los cables, así como ponerlos en zonas de tránsito, con el fin de evitar las deformaciones y erosiones que podrían ocasionarse en los mismos.

6.2.8. Cables De Fuerza Y Control

Se incluyen en este apartado las siguientes actividades:

- Plan de tendido y conexionado.
- Tendido
- Conexionado.
- Mediciones y comprobaciones.

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión.

Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

Se procederá a realizar el tendido y conexionado de todos los cables de fuerza y control, según los esquemas de cableado del proyecto.

El Contratista suministrará todos los cables correspondientes a este apartado, incluidos todos los elementos auxiliares indicados en los documentos ya mencionados.

Asimismo, suministrará y montará las cajas colectoras para centralización de los cables del parque de intemperie de 66 kV

El Contratista incluirá el suministro de los bornes de conexión de los armarios y bastidores de la subestación.

6.2.9. Montaje De Equipos En Edificio

Se realizará el montaje de los equipos eléctricos alojados en el edificio de mando y control. En el estado de mediciones se indican los equipos, y se adjunta el plano de disposición de equipos en el edificio.

6.2.10. Alumbrado Y Fuerza

La instalación de alumbrado del parque de intemperie comprende un conjunto de proyectores de vapor de sodio alta presión con alojamiento de equipo eléctrico, fijados en las estructuras metálicas previstas a tal efecto.

La instalación de fuerza estará realizada a base de tomas de corrientes instaladas sobre los mismos soportes que se emplean para el alumbrado del parque.

El Contratista ejecutará totalmente estas instalaciones, incluyendo zanjas, cables, pequeño material etc.; del mismo modo se procederá a la instalación de alumbrado y fuerza del interior del edificio de mando y control.

6.2.11. Telefonía Y Comunicaciones

Se instalará un armario de fibra óptica en el Edificio de Mando y Control, así como una caja de conexión de f.o. en el pórtico de llegada de línea, para prever la conexión de la línea de f.o. (OPGW-48) que proceda instalada en el hilo de guarda de la línea eléctrica aérea para alta tensión de enlace

El Contratista deberá seguir las siguientes recomendaciones para el tendido de los cables de fibra óptica:

- No sobrepasar el radio de curvatura indicado por el fabricante del cable de fibra óptica.
- No presionar ni tirar del cable con fuerza superior a la tensión que recomiende el fabricante.
- No grapar con clavos el cable de fibra óptica a la pared.
- Utilizar el tipo de cable más adecuado para cada instalación:
    - En instalación subterránea o bajo tierra, se empleará cable de f.o. armado.
    - En instalación por tendido aéreo: cable dieléctrico, mejor soportado.
    - En instalación en bandeja portacables: cable para construcción interior (sin armadura).
    - Instalación en emplazamientos con humedad y roedores: cable para instalación exterior, con cubierta antihumedad y armadura anti-roedores.
- Para definir el cable de fibra óptica de la flexibilidad adecuada, se estudiarán los cambios de dirección en el recorrido de los cables de instalación, que aumentan la atenuación de la señal.

6.2.12. Sistema De Protección Contra Incendios

Se realizará la instalación de los sistemas de detección de incendios y anti-intrusismo en el edificio de mando y control, de acuerdo con los planos adjuntos, incluyendo todas las instalaciones y actuaciones complementarias, equipos, pequeño material, etc… que sea necesario para dejar el sistema completamente instalado, probado y en funcionamiento, de acorde con la normativa de aplicación vigente.

Es por ello que la conexión con la centralita e instalación de la misma correrá también por cuenta del contratista. Las mediciones se adjuntan en esta carpeta de concurso.

Serán suministro del Contratista todos los elementos auxiliares tales como canaleta de PVC y tubos para montajes de cables, cajas de derivación, elementos de fijación y conexionado (tacos, tortillería, abrazaderas, grapas, bornes, etc....).

6.3. Plan De Calidad De La Obra

Para cada fase de los trabajos, el Contratista deberá preparar una serie de Programas de Puntos de Inspección (PPI's) de las labores realizadas, que recogerá en documentos escritos y guardará para glosar la documentación final de la obra.

La Ingenieria/Propiedad podrá estar presente en las inspecciones que se realicen, aunque su ausencia no justificará la aprobación de un producto defectuoso.

El establecimiento de los PPI's se realizará previa al inicio de los trabajos, sometiéndose a la aprobación por parte de la Ingenieria/Promotora, quien podrá proponer pruebas y/o ensayos alternativos.

6.3.1. Replanteos

Los errores máximos permitidos serán:

- Entre ejes de replanteo y ejes de cimentaciones 2 mm
- Entre ejes de cimentaciones y testas de los pernos 1 mm
- En nivelación de bases de cimentaciones 1 mm
- En nivelación de carreteras y viales 5 mm
- En nivelación de explanada 20 mm

6.3.2. Movimientos De Tierras

El control de la compactación se efectuará a través de determinaciones “in situ” sobre el relleno compactado, y comparándose los resultados con los valores de referencia obtenidos previamente en el laboratorio.

La compactación de la tongada será aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- Las densidades mínimas de los terraplenes serán de al menos el 95% del Proctor Modificado (UNE 103501) en el núcleo y del 100% en la coronación.
- El módulo de deformación EV2, en el segundo ciclo de carga, en el ensayo de placa de carga, será igual o superior a 60 MPa. Únicamente será necesaria la realización de este ensayo al alcanzarse la cota de arranque de las cimentaciones críticas: zapatas para pilares de pórticos, interruptores, muros cortafuegos, bancadas para transformadores, depósitos de recogida de aceite y cimentación del Edificio de mando y control.

Para la determinación de la densidad y de la humedad “in situ” se emplearán aparatos nucleares.

Por cada tongada terminada se tomarán al menos 5 muestras en diversos lugares de la plataforma.

Todas ellas deberán dar valores superiores al exigido.

Será necesario justificar la caracterización según PG3 de todos los materiales empleados, y la ubicación que se les ha dado en el terraplén: núcleo o coronación. Igualmente será necesario aportar los resultados de los ensayos de densidad y de placa de carga, indicando sobre un plano de planta el lugar, la cota y la tongada en la que fueron realizados.

6.3.3. Hormigón

Para garantizar las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el Capítulo XIV de la EHE, se realizará un control de ejecución a nivel normal.

La comprobación de la resistencia del hormigón se realizará en el laboratorio, mediante la rotura a compresión de probetas sacadas a pie de obra, a la edad de 7 y 28 días, según normas UNE en vigor.

La comprobación de su consistencia se realizará a pie de obra, mediante el cono de Abrams, según norma UNE en vigor.

FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.

La clase de hormigón a utilizar será:

- Hormigón HA-25/P/20/IIa (fck>25 N/mm2 a los 28 días).
- Hormigón HM-20/P/40/IIa.
- Hormigón HM-10/P/40/IIa.

El tiempo que transcurra desde el amasado hasta la puesta en obra será inferior al 50% del tiempo para iniciarse el fraguado. No se deberá permitir el hormigonado con tiempo lluvioso. Asimismo, todas las superficies a hormigonar deberán estar exentas de agua y materiales desprendidos. No se deberá permitir el hormigonado durante los días de heladas.

La compactación del hormigón se hará por vibración. Los vibradores, cuyo empleo es obligatorio siempre, serán suficientemente revolucionados y enérgicos para que actúen en toda la tongada del hormigón que se vibre.

La colocación del hormigón será una operación continua sin interrupciones tales que den lugar a pérdidas de plasticidad entre tongadas contiguas.

Los encofrados serán preferentemente de madera o metálicos con suficiente rigidez como para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejen escapar morteros por las juntas. En ningún caso se procederá a la retirada de encofrados antes de tiempo según se estipula en los artículos 73 y 74 de la EHE. Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Las aristas que queden vistas se ejecutarán con chaflán de 25x25 mm.

El agua para morteros y hormigones cumplirá lo prescrito en el artículo 27 de la EHE.

El tamaño máximo del árido cumplirá con lo establecido en el artículo 28 de EHE.

Hormigones Preparados En Planta.

Se deberá disponer de los albaranes de suministro en los que figuren los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón indicando expresamente cantidad y tipo de cemento, tamaño máximo del árido, resistencia característica a compresión, clase y marca de los aditivos (si los contiene) y el lugar y tajo de destino.

Una vez en obra, se procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se realizará en un laboratorio homologado para ello en donde se deberán depositar antes de siete días a partir de su confección. La toma de muestras se realizará conforme a la norma UNE 41118. Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar. Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultaran inferiores al 90% de la resistencia característica esperada (25 N/mm2) se efectuarán ensayos de información de acuerdo a la EHE.

6.3.4. Piezas Prefabricadas De Hormigón Armado O Pretensado

Se deberá disponer un expediente en el que se recojan las características:

- Calidad del Hormigón
- Calidad del acero
- Dimensiones y tolerancias
- Solicitaciones.
- Precauciones durante su montaje

6.3.5. Armaduras

Se deberá disponer un expediente en el que se recojan las características:

- Verificación de la sección equivalente.
- Ensayos y características según Norma en vigor.

- Comprobación de los valores característicos del material, límite elástico, rotura y alargamiento.
- Verificar que las características de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado, cumplen con la norma UNE en vigor.

6.3.6. Obra De Fábrica

Se presentará el certificado de garantía y ensayos efectuados por el fabricante de los siguientes elementos: Tocho macizo, Cero visto, Tochana y Gero no visto.

6.3.7. Protocolos, Ensayo Y Montaje De Estructuras Metálicas Y Soportes

Protocolos

Se presentarán, como paso previo al inicio de la construcción, los certificados de garantía de la materia prima con las características mecánicas y químicas, según los apartados 2.3, 2.6 y capitulo 3 de la Norma NBE MV 102/1975.

Control de Medidas

En el taller del constructor, de cada tipo de módulo (columna, viga, soporte, etc.) se elegirá uno, del que se comprobarán las dimensiones y tipo de perfil.

Control de galvanizado

El espesor del galvanizado se comprobará mediante el medidor de espesores digital. De cada tipo de módulo se elegirá uno, en el cual se efectuarán como mínimo 3 mediciones. Este control, se efectuará en obra.

Control de características mecánicas

Se escogerá una muestra de cada módulo (viga, columna, soporte, etc.) del taller del constructor y se efectuarán, ensayo de resiliencia y ensayo de tracción, del que se obtendrá; límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento a la rotura, de acuerdo a la Norma NBE MV 102/1975.

En los módulos soldados se efectuarán radiografías de las soldaduras (Norma UNE 14011) por empresas especializadas y autorizadas.

Las radiografías a efectuar dependerán del tipo de estructura, fijándose como norma un mínimo de dos, elegidas por muestreo en obra.

Control Tornillería

Se comprobarán tanto las medidas de tornillo, arandela y tuerca, como el buen marcaje de la marca del fabricante y de la calidad del tornillo. Se empleará en todos los casos tornillería de acero inoxidable.

Las tolerancias dimensionales de los conjuntos montados serán indicadas en los planos. Con carácter general las tolerancias admitidas serán:

	SOPORTES	ESTRUCTURAS	DINTELES
Aplomado	± altura/1000 ≤ 25 mm	± 3 %0 de la altura	
Nivelación	± 2,5 mm (*)Con un máximo de 2,5 mm entre cada soporte de seccionadores	± 2,5 mm	Horizontal: ± 3%0 de la longitud
Alineación	± 2,5 mm (anclaje mediante hormigón)		
	Holgura que permita el taladro , < 2,5 mm (anclaje mediante pernos)		
Flecha		± altura/1000 ≤ 15 mm (F. de los pilares de la estructura respecto a su eje vertical)	± Longitud/1000 ≤ 10 mm (F. entre ejes de apoyo)

Notas:

- Encarado de pilares para estructuras: ± 3 %0 del eje de alineación
- Longitud del dintel: ± 5 mm (En los casos que tenga junta de dilatación ± 15 mm)

6.3.8. Ensayos En Red De Tierra

El contratista realizará los ensayos que a continuación se mencionan, emitiendo el correspondiente certificado:

- Medida de las tensiones de paso y contacto, mano-mano y mano-pie (en un mínimo de 50 puntos, a criterio de la Ingenieria.), siendo el sistema a utilizar para ambas medidas el de inyección de corriente, y en la medición de tensiones de paso y contacto con un sistema de corrección de cualquier tensión parásita que pueda circular por el terreno; o bien inyectando una intensidad del 1 % de la corriente para la cual ha sido dimensionada la instalación y, en cualquier caso, no inferior a 50 A.
- Medida de la continuidad de la red, indicando sección de conductor equivalente. Esta medida se efectuará, como mínimo entre 10 puntos opuestos, a criterio de la Ingeniería

6.3.9. Protocolo Y Pruebas De Los Equipos De Alta Tensión

Protocolos

Se presentarán, antes de iniciar la construcción, los certificados y protocolos de ensayos (Certificado de origen en fábrica) de todos los materiales, entre ellos los siguientes:

- Cadenas de amarre (aisladores y herrajes)
- Cables subterráneos A/T

- Cables aéreos.
- Aisladores soporte
- Tubo de aluminio

Pruebas

Se efectuará la verificación de que la relación de transformación es la indicada en los Transformadores de Intensidad y de Tensión mediante inyección de corriente por Alta Tensión.

Se encargará a una empresa especializada la prueba de calidad en las conexiones de toda la instalación mediante la medición termográfica. Esta prueba se realizará aproximadamente tres meses después de la Puesta en Servicio de la instalación y siempre antes de la Recepción Definitiva. Esta prueba se realizará a plena carga, si las condiciones de la red lo permiten.

Se efectuarán mediciones de la intensidad lumínica en la instalación interior y exterior, indicando la situación de los puntos de comprobación. Los valores medios de aceptación son:

- Parque, exteriores y accesos 20 Lux
- Cuadro Mando y Protección 600 Lux
- Sala cabinas 300 Lux
- Galería cables y dependencias 150 Lux

6.3.10. Protocolos Y Ensayos Del Sistema De Protección Y Control

Protocolos

Como paso previo al tendido se verificarán los certificados y protocolos de ensayo de cables (certificado de origen en fábrica).

Ensayos de Cuadros, armarios y paneles

Se verificará el conexionado de acuerdo con los esquemas correspondientes.

Se aplicará entre los circuitos independientes y entre estos y masa, una tensión alterna de 50 Hz durante 1 min, de los siguientes valores eficaces (ensayo de tensión soportada):

- Circuitos con tensión nominal hasta 60 V: 500 V
- Circuitos con tensión nominal superior a 60 V e inferior a 500 V: 2000V
- Los circuitos que se alimentan a través de transformadores de medida, la tensión de ensayo será 2000 V

Ensayos de Cables de Control y Protección

Se verificará el conexionado de acuerdo con los esquemas correspondientes.

Se verificará el aislamiento entre conductores y entre ellos y tierra.

Los límites de aceptabilidad, en función de las longitudes del cable son:

Longitud en m	Resistencia en MΩ
5	122
10	61
15	41
20	31
25	25
30	21
40	16
50	13
60	11
70	9
80	8
90	7
100	6
125	5
150	4

Estas pruebas deben realizarse a 2000 V de tensión de ensayo, sobre todos los cables.

6.4. Recepción Y Puesta En Marcha De Las Obras

Al término de las obras comprendidas en el Proyecto, se hará una recepción de las mismas, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso, dándose la obra por terminada si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Para la recepción y puesta en marcha de la obra, se deberán realizar las pruebas de los equipos e instalaciones, basándose en la normativa citada y en los Protocolos de Pruebas indicadas en las normas y estándares de la compañía distribuidora.

6.4.1. Secuencia A Seguir Antes De La Puesta En Marcha

Se supervisará el correcto funcionamiento eléctrico, mecánico y de control de las instalaciones y de los equipos de acuerdo con el siguiente plan de pruebas y comprobaciones, no limitativo y sin perjuicio de un desarrollo posterior más detallado.

Transformadores de Potencia

- Comprobación de aprietes de tornillería.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva y proyecto.

- Inspección del aparato verificando el cumplimiento de las normas y especificaciones aplicables.
- Inspección del cableado de control, funcionamiento del cambiador de tomas, ventilación, herrajes, etc.
- Medidas de aislamiento primario-tierra, secundario-tierra, y entre primario y secundario.
- Comprobación de los protocolos de pruebas entregados por el fabricante.
- Bloqueo de ruedas, desbloqueo de la válvula de expansión, nivel de refrigerante.
- Verificación íntegra del cuadro de mando del transformador incluyendo control de disparo y alarma de las protecciones propias, purgado del Buccholz, funcionamiento del indicador de temperatura y del cambiador de tomas en carga/vacío, de bornas AT y del estado de la toma capacitiva.
- Verificación de enclavamientos mecánicos y eléctricos entre diferentes maniobras y posiciones o estado de aparamenta y puertas.
- Funcionamiento de calefacción, iluminación, etc.
- Verificación de señales y mandos a UCS.

Seccionadores de Alta Tensión

- Comprobación de aprietes de tornillería
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva
- Funcionamiento mecánico y eléctrico, enclavamientos mecánicos, etc
- Verificación completa del cableado de control, etc
- Medición de resistencia entre herrajes
- Medidas de aislamiento
- Consumos y medidas de c.c. de cuadros de mando.
- Verificación de señales y mandos a UCS

Transformadores de Medida y Protección

- Comprobación de aprietes de tornillería.
- Comprobación de protocolos de los equipos.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva.

- Se realizará la inyección primaria comprobando la relación de transformación de cada uno de los devanados y si esta relación se ajusta a lo especificado en planos o proyecto técnico.
- Se comprobará la polaridad de cada transformador, y el marcado de las bornas primarios y secundarias, los aprietes y el conexionado de los circuitos de protección y de medida.
- Comprobación de las circuitos de tensión (TT) y de los devanados secundarios (TI) entre las cajas de bornas de los transformadores y la caja de centralización, y desde la caja de centralización hasta las bornas de entrada al armario.
- Medida del aislamiento del cable entre la caja de centralización y los armarios de conexión.
- Medidas de aislamiento.
- Verificación de medidas a UCS.

Autoválvulas y Condensadores

- Comprobación de aprietes de tornillería.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva.
- Medición de aislamiento.
- Medición de aislamiento entre fases y tierra.
- Verificación de las protecciones contra contactos indirectos.
- Comprobación de funcionamiento de los detectores

Sistema de Protección y Control

- Inspección visual de los armarios de control y protección.
- Comprobación del montaje según los planos del fabricante e ingeniería de detalla constructiva.
- Comprobación del tendido, conexionado e identificación de las mangueras, hilos, bornas, etc.
- Verificación de las pantallas de los cables.
- Comprobación de alimentaciones y polaridades.
- Pruebas funcionales integrales del sistema de control (local, remoto, señales, alarmas, medidas, etc.)
- Pruebas funcionales integrales del sistema de protección (señales, alarmas, medidas, disparos, etc.).

- Verificación del funcionamiento de cada elemento de protección por inyección de intensidad/tensión secundaria, con los valores de ajuste previamente aprobados por La Ingeniería
- Verificación de señales y mandos a UCS.

Servicios Auxiliares de Corriente Alterna y Continua

- Verificación del transformador de SSAA y del armario CDBT
- Inspección visual del estado del conjunto rectificador-batería.
- Inspección visual del estado de los armarios de corriente alterna y corriente continua.
- Verificación de las características y conexiones del conjunto rectificador-batería.
- Comprobación del tendido, conexionado e identificación de mangueras, hilos, bornas, etc.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante de ingeniería de detalle constructiva.
- Comprobación de alimentaciones y polaridades.
- Pruebas eléctricas de señales, alarmas, etc.
- Comprobación del sistema de alumbrado, video-vigilancia, anti-incendios, etc.
- Verificación de señales y mandos a UCS.

Relés de Protección

- Comprobación del montaje según los planos del fabricante e ingeniería de detalla constructiva, de todos los relés de protección, incluyendo la protección diferencial de barras cuando exista.
- Comprobación del tendido, conexionado e identificación de las mangueras, hilos, bornas, etc.
- Comprobación de alimentaciones y polaridades.
- Inyección de intensidades y tensiones.
- Ajuste documentado de las protecciones (cuando proceda), incluyendo los cálculos detallados para llegar a los valores de ajuste propuestos.
- Pruebas eléctricas de la protección, señales, alarmas, etc.
- Comprobación y medidas en carga.
- Verificación de señales y mandos a UCS.

7. Condiciones técnicas línea subterránea de Alta Tensión

7.1. Obra Civil

7.1.1. Apertura de zanja

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

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

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

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

La arena que se utilice para el relleno de zanja será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuese necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm, como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

7.1.2. Cruzamientos

A continuación, se fijan, para cada uno de los casos indicados, las condiciones a que deben responder los cruzamientos de cables subterráneos de alta tensión.

Calles, caminos y carreteras

En caso de que se realicen canalizaciones entubadas en los cruces de calzada, carreteras, caminos, etc. la profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será inferior a 0,6 m en tierra o acera y 0,8 m en calzada. Los tubos de la canalización estarán hormigonados en toda su longitud salvo que se utilicen sistemas de perforación tipo topo en la que no será necesaria esta solicitación. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Cruce carretera red autonómica

Los cables se colocarán en canalizaciones entubadas hormigonadas, perpendiculares a la vía siempre que sea posible. La parte superior del tubo más próximo a la superficie quedará a una profundidad mínima de 1,1 metros respecto superficie. Dichas canalizaciones entubadas rebasaran las carreteras en 1,5 metros por cada extremo.

Otros cables de energía eléctrica

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima será de 0,25 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 metro. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Cables de telecomunicación

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 metro. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalizaciones de agua

La mínima distancia entre el cable de energía y las canalizaciones de agua no debe ser inferior a 0,2 m. En el cruzamiento entre cables de energía y canalizaciones de agua enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

Canalizaciones de gas

En los cruces de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 3 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, mostrada posteriormente. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrá reducirse mediante colocación de una protección suplementaria, hasta los mínimos establecidos en dicha tabla 3. Esta protección suplementaria, a colocar entre servicios, estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillos, etc.).

	Presión de la instalación de gas	Distancia mínima (d) sin protección suplementaria	Distancia mínima (d)con protección suplementaria
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 ba	0,4 m	0,25 m
	En media y baja presion ≤ 4 bar	0,4 m	0,25 m
	En alta presión >4 bar	0,4 m	0,25 m

Acometida interior	En media y baja presion ≤ 4 bar	0,4 m	0,25 m

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

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

Conducciones de alcantarillado

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos) siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual a 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

7.1.3. Paralelismos

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

Otros cables de energía eléctrica

Los cables de alta tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,25 metros. Cuando no pueda respetarse esta distancia la conducción más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. En el caso que un mismo propietario canalice a la vez varios cables de A.T del mismo nivel de tensiones, podrá instalarlos a menor distancia, pero los mantendrá separados entre sí con cualquiera de las protecciones citadas anteriormente.

Cable de telecomunicaciones

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 metros. Cuando no pueda mantenerse esta distancia, la canalización más reciente instalada se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten

un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

Canalización de agua

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 metros. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro. Cuando no puedan mantenerse estas distancias, la canalización más reciente se dispondrá separada mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm. Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 metros en proyección horizontal y, también, que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico. Por otro lado, las arterias importantes de agua se dispondrán alejadas de forma que se aseguren distancias superiores a 1 metro respecto a los cables eléctricos de alta tensión.

Canalización de gas

En los paralelismos de líneas subterráneas de A.T con canalizaciones de gas deberán mantenerse las distancias mínimas que se establecen en la tabla 4 de la ITC-LAT 06 del RD 223/2008, mostrada posteriormente. Cuando por causas justificadas no puedan mantenerse estas distancias, podrán reducirse mediante la colocación de una protección suplementaria hasta las distancias mínimas establecidas en dicha tabla 4. Esta protección suplementaria a colocar entre servicios estará constituida por materiales preferentemente cerámicos (baldosas, rasillas, ladrillo, etc.) o por tubos de adecuada resistencia mecánica, con una resistencia a la compresión de 450 N y que soporten un impacto de energía de 20 J si el diámetro exterior del tubo no es superior a 90 mm, 28 J si es superior a 90 mm y menor o igual 140 mm y de 40 J cuando es superior a 140 mm.

	Presión de la instalación de gas	**Distancia mínima (d) sin protección suplementaria**	**Distancia mínima (d) con protección suplementaria**
Canalizaciones y acometidas	En alta presión >4 ba	0,4 m	0,25 m
	En media y baja presion ≤ 4 bar	0,25 m	0,15 m
Acometida interior	En alta presión >4 bar	0,4 m	0,25 m
	En media y baja presion ≤ 4 bar	0,2 m	0,1 m

La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 metro

7.1.4. Cimentaciones

En este apartado se recogen los trabajos necesarios para la ejecución de todas las cimentaciones. Las cimentaciones a construir son las correspondientes a los siguientes equipos:

- Cámara de empalme.

Las características dimensionales se detallan en planos y mediciones.

En líneas generales su realización se llevará a cabo en dos fases:

PRIMERA FASE. En ésta se procederá al encofrado, armado (en caso de que sea necesario) y hormigonado hasta la cota de acabado, dejando embebidos los pernos de anclaje a los que se atornillarán los soportes metálicos de los diferentes equipos.

Del mismo modo, también en esta primera fase, y en aquellas cimentaciones que así lo requieran, se dejarán instalados los tubos previstos para el paso de cables eléctricos, según los cajeados especificados, en la cantidad y calidad que se indica en los planos constructivos.

SEGUNDA FASE. En esta segunda fase, en la que se alcanzará la cota de coronación, se realizará el acabado de las cimentaciones hasta la cota de arranque del soporte. Esta segunda fase lógicamente se realizará después de montar el soporte correspondiente con todos sus accesorios.

Una vez fraguado el hormigón se retirará el encofrado de la excavación, y se procederá al relleno con tierras clasificadas hasta el 95% del P.M.

7.1.5. Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran tensión, hagan bucles, etc, y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las Normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

7.1.6. Hormigones

La composición del hormigón será la adecuada para que la resistencia de proyecto o resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días, expresada en N/mm², tal y como se especifica en los artículos 30 y 39 de la EHE sea según su uso, la expresada en el cuadro adjunto.

TIPO DE HORMIGÓN	Fck (N/mm²)	HORMIGÓN USADO EN
HA-25/P/20/IIa	25	Obras de hormigón armado como soleras, forjados, depósitos, bancadas de transformadores, etc.
HM-20/P/40/IIa	20	Obras de hormigón en masa como cimientos, viales, solados, bordillos, cunetas, arquetas, zanjas, etc.
HM-10/P/40/IIa	10	Hormigones de limpieza, rellenos, etc.

Las dosificaciones de hormigón a emplear en las distintas estructuras, en contacto con el suelo y por debajo de la cota 0,00 de la explanación tendrá una relación agua/cemento menor o igual a 0,60.

7.1.7. Áridos Para Morteros Y Hormigones

Los áridos serán de cantera, río o bien procedentes de machaqueo, debiendo ser limpios y exentos de tierra-arcilla o materia orgánica.

El tamaño máximo del árido estará limitado por el tamiz 40 UNE y su proporción de mezcla definida por porcentaje en peso de cada uno de los diversos tamaños utilizados.

Deberán encontrarse saturados y superficialmente secos, a fin de obtener un hormigón de la máxima compacidad, manejable, sin segregación, bien ligado y de la resistencia exigida.

Los áridos cumplirán, como mínimo, las condiciones exigidas en el artículo 28 de la EHE.

7.1.8. Morteros

La composición del mortero será adecuada a la aplicación de las obras de fábrica que se ejecute.

En general se adaptarán a los tipos especificados en la norma NBE-FL-90, (tabla 3.3) y su dosificación será la exigida en la tabla 3.5 de la norma anterior, que a continuación se incluye.

Tabla 3.5 Dosificación de morteros tipo. Partes en volumen de sus componentes						
USO	**Mortero**	**Tipo**	**Cemento**	**Cal Aérea**	**Cal Hidráulica.**	**Arena**
Fábricas ordinarias, relleno mortero para solados	M-20	A	1	-	-	8
		B	1	2	-	10
		C	-	-	1	3
Fábricas cargadas y enfoscados	M-40	a	1	-	-	6
		b	1	1	-	7
Bóvedas, doblados de rasilla, escaleras	M-80	a	1	-	-	4
		b	1	½	-	4
Enlucidos, revocos, cornisas, enfoscados impermeables.	M-160	a	1	-	-	3
		b	1	¼	-	3

7.1.9. Cementos

El tipo de cemento utilizado para la ejecución de los hormigones, “cemento de la clase resistente 32,5 N/mm2 o superior”, se determinará teniendo en cuenta entre otros factores la aplicación del hormigón, las condiciones ambientales a las que va a estar expuesto y las dimensiones de las piezas. Cumplirá como mínimo las condiciones exigidas en la RC-03 y artículo 26 de la EHE.

La dosificación del cemento se realizará en base al tipo de hormigón a conseguir y el tipo de cemento a utilizar, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tipo de Hormigón	Tipo de cemento	Dosificación
H. en masa	C. comunes C. para usos especiales	-
H. armado	C. comunes	Mínimo 275Kg/ m^3 de cemento
H. pretensado	C. comunes del tipo CEM I y CEM II/A-D	Mínimo 300Kg/ m^3 de cemento

7.1.10. Agua

Cumplirá como mínimo las condiciones impuestas en el artículo 27 de la EHE.

No se utilizarán aguas del mar ó aguas salinas análogas, tanto para amasar como para curar hormigones, y se rechazarán, salvo justificación especial, todas aquellas aguas que no cumplan las siguientes condiciones:

- Un PH ≥ 5.
- Contenido de sulfato ≤ 1g/l.
- Contenido de Ion Cloro ≤ 3g/l para HA ó HM y ≤ 1g/l para HP.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad ≤ 15g/l.

7.1.11. Armaduras

Las armaduras para el hormigón serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas designadas en la tabla 31.2.a del artículo 31 de la EHE como B 400 S y B 500 S y cumplirán como mínimo las condiciones impuestas en el mencionado artículo.
- Mallas electrosoldadas designadas en la tabla 31.3 del artículo 31 de la EHE como B 500 T y cumplirán como mínimo las condiciones impuestas en el mencionado artículo.

Tanto la superficie como la parte interior de las barras y varillas para armar el hormigón deberán estar exentas de toda clase de defectos.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la tabla 6 de la UNE 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

Sólo podrán emplearse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes con UNE 10080.

Los posibles diámetros nominales de las barras corrugadas serán los definidos en la serie siguiente, de acuerdo con la tabla 6 de la UNE 10080:

6 – 8 – 10 - 12 - 14 - 16 - 20 – 25 - 32 y 40 mm.

7.1.12. Piezas De Hormigón Armado O Pretensado

La forma y dimensiones de las piezas prefabricadas se ajustarán perfectamente a los planos aprobados así como a las indicaciones del proyecto, y al cuerpo de la obra a ensamblar, siendo recibidos todos aquellos cuerpos que requieran su unión.

7.1.13. Suministro De Materiales

Se ajustarán a lo indicado en planos, mediciones y anexo de listado de materiales. No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo a las normas UNE correspondientes.

7.1.14. Red De Tierras

En todos los puntos de unión entre diferentes conductores de malla de tierra, se realizará una soldadura aluminotérmica (Cadweld) que es especialmente resistente a la corrosión y que garantiza una mejor unión de las partes.

7.2. Montajes

7.3. Plan De Calidad De La Obra

Para cada fase de los trabajos, el Contratista deberá preparar una serie de Programas de Puntos de Inspección (PPI's) de las labores realizadas, que recogerá en documentos escritos y guardará para glosar la documentación final de la obra.

La Ingenieria/Propiedad podrá estar presente en las inspecciones que se realicen, aunque su ausencia no justificará la aprobación de un producto defectuoso.

El establecimiento de los PPI's se realizará previa al inicio de los trabajos, sometiéndose a la aprobación por parte de la Ingenieria/Promotora, quien podrá proponer pruebas y/o ensayos alternativos.

7.3.1. Replanteos

Los errores máximos permitidos serán:

- Entre ejes de replanteo y ejes de cimentaciones 2 mm
- Entre ejes de cimentaciones y testas de los pernos 1 mm
- En nivelación de bases de cimentaciones 1 mm
- En nivelación de carreteras y viales 5 mm
- En nivelación de explanada 20 mm

7.3.2. Movimientos De Tierras

El control de la compactación se efectuará a través de determinaciones “in situ” sobre el relleno compactado, y comparándose los resultados con los valores de referencia obtenidos previamente en el laboratorio.

La compactación de la tongada será aceptable siempre que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- Las densidades mínimas de los terraplenes serán de al menos el 95% del Proctor Modificado (UNE 103501) en el núcleo y del 100% en la coronación.
- El módulo de deformación EV2, en el segundo ciclo de carga, en el ensayo de placa de carga, será igual o superior a 60 MPa. Únicamente será necesaria la realización de este ensayo al alcanzarse la cota de arranque de las cimentaciones críticas: zapatas para pilares de pórticos, interruptores, muros cortafuegos, bancadas para transformadores, depósitos de recogida de aceite y cimentación del Edificio de mando y control.

Para la determinación de la densidad y de la humedad “in situ” se emplearán aparatos nucleares.

Por cada tongada terminada se tomarán al menos 5 muestras en diversos lugares de la plataforma.

Todas ellas deberán dar valores superiores al exigido.

Será necesario justificar la caracterización según PG3 de todos los materiales empleados, y la ubicación que se les ha dado en el terraplén: núcleo o coronación. Igualmente será necesario aportar los resultados de los ensayos de densidad y de placa de carga, indicando sobre un plano de planta el lugar, la cota y la tongada en la que fueron realizados.

7.3.3. Hormigón

Para garantizar las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el Capítulo XIV de la EHE, se realizará un control de ejecución a nivel normal.

La comprobación de la resistencia del hormigón se realizará en el laboratorio, mediante la rotura a compresión de probetas sacadas a pie de obra, a la edad de 7 y 28 días, según normas UNE en vigor.

La comprobación de su consistencia se realizará a pie de obra, mediante el cono de Abrams, según norma UNE en vigor.

FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.

La clase de hormigón a utilizar será:

- Hormigón HA-25/P/20/IIa (fck>25 N/mm2 a los 28 días).
- Hormigón HM-20/P/40/IIa.
- Hormigón HM-10/P/40/IIa.

El tiempo que transcurra desde el amasado hasta la puesta en obra será inferior al 50% del tiempo para iniciarse el fraguado. No se deberá permitir el hormigonado con tiempo lluvioso. Asimismo, todas las superficies a hormigonar deberán estar exentas de agua y materiales desprendidos. No se deberá permitir el hormigonado durante los días de heladas.

La compactación del hormigón se hará por vibración. Los vibradores, cuyo empleo es obligatorio siempre, serán suficientemente revolucionados y enérgicos para que actúen en toda la tongada del hormigón que se vibre.

La colocación del hormigón será una operación continua sin interrupciones tales que den lugar a pérdidas de plasticidad entre tongadas contiguas.

Los encofrados serán preferentemente de madera o metálicos con suficiente rigidez como para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejen escapar morteros por las juntas. En ningún caso se procederá a la retirada de encofrados antes de tiempo según se estipula en los artículos 73 y 74 de la EHE. Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

Las aristas que queden vistas se ejecutarán con chaflán de 25x25 mm.

El agua para morteros y hormigones cumplirá lo prescrito en el artículo 27 de la EHE.

El tamaño máximo del árido cumplirá con lo establecido en el artículo 28 de EHE.

Hormigones Preparados En Planta.

Se deberá disponer de los albaranes de suministro en los que figuren los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del utilizador.
- Designación y características del hormigón indicando expresamente cantidad y tipo de cemento, tamaño máximo del árido, resistencia característica a compresión, clase y marca de los aditivos (si los contiene) y el lugar y tajo de destino.

Una vez en obra, se procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se realizará en un laboratorio homologado para ello en donde se deberán depositar antes de siete días a partir de su confección. La toma de muestras se realizará conforme a la norma UNE 41118. Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar. Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultaran inferiores al 90% de la resistencia característica esperada (25 N/mm2) se efectuarán ensayos de información de acuerdo a la EHE.

7.3.4. Piezas Prefabricadas De Hormigón Armado O Pretensado

Se deberá disponer un expediente en el que se recojan las características:

- Calidad del Hormigón
- Calidad del acero
- Dimensiones y tolerancias
- Solicitaciones.
- Precauciones durante su montaje

7.3.5. Armaduras

Se deberá disponer un expediente en el que se recojan las características:

- Verificación de la sección equivalente.

- Ensayos y características según Norma en vigor.
- Comprobación de los valores característicos del material, límite elástico, rotura y alargamiento.
- Verificar que las características de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado, cumplen con la norma UNE en vigor.

7.3.6. Obra De Fábrica

Se presentará el certificado de garantía y ensayos efectuados por el fabricante de los siguientes elementos: Tocho macizo, Cero visto, Tochana y Gero no visto.

7.3.7. Protocolos

Se presentarán, como paso previo al inicio de la construcción, los certificados de garantía de la materia prima con las características mecánicas y químicas, según los apartados 2.3, 2.6 y capitulo 3 de la Norma NBE MV 102/1975.

7.3.8. Ensayos En Red De Tierra

El contratista realizará los ensayos que a continuación se mencionan, emitiendo el correspondiente certificado:

- Medida de las tensiones de paso y contacto, mano-mano y mano-pie (en un mínimo de 50 puntos, a criterio de la Ingenieria.), siendo el sistema a utilizar para ambas medidas el de inyección de corriente, y en la medición de tensiones de paso y contacto con un sistema de corrección de cualquier tensión parásita que pueda circular por el terreno; o bien inyectando una intensidad del 1 % de la corriente para la cual ha sido dimensionada la instalación y, en cualquier caso, no inferior a 50 A.
- Medida de la continuidad de la red, indicando sección de conductor equivalente. Esta medida se efectuará, como mínimo entre 10 puntos opuestos, a criterio de la Ingeniería

7.3.9. Protocolo Y Pruebas De Los Equipos De Alta Tensión

Protocolos

Se presentarán, antes de iniciar la construcción, los certificados y protocolos de ensayos (Certificado de origen en fábrica) de todos los materiales, entre ellos los siguientes:

- Cadenas de amarre (aisladores y herrajes)
- Cables subterráneos A/T
- Cables aéreos.
- Aisladores soporte
- Tubo de aluminio

7.4. Recepción Y Puesta En Marcha De Las Obras

Al término de las obras comprendidas en el Proyecto, se hará una recepción de las mismas, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso, dándose la obra por terminada si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Para la recepción y puesta en marcha de la obra, se deberán realizar las pruebas de los equipos e instalaciones, basándose en la normativa citada y en los Protocolos de Pruebas indicadas en las normas y estándares de la compañía distribuidora.

7.4.1. Secuencia A Seguir Antes De La Puesta En Marcha

Se supervisará el correcto funcionamiento eléctrico, mecánico y de control de las instalaciones y de los equipos de acuerdo con el siguiente plan de pruebas y comprobaciones, no limitativo y sin perjuicio de un desarrollo posterior más detallado.

Seccionadores de Alta Tensión

- Comprobación de aprietes de tornillería
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva
- Funcionamiento mecánico y eléctrico, enclavamientos mecánicos, etc
- Verificación completa del cableado de control, etc
- Medición de resistencia entre herrajes
- Medidas de aislamiento
- Consumos y medidas de c.c. de cuadros de mando.
- Verificación de señales y mandos a UCS

Autoválvulas

- Comprobación de aprietes de tornillería.
- Comprobación del montaje según planos del fabricante e ingeniería de detalle constructiva.
- Medición de aislamiento.
- Medición de aislamiento entre fases y tierra.
- Verificación de las protecciones contra contactos indirectos.

- Comprobación de funcionamiento de los detectores

8. Condiciones técnicas línea aérea Alta Tensión

8.1. Documentación y medios para el desarrollo del trabajo

El Contratista deberá poseer como mínimo la siguiente documentación para el montaje de la línea:

- Plano de situación a escala 1:50.000 o 1:25.000.
- Plano de emplazamiento a escala 1:10.000 o 1:5.000
- Plano de perfil longitudinal y planta de la línea a escalas verticales 1:500 y horizontales 1:2.000, en los que figuren la distribución de apoyos, catenaria de conductores, cables de tierra y cables de fibra óptica para la hipótesis de máxima flecha, límites de parcelas, límites de provincias y términos municipales, servicios que existan en una franja de 50 m de anchura a cada lado del eje de la línea, tales como carreteras, ferrocarriles, cursos de agua, líneas eléctricas o de telecomunicación, etc.
- En dicho perfil se indicarán las longitudes de los vanos, tipo, numeración y cotas de emplazamiento de los apoyos, ángulos del trazado y numeración de las parcelas afectadas.
- Planos de los apoyos y esfuerzos admisibles.
- Planos de puesta a tierra de los apoyos.
- Planos de formación de cadenas en sus composiciones de suspensión y amarre.
- Planos de cimentaciones y comprobación de la adherencia de las mismas.
- Tablas de tendido para el tensado de los conductores, cables de tierra y cables de fibra óptica, de 5 en 5 grados centígrados, para los vanos reguladores y de comprobación que se fijen.
- Relación de bobinas de conductor con indicación de la longitud contenida en cada una de ellas.
- Especificaciones técnicas de materiales facilitadas por el cliente
- Curvas de utilización de los diferentes apoyos suministradas por el fabricante.
- Estudio de amortiguamiento realizado por el fabricante.

Por otra parte, el Contratista vendrá obligado a exponer en su oferta, las herramientas que piensa utilizar en la construcción y el método de tendido a seguir, que será aprobado por el contratante.

8.2. Accesos A La Ubicación De Los Apoyos

En la medida de lo posible, se usarán los caminos existentes para el transporte de la maquinaria.

El Contratista se responsabilizará de respetar el estado de los caminos que se utilicen y de reponerlos a su estado original si fuera necesario realizar alguna transformación.

El Contratista deberá realizar los caminos de acceso a los apoyos conforme al plano de "Planta Catastral y Accesos", tratando de respetar las lindes de las propiedades y siempre de acuerdo con los propietarios y ayuntamiento afectados.

El Contratista será responsable en todo momento de los desperfectos y perjuicios ocasionados a los propietarios de los terrenos afectados, por el transporte y acopio del material.

8.3. Obra Civil

8.3.1. Apertura De Pozos

Antes de realizar las excavaciones, será preciso que el Contratista realice un estudio geotécnico por muestreo del terreno que le entregará al Director de Obra, siendo este el que autorice un redimensionamiento nuevo de la cimentación a la vista de los resultados, si fuese necesario. Asimismo, se aprovechará el citado estudio para la obtención de la resistividad eléctrica del terreno, con objeto de conocer este parámetro para el dimensionado del electrodo de puesta a tierra del apoyo.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las indicadas en el proyecto y al catálogo del fabricante de los apoyos. Las paredes de los pozos serán verticales. Si las dimensiones de la excavación fueran superiores a las indicadas en el proyecto, el exceso de hormigón será a cargo del Contratista.

La cimentación de los apoyos está formada por cuatro bloques de hormigón en masa, proyectándose para un terreno de tipo normal con un coeficiente de compresibilidad de 12 Kg/cm2.

El precio de la obra civil de excavación es único, independientemente del tipo de terreno en el que se excave.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para señalar adecuadamente los pozos y para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes, según su Plan de Seguridad y Salud.

8.3.2. Excavaciones

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra.

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

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

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

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

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

8.3.3. Hormigonado

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

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

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

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

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

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

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

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

8.4. Montajes

8.4.1. Armado E Izado De Apoyos Metálicos

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

En caso de dobleces de barras, éstas se enderezarán en caliente. Los taladros que se tengan que realizar, se harán con punzón o carraca, nunca por sopletes. Los taladros que no se

usen, se cerrarán por medio de soldadura. En caso de que haya que aumentar el diámetro de los mismos, se hará por mediación del escariador. Se deberán eliminar las rebabas de los mismos.

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

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

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

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

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

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

8.4.2. Tendido, Tensado Y Regulado De Los Conductores

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

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

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

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

- Poleas de tendido: Para cables de aluminio, éstas serán de aleación de aluminio. El diámetro será entre 25 y 30 veces el diámetro del cable que se extienda. Esta polea estará calculada para aguantar esfuerzos a que deba ser sometida.

- Tensado: Este deberá realizarse arriostrando las torres de amarre a los apoyos de hormigón de anclajes en sentido longitudinal. El tensado de los cables se hará por medio de un cable piloto de acero en evitación de flexiones exageradas. Todos los aparatos para el tensado deberán colocarse a distancia conveniente de la torre de tense, para que el ángulo formado por las tangentes del piloto al paso por la polea no sea inferior a os 150 grados.

- Regulado: Toda línea se divide en trozos de longitudes variables según situación de vértices. En el perfil longitudinal se definen los vanos y en los cálculos las flechas de cada uno de ellos, y al mismo se deberá adaptar.

8.4.3. Cadena De Aisladores

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

8.4.4. Empalmes

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

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

8.4.5. Engrapado

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

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

8.5. Características De Los Materiales

8.5.1. Conductores Trenzados

Deberán ir provistos de cubierta de aislamiento, el cual será de polietileno reticulado (PRC).

Se deberán distinguir de otros por lo que deberán ir grabados en tintas blancas o relieves en el exterior.

Las secciones de los conductores serán las determinadas en la Memoria.

Los empalmes deberán realizarse mediante manguitos a compresión y el aislamiento será regenerado con cinta de goma autovulcanizante y recubierta con cinta de P.V.C.

8.5.2. Conductores De Cobre

Estos estarán formados, según la sección, por uno o por varios alambres de cobre, cilíndricos, de buena calidad y resistencia mecánica y libres de todos los desperfectos posibles, así como de imperfecciones.

8.5.3. Abrazaderas Y Tacos De Sujeción

Las abrazaderas serán de placas de acero isoplastificados y de una sola pieza, dotadas de punta de acero roscada.

Las abrazaderas para cable fiador, serán las mismas, de iguales características, pero sin punta de acero.

Los tacos de sujeción se embutirán previa la realización de taladro.

8.5.4. Herrajes

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

El resto de los herrajes (aprietahilos, grilletes, etc.), serán galvanizados en caliente.

8.5.5. Torres Metálicas

Serán de hierro laminado y responderán a la altura determinada en la Memoria.

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

9. Condiciones Ambientales

La ejecución de los trabajos deberá cumplir los requisitos ambientales expuestos a continuación.

9.1. Condicionantes Generales

Se cumplirá con la normativa ambiental vigente para el ejercicio de la actividad, así como con los requisitos internos de las instalaciones del contratante en lo referente a protección ambiental. Así mismo, en caso de existir, se cumplirán los requisitos ambientales establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental, Declaraciones de Impacto Ambiental, Planes de Vigilancia Ambiental, o resoluciones emitidas por la Administración Ambiental.

En caso de generarse un incidente o accidente ambiental durante el servicio imputable a una mala ejecución del Contratista se deben aplicar las medidas correctoras necesarias para restablecer el medio afectado a su situación inicial y hacerse cargo de la restauración del daño causado.

Las emisiones sonoras debidas al transporte de materiales, movimiento de maquinaria y presencia de personal, se realizará asegurando que no se superan los límites máximos permitidos establecidos por las normas de aplicación.

9.2. Atmósfera

Para minimizar la dispersión de material por el viento, se adoptarán las siguientes medidas:

- Acopio y almacenamiento de materiales en lugares protegidos.
- Reducción del área y tiempo de exposición de los materiales almacenados al máximo posible.
- Humedecer los materiales expuestos al arrastre del viento y las vías no pavimentadas.

• Priorizar el acondicionamiento de suelo desnudo.

• La carga y transporte de materiales se realizará cubriendo las cajas de los vehículos y adaptando la velocidad del transporte al tipo de vía.

9.3. Residuos

Como primera medida se aplicará una política de NO GENERACIÓN DE RESIDUOS y su manejo incluirá los siguientes pasos: reducir, reutilizar y reciclar.

Conservar las zonas de obras limpias, higiénicas y sin acumulaciones de desechos o basuras, y depositar los residuos generados en los contenedores destinados y habilitados a tal fin.

La gestión y el transporte de los residuos se realizarán de acuerdo con la normativa específica para cada uno de ellos, según su tipología.

9.4. Inertes

Se establecerán zonas de almacenamiento y acopio de material en función de las necesidades y evolución de los trabajos en Obra. Las zonas de acopio y almacenamiento se situarán siempre dentro de los límites físicos de la obra y no afectarán a vías públicas o cauces ni se situarán en zonas de pendiente moderada o alta (12%); salvo necesidad de proyecto y permiso expreso de la autoridad competente.

En el almacenamiento temporal se deberán construir barreras provisionales que impidan su dispersión.

9.5. Derrames Y Vertidos

Se controlarán los vertidos de obra en función de su procedencia.

Se prohíbe el lavado de cubas de hormigón en obra.

En caso de derrame accidental por avería, incidente o mala ejecución, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el documento del proyecto.

9.6. Conservación Ambiental

Se acotarán las operaciones de desbroce y retirada de la cubierta vegetal a las necesidades de la obra.

Se acopiará y reservará la cubierta vegetal para su reposición una vez finalizada la obra.

Se utilizarán los accesos existentes para el transporte de material, equipo y maquinaria que se emplee durante la ejecución de la obra.

9.7. Finalización De La Obra Y Restauración Ambiental

Retirada de los materiales sobrantes, estructuras temporales y equipos empleados durante la ejecución de la obra, restaurando las zonas que hayan sido compactadas

Córdoba, Julio de 2023

El Ingeniero Técnico Superior



Fdo. Manuel Cañas Mayordomo
Colegiado 1.617

El Ingeniero Industrial



Fdo. Daniel Correro Cabrera
Colegiado 7.426

Documento nº 4: Presupuesto

Proyecto ejecutivo de instalación híbrida renovable "PE-IFV Los Morales", LMT de interconexión PE y subestación elevadora 66/30 kV en los TT.MM. de El Puerto de Santa María, Jerez de la Frontera y Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)

Potencia instalada fotovoltaica: 18,49 MW
Potencia instalada eólica: 31,50 MW
Capacidad de acceso: 31,50 MW

Promotor**: Iberian Retail Bernesga 6, S.L.U.**

Ingeniería: **Ingnova Proyectos**

Julio 2023

ÍNDICE

1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES" 3
2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO SUBESTACIÓN ELEVADORA 16
3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN EN 30 KV 24
4. RESUMEN DE PRESUPUESTO 27

INGNOVA PROYECTOS
Consultoría Agronómica e Industrial
mcm@ingnova.es
www.ingnova.es

C/ Tomás de Aquino, 14 (Local)
14.004 – Córdoba - España
Tlf: +34 957 08 92 33
Móvil: 655 35 98 99

1. Mediciones y presupuesto instalación híbrida renovable "PE-IFV Los Morales"

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
1	**Trabajos previos**					**94.000,00 €**
1.01		Ud	**Estudio geotécnico** Estudio geotécnico del terreno en cualquier tipo de suelo. Todo ello recogido en el correspondiente informe geotécnico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de las cimentaciones	1,00	24.000,00 €	24.000,00 €
1.02		Ud	**Estudio topográfico** Levantamiento topográfico de detalle a escala mínima 1:100.	1,00	10.000,00 €	10.000,00 €
1.03		Ud	**Ingeniería de detalle y dirección de obra** Ingeniería de detalle y dirección de obra.	1,00	100.000,00 €	60.000,00 €
2	**Suministro de Equipos Principales**					**26.971.082,00 €**
2.01		Ud	**Módulo fotovoltaico de 580 Wp** Suministro de módulo solar fotovoltaico modelo JKM580M-7RL4-V de Jinko Solar o similar de 580 Wp bifacial.	38.428,00	81,50 €	3.131.882,00 €
2.02		Ud	**Inversor fotovoltaico central de 1.715 kW** Suministro de inversor tipo central modelo 1715TL de Ingeteam o similar con una potencia nominal de 1.715 kW.	11,00	40.000,00 €	440.000,00 €
2.03		Ud	**Seguidor solar 1 eje 2Vx26** Seguidor solar a 1 eje N-S, configuración 2Vx26, modelo 2V de PVHardware o similar. Incluso elemento auxiliar para fijación de módulos.	739,00	2.450,00 €	1.810.550,00 €
2.04		Ud	**String box** Caja de agrupación de strings modelo Ingecon Sun de Ingeteam o similar, de hasta 12 entradas para una tensión de 1500 V, equipadas con porta-fusibles, hasta 12 pares de fusibles DC, descargadores de sobretensión tipo II y seccionador manual DC.	143,00	550,00 €	78.650,00 €
2.05		Ud	**Estación de potencia de 3.586 kVA** Suministro de estación de potencia modelo 3600FSK deIngeteam o similar compuesto por una plataforma compacta que contiene un transformador de MT exterior, celdas de MT y un panel de BT.	5,00	90.000,00 €	450.000,00 €
2.06		Ud	**Estación de potencia de 1.793kVA** Suministro de estación de potencia modelo 1800FSK deIngeteam o similar compuesto por una plataforma compacta que contiene un transformador de MT exterior, celdas de MT y un panel de BT.	1,00	60.000,00 €	60.000,00 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
2.07		Ud	**Aerogenerador N175-6X** Sumunistro e instalación de aerogenerador N175-6X de Nordex o similar, totalmente instalado. Incluso suministro, transporte, montaje, pruebas y puesta en marcha	7,00	############	21.000.000,00 €
3	**Obra Civil**					**4.278.262,38 €**
3.1	**Viales planta fotovoltaica**					**85.055,50 €**
3.1.01		m2	**Camino de acceso de 4 metros de ancho** Suministro, extendido, nivelado y compactado por medios mecánicos de zahorra natural 40/80 mm, en capas de base de 10 cm de espesor y subbase de 20 cm de espesor, por tongadas según pendiente. Incluso preparación de la superficie de asiente, riego y refino hasta alcanzar un proctor modificado el 95%, totalmente terminado.	484,00	16,00 €	7.744,00 €
3.1.02		m2	**Caminos internos de 3,50 metros de ancho** Suministro, extendido, nivelado y compactado por medios mecánicos de zahorra natural 40/80 mm, en capas de base de 10 cm de espesor y subbase de 20 cm de espesor, por tongadas según pendiente. Incluso preparación de la superficie de asiente, riego y refino hasta alcanzar un proctor modificado el 95%, totalmente terminado.	7.363,00	10,50 €	77.311,50 €
3.2	**Vial acceso-aglomerado**					**20.724,42 €**
3.2.01		m2	**Limpieza y desbroce del terreno** Limpieza y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros ≥ 10cm) y arbustos incluido destoconado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, vertedero o gestor autorizado, incluso canon de vertido.	2.450,89	0,70 €	1.715,62 €
3.2.02		m3	**Excavación tierra vegetal** Excavación tierra vegetal mediante el empleo de medios mecánicos i/ carga y acopio dentro de la obra, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal (incluso taludes) y/o carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado. Incluso canon de vertido.	857,81	2,50 €	2.144,53 €
3.2.03		m3	**Excavación en desmonte en suelo** Excavación en desmonte en suelos a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante. Control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado.	131,16	3,10 €	406,60 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
3.2.04		m3	**Terraplén suelo seleccionado => 95% PM** Formacion de terraplen con materiales seleccionados segun PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectacion y su control y compactacion al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia. medido sobre perfil. mediante medios mecánicos en viales del parque. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	323,25	4,10 €	1.325,33 €
3.2.05		m3	**Base granular ZA-20 98% PM 35 cm** Base granular, según PG-3 Huso ZA-20 , suministro y ejecución de capa de rodadura en viales, formado por una capa de 35 cm de espesor realizada con material granular procedente de machaqueo de la excavación o bien de préstamos, conforme a las propiedades definidas en el proyecto. incluye extendido, humectación y compactación superior al 98% del Proctor Modificado, medido sobre perfil. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, control de humedad y compactación con medios mecánicos, por especialista en geotecnia, totalmente terminado. incluye adecuación final tras los trabajos de montaje de los aerogeneradores. incluso aporte de material si fuera necesario, con las mismas características que la capa de pavimento inicial, reparaciones, nivelación, compactación, etc. mediante el empleo de medios mecánicos adecuados como niveladora, humectación, compactadora, etc. totalmente ejecutado para dotar los viales de un perfecto estado de conservación hasta obtención del Take Over Certificate (TOC).	441,81	25,89 €	11.438,46 €
3.2.06		m2	**MBC AC16 SURF BC 50/70 D INC. Betún y filler 5 CM** Aglomerado asfáltico en caliente tipo (AC16 SURF BC 50/70 D), con árido artificial silíceo, incluso filler de aportación y betún, limpieza de pavimento, fabricación, transporte y puesta en obra y compactación, totalmente terminado.	262,35	6,85 €	1.797,10 €
3.2.07		m2	**MBC AC22 BIN BC 50/70 S INC. Betún y filler 10 CM** Aglomerado asfáltico en caliente tipo (AC22 BIN BC 50/70 S), con árido artificial silíceo, incluso filler de aportación y betún, limpieza de pavimento, fabricación, transporte y puesta en obra y compactación, totalmente terminado.	262,35	6,30 €	1.652,81 €
3.2.08		m2	**Riego de imprimación ECI/EAI** Riego de imprimación con emulsión ECI O EAI, según PG-3, incluso árido de cubricón, barrido de superficie y aplicación totalmente terminado.	262,35	0,58 €	152,16 €
3.2.09		m2	**Riego de adherencia ECR-1/EAR-1**	262,35	0,35 €	91,82 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
			Riego de Adherencia con emulsión ECR-1 O EAR-1. Dotación 0,35Kg/m2 según art. 531 PG-3. barrido de superficie y aplicación totalmente terminado.			
3.3	**Vial acceso-aglomerado**					**1.913.137,29 €**
3.3.01		m2	**Limpieza y desbroce del terreno** Limpieza y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros ≥ 10cm) y arbustos incluido destoconado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, vertedero o gestor autorizado, incluso canon de vertido.	102.339,49	0,70 €	71.637,64 €
3.3.02		m3	**Excavación tierra vegetal** Excavación tierra vegetal mediante el empleo de medios mecánicos i/ carga y acopio dentro de la obra, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal (incluso taludes) y/o carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado. Incluso canon de vertido.	35.818,80	2,50 €	89.547,00 €
3.3.03		m3	**Excavación en desmonte en suelo** Excavación en desmonte en suelos a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante. Control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado.	21.134,15	3,10 €	65.515,87 €
3.3.04		m3	**Terraplén suelo seleccionado => 95% PM** Formacion de terraplen con materiales seleccionados segun PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectacion y su control y compactacion al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia. medido sobre perfil. mediante medios mecánicos en viales del parque. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	15.611,48	4,10 €	64.007,06 €
3.3.05		m3	**Base granular ZA-20 98% PM 35 cm**	9.349,82	25,89 €	242.066,94 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
			Base granular, según PG-3 Huso ZA-20 , suministro y ejecución de capa de rodadura en viales, formado por una capa de 35 cm de espesor realizada con material granular procedente de machaqueo de la excavación o bien de préstamos, conforme a las propiedades definidas en el proyecto. incluye extendido, humectación y compactación superior al 98% del Proctor Modificado, medido sobre perfil. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, control de humedad y compactación con medios mecánicos, por especialista en geotecnia, totalmente terminado. incluye adecuación final tras los trabajos de montaje de los aerogeneradores. incluso aporte de material si fuera necesario, con las mismas características que la capa de pavimento inicial, reparaciones, nivelación, compactación, etc. mediante el empleo de medios mecánicos adecuados como niveladora, humectación, compactadora, etc. totalmente ejecutado para dotar los viales de un perfecto estado de conservación hasta obtención del Take Over Certificate (TOC).			
3.3.06		m3	**Subbase granular suelo seleccionado, zahorra 25 cm** Suministro de materiales y ejecución de capa de subbase en viales, formado por una capa de 25 cm de espesor realizada con material granular procedente de machaqueo de la excavación o bien de préstamos, conforme a las propiedades definidas en el proyecto y según PG-3. incluye extendido, humectación y su control por especialista en geotecnia y compactación superior al 95% del proctor modificado con medios mecánicos, medido sobre perfil. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	17.225,00	19,15 €	329.858,75 €
3.4	**Plataformas de montaje**					**525.252,02 €**
3.4.01		m2	**Limpieza y desbroce del terreno** Limpieza y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros ≥ 10cm) y arbustos incluido destoconado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, vertedero o gestor autorizado, incluso canon de vertido.	49.000,00	0,70 €	34.300,00 €
3.4.02		m3	**Excavación tierra vegetal** Excavación tierra vegetal mediante el empleo de medios mecánicos i/ carga y acopio dentro de la obra, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal (incluso taludes) y/o carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado. Incluso canon de vertido.	58.276,40	2,50 €	145.691,00 €
3.4.03		m3	**Excavación en desmonte en suelo**	38.488,75	3,10 €	119.315,13 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
			Excavación en desmonte en suelos a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de viales o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante. Control por especialista en Geotecnia, totalmente acabado.			
3.4.04		m3	**Terraplén suelo seleccionado => 95% PM** Formacion de terraplen con materiales seleccionados segun PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectacion y su control y compactacion al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia. medido sobre perfil. mediante medios mecánicos en viales del parque. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	39.814,71	4,10 €	163.240,31 €
3.4.05		m3	**Base granular ZA-20 100%-103% PM** Suministro y ejecución de plataforma formado por material granular procedente de machaqueo de la excavación o bien de préstamos, conforme a las propiedades definidas en el proyecto. Incluye extendido, humectación y compactación entre 100% -103% del Proctor Modificado, medido sobre perfil. Incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento, control de humedad y compactación con medios mecánicos, por especialista en geotecnia, totalmente terminado. Capacidad portante mínima del terreno 260 KN/m2.	2.422,00	25,89 €	62.705,58 €
3.5	**Acondicionamiento del terreno**					**57.532,18 €**
3.5.01		ha	**Acondicionamiento del terreno** Desbroce y destoconado de la superficie de actuación con medios mecánicos, con carga y transporte a vertedero dentro de la parcela de los productos sobrantes para acopio temporal y posterior uso de la tierra vegetal dentro de la parcela	43,80	1.313,52 €	57.532,18 €
3.6	**Cimentaciones**					**1.489.884,88 €**
3.6.01		ud	**Cimentación Centros de Transformación** Cimentación CTs. Realización in situ de cimentación para los centros de transformación. Se incluye excavación, señalización, retirada de tierras sobrantes a vertedero autorizado.	6,00	3.587,80 €	21.526,80 €
3.6.02		ud	**Hincado postes seguidor** Hincado directo. Suministro e instalación de hincas con instalación directa en el terreno mediante hincapostes.	3.695,00	20,50 €	75.747,50 €
3.6.03		m3	**Excavación de pozos en suelos**	13.972,00	7,56 €	105.628,32 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
			Excavacion de pozos en suelos con medios mecánicos para cimentaciones, incluso extracción de tierras al borde de la excavación, posterior carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado o lugar de empleo, a cualquier distancia. Se considera incluido el mayor volumen a transportar debido al esponjamiento, así como los gastos propios del vertedero. Incluidos también adecuación final y refino de taludes. Control por especialista en Geotecnia de los fondos de excavación, totalmente terminado.			
3.6.04		m3	**Rellenos localizados** Extendido y compactado de materiales en zonas localizadas (cimentaciones), con material seleccionado de densidad mínima 18 kN/m3 procedente de excavación o préstamo autorizado, realizado con medios mecánicos, comprendiendo extendido en tongadas de 30 cm de espesor mediante medios mecánicos o manuales (con compactadora manual "tipo rana" si fuera necesario). Incluye selección y suministro de material, extensión y compactación al 98% PM previa humectación, refino y acabado final. Si el relleno se realiza con productos de préstamo autorizado, el precio incluye el canon de extracción, transporte, carga y descarga hasta el lugar de utilización. Incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación y preparación de la superficie de asiento,control de humedad, por especialista en Geotecnia, totalmente terminado.	8.379,00	3,56 €	29.829,24 €
3.6.05		m3	**Hormigón de nivelación y limpieza HL-150** Hormigón de nivelación y limpieza HL-150 de hormigón fc'=150 Kg/cm2 de 10 cm de espesor, consistencia plástica, tmáx 20 mm, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondo de cimentación, incluso vertido mediante bomba y colocación en fondo de excavación, en cimentaciones de aerogeneradores, s/ instrucción EHE, incluida la parte proporcional de equipos y medios auxiliares.	336,00	75,54 €	25.381,44 €
3.6.06		m3	**Hormigón HA-30 cimentación** Suministro y colocación de hormigón fc'=300 Kg/cm2 en cimentaciones de aerogeneradores, elaborado en central. Incluye transporte, vertido con bomba, vibrado y colocación y parte proporcional de equipos y medios auxiliares, todo s/ instrucción EHE. Incluido parte proporcional de ensayos para control de calidad s/ Instrucción EHE e indicaciones de dirección facultativa.	4.368,00	110,73 €	483.668,64 €
3.6.07		m3	**Hormigón HA-45 Pedestales**	140,00	127,57 €	17.859,80 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
			Suministro y colocación de hormigón fc'=450 Kg/cm2 en pedestales de aerogeneradores, elaborado en central. Incluye transporte, vertido con bomba, vibrado y colocación y parte proporcional de equipos y medios auxiliares, todo s/ instrucción EHE. Incluido parte proporcional de ensayos para control de calidad s/ Instrucción EHE e indicaciones de dirección facultativa.			
3.6.08		kg	**Barras corrugadas B-500-SD** Suministro y colocación de acero en varillas corrugadas B 500 SD (UNE 36068), para armado de zapatas y pedestales, elaborado en taller conforme a los diámetros, longitudes y colocado conforme a lo indicado en los planos constructivos. Incluida la parte proporcional de cortes, doblados, solapes y todo lo necesario para su correcta instalación. Se incluirán las armaduras complementarias que puedan precisarse para asegurar que la armadura superior de las zapatas permita el paso sobre ella para el extendido y vibrado del hormigón. Incluido parte proporcional de ensayos para control de calidad s/ Instrucción EHE e indicaciones de dirección facultativa.	539.000,00	1,09 €	587.510,00 €
3.6.09		m2	**Encofrado y desencofrado** Encofrado y desencofrado de zapatas de aerogeneradores mediante paneles metálicos, incluidos los apeos y elementos auxiliares (herrajes, soportes, montaje, despiece, ajsutes, cortes y ensambles). Se aplicará en todos los casos cualquiera que sea la superficie a cimbrar, incluso descimbrado y limpieza.	298,90	24,20 €	7.233,38 €
3.6.10		m2	**Impermeabilizante** Suministro y aplicación de producto impermeabilizante en la superficie de la cimentacion. Incluida la parte proporcional de limpieza previa e imprimación de la superficie.	3.601,50	18,65 €	67.167,98 €
3.6.11		m2	**Mortero de alta resistencia C90/105** Suministro y aplicación de grout de alta resistencia, incluida la parte proporcional de medios auxiliares necesarios, transportes y limpieza final.	12,06	5.667,16 €	68.331,78 €
3.7	**Canalizaciones**					**171.868,07 €**
3.7.01		ml	**Canalización enterrada para cableado solar** Canalización enterrada para cableado solar en Baja Tensión de dimensiones 300x1.000 mm (ancho x profundo). Excavación a realizar por medios mecánicos incluyendo relleno, capa de arena de limpieza de espesor 500mm, suministro y colocación de tubo tipo PEAD de diámetro 63mm, cinta señalizadora, capa de arena final y compactación. Incluso retirada de tierra sobrante a vertedero, embocado en arquetas y edificios, pp de albañilería, pequeño material y todo incluido de acuerdo a pliego de condiciones y planos.	1.672,21	6,80 €	11.371,03 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
3.7.02		ml	**Canalización enterrada para Baja Tensión en corriente continua** Canalización enterrada para Baja Tensión en corriente continua para cableado solar de dimensiones 1.500x1.100 mm (ancho x profundo). Excavación a realizar por medios mecánicos incluyendo relleno, capa de arena de limpieza de espesor 600mm, suministro y colocación de tubo tipo PEAD de diámetro 63mm, cinta señalizadora, capa de arena final y compactación. Incluso retirada de tierra sobrante a vertedero, embocado en arquetas y edificios, pp de albañilería, pequeño material y todo incluido de acuerdo a pliego de condiciones y planos.	5.308,57	8,66 €	45.972,22 €
3.7.03		ml	**Canalización enterrada para Media Tensión de 1 y 2 circuitos** Canalización enterrada para Media Tensión, para cables de conexión entre Estación de potencia y SET de dimensiones 300x1300 mm (ancho x profundo). Excavación a realizar por medios mecánicos incluyendo relleno, capa de arena de limpieza de espesor 600mm, capa de tierra procedente de la excavación de espesor 600mm, suministro y colocación de cinta señalizadora, capa de tierra procedente la excavación final de espesor de 200mm y compactación. Incluso retirada de tierra sobrante a vertedero, embocado en arquetas y edificios, pp de albañilería, pequeño material y todo incluido de acuerdo a pliego de condiciones y planos.	6444,98	9,50 €	61.227,31 €
3.7.04		ml	**Canalización enterrada para Media Tensión de 3 y 4** Canalización enterrada para Media Tensión, para cables de conexión entre Estación de potencia y SET de dimensiones 690x1300 mm (ancho x profundo). Excavación a realizar por medios mecánicos incluyendo relleno, capa de arena de limpieza de espesor 600mm, capa de tierra procedente de la excavación de espesor 600mm, suministro y colocación de cinta señalizadora, capa de tierra procedente la excavación final de espesor de 200mm y compactación. Incluso retirada de tierra sobrante a vertedero, embocado en arquetas y edificios, pp de albañilería, pequeño material y todo incluido de acuerdo a pliego de condiciones y planos.	91,20	11,50 €	1.048,80 €
3.7.05		ml	**Canalización enterrada para CCTV** Canalización enterrada para cableado de CCTV de dimensiones 300x1.000 mm (ancho x profundo). Excavación a realizar por medios mecánicos incluyendo relleno, capa de arena de limpieza de espesor 600mm, suministro y colocación de tubo tipo PEAD de diámetro 63mm, cinta señalizadora, capa de arena final y compactación. Incluso retirada de tierra sobrante a vertedero, embocado en arquetas y edificios, pp de albañilería, pequeño material y todo incluido de acuerdo a pliego de condiciones y planos.	5.989,87	6,50 €	38.934,16 €
3.7.06		ud	**Arquetas de hormigón prefabricadas**	112,00	118,88 €	13.314,56 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
			Arqueta de hormigón prefabricadas con tapa 1,61 x 1,06 m			
3.8	**Sistema de Drenaje**					**14.808,03 €**
3.5.01		ml	**Cuneta triangular** Ejecución de cuneta triangular formada por la excavación y reperfilado de cuneta de 1.50 metros de ancho y 50 cm, con transporte del material sobrante de la excavación a vertedero.	2.103,71	6,63 €	13.947,63 €
3.8.02		ml	**Obra de Drenaje Transversal (ODT)** Obra de Drenaje Transversal (ODT) para permitir el cruce de caminos y las ramblas/cauces existentes. Tubo de Hormigón armado prefabricado de diámetro nominal 600 mm, clase 90, colocado bajo acceso para continuidad de cuneta, incluso excavación, colocación y relleno con el material seleccionado necesario para su correcto arriñonamiento, totalmente terminado.	15,00	57,36 €	860,40 €
4	**Suministro y Montaje Mecánico**					**1.093.003,17 €**
4.01		Ud	**Instalación de oficinas y acceso a obra** Instalación de oficinas y acceso a obra. Incluye accesos, vallado, servicios higiénicos, locales de descanso o alojamiento y comedores, primeros auxilios y señalización.	1,00	60.208,90 €	60.208,90 €
4.02		ml	**Vallado perimetral** Suministro, instalación y montaje del vallado. Incluso instalación de la malla metálica, refuerzos en cambios de dirección, tornapuntas, tornillería y cimentación de hormigón. Totalmente ejecutado.	6.019,00	14,73 €	88.659,87 €
4.03		Ud	**Puerta de acceso** Suministro y montaje de la puerta de acceso de la planta.	5,00	5.229,96 €	26.149,80 €
4.04		Ud	**Montaje seguidor** Montaje todos los elementos que compoonen la estructura del seguidor solar según manual de instalación del fabricante. Incluso pequeño material, traslado de maquinaria, medios auxiliares, almacenamiento, nivelado, ensamblado y sujeción. Totalmente instalado.	739,00	955,40 €	706.040,60 €
4.05		Ud	**Instalación y montaje módulos fotovoltaicos** Instalación y montaje de módulo solar fotovoltaico modelo JKM580M-7RL4-V de Jinko Solar o similar de 580 Wp bifacial. Incluso conexión entre modulos, parte proporcional de pequeño material, trasladado y puesto en obra. Totalmente instalado y funcionando.	38.428,00	3,00 €	115.284,00 €
4.06		ud	**Montaje Inversor Central** Instalación de los inversores en la estación de potencia.	11,00	560,00 €	6.160,00 €
4.07		ud	**Montaje Estación de Potencia**	6,00	850,00 €	5.100,00 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
			Montaje y ensamblaje de Estación de Potencia. Incluye instalación de transformador, celdas de media tensión, protecciones y servicios auxiliares.			
4.08		ud	**Suministro y montaje centro de seccionamiento** Suministro, montaje y ensamblaje de Centro de Seccionamiento. Incluye instalación de celdas de media tensión, protecciones y servicios auxiliares.	1,00	85.400,00 €	85.400,00 €
5	**Suministro y Montaje Eléctrico**					**683.752,25 €**
5.1	**Instalación de Baja Tensión (CC)**					**345.186,36 €**
5.1.01		ml	**Cable Solar 1x6 mm2 tipo H1Z2Z2-K** Cable Solar 1x6 mm2 tipo H1Z2Z2-K o similar, de cobre y 1,5 kV, para conexión de los strings y las cajas de conexión. Suministro, instalación y conexión incluido terminales, conectores MC4, y pequeño material.	135.752,60	1,52 €	206.343,95 €
5.1.04		ml	**Cable baja tensión 1x185 mm2 tipo RHZ1-AL** Cable baja tensión 1x185 mm2 tipo RHZ1-AL o similar, de aluminio y 1,5 kV, para conexión de las cajas de conexión con los inversores. Suministro, instalación y conexión, incluido terminales de conexión y pequeño material	28.946,00	3,51	101.600,46 €
5.1.05		ml	**Cable baja tensión 1x240 mm2 tipo RHZ1-AL** Cable baja tensión 1x240 mm2 tipo RHZ1-AL o similar, de aluminio y 1,5 kV, para conexión de las cajas de conexión con los inversores. Suministro, instalación y conexión, incluido terminales de conexión y pequeño material	5.886,84	4,21	24.783,60 €
5.1.06		ml	**Cable baja tensión 1x300 mm2 tipo RHZ1-AL** Cable baja tensión 1x300 mm2 tipo RHZ1-AL o similar, de aluminio y 1,5 kV, para conexión de las cajas de conexión con los inversores. Suministro, instalación y conexión, incluido terminales de conexión y pequeño material	2.093,84	5,95	12.458,35 €
5.2	**Instalación de Media Tensión**					**222.147,98 €**
5.2.01		ml	**Cable de media tensión 1x300 mm2 tipo RHZ1-OL-2OL** Cable de media tensión 1x300 mm2 tipo RHZ1-OL-2OL o similar, de aluminio y 18/30 kV, para conexión de estación de potencia con centro de seccionamiento. Suministro, instalación y conexiones incluido terminales, soportes auxiliares y pequeño material.	25.591,65	8,30 €	212.410,70 €
5.2.02		Ud	**Terminales 1x300 mm2** Conjunto de terminal enchufable para conexión de celda SF6 18/30 kV 1x300 Al	72,00	135,24	9.737,28
5.3	**Instalación Puesta a Tierra**					**56.417,92 €**
5.3.01		ml	**Suministro e instalación de circuito de red de tierra**	20.077,55	2,81 €	56.417,92 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
			Suministro e instalación de circuito de red de tierra compuesto de conductor desnudo de cobre 1x35 mm2 en fondo de zanja normalizada, con empalmes y derivaciones mediante soldadura luminotécnica.			
6	**Control y Comunicaciones**					**226.101,13 €**
6.01		ml	**Cable de fibra óptica** Suministro e instalación de cable de Fibra Óptica Monomodo de 12 fibras para transmisión de señales y datos para control, maniobra y automatismos, para la comunicación entre la estación de potencia y el centro de seccionamiento. Incluido todos los elementos auxiliares, cajas de empalmes, conexiones, latiguillos y pequeño material.	8.530,55	11,33 €	96.651,13 €
6.02		Ud	**Rack de comunicaciones** Rack de comunicaciones, incluye router multifunciones tipo RB2011 o similar, Ethernet switches y módulos de alta velocidad, server y otros pequeños equipos, para la conexión de los centros de transformación con el sistema de control y comunicación central de la planta fotovoltaica. Suministro, instalación y conexiones incluido terminales, latiguillos y pequeño material.	1,00	7.000,00 €	7.000,00 €
6.03		Ud	**Sistema SCADA** Suministro e instalación de SCADA para monitorización y control de la planta i/RS485, incluyendo conexión de los equipos mediante cable RS485.	1,00	40.000,00 €	40.000,00 €
6.04		Ud	**Estación meteorológica.** Suministro e instalación de sistema de sensores meteorológicos para mediciones de rendimiento. Compuesto por: Báculo de 4 m para sensores, sensor velocidad y dirección de viento, piranómetro secondary standard para medición de GHI, piranómetro secondary standard para medición de radiación en el plano de los módulos FV, sensor de humedad y temperatura ambiente PT100, incluyendo protector de radiación solar, sensor de temperatura de módulos FV.	1,00	30.000,00 €	30.000,00 €
6.05		Ud	**Sistema de control central de planta "Power Plant Controller"** Suministro, instalación, conexiones, configuración de hardware incluido terminales, armarios, pantallas, teclados, software, pequeño material y todo incluido para su puesta en funcionamiento.	1,00	35.000,00 €	35.000,00 €
6.06		Ud	**SAI** Suministro e Instalación de Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), marca Endata, Salicru o similar.	1,00	17.450,00 €	17.450,00 €
7	**Sistema de Seguridad**					**150.000,00 €**
7.01		Ud	**Sistema de seguridad y videovigilancia**	1,00	150.000,00 €	150.000,00 €

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
			Suministro y montaje de sistema perimetral de seguridad y videovigilancia incluyendo postes de acero galvanizado para montaje de videocámaras, sistema de control de acceso, sistema de antiintrusión personal, CCTV incluso cámaras con visión infrarroja, focos infrarrojas con sus lámparas, red de datos de seguridad, centros de seguridad local, respuestos para montaje y puesta en servicio, almacenmaiento, embalaje y transporte, totalmente instalado. Incluso medios de elevación, accesorios, preparativos, trabajos y útiles necesarios para realizar una correcta instalación, calibrado y pruebas con CRA.			
8	**Varios**					**266.991,09 €**
8.01		PA	**Seguridad y Salud** Partida alzada a justificar por el cumplimiento de la normativa de seguridad y salud en la construcción, tanto a nivel de protecciones individuales como colectivas, según estudio de seguridad y salud	1,00	54.391,09 €	54.391,09 €
8.02		PA	**Gestión de residuos** Partida alzada a justificar para la correcta gestión de los residuos derivados de la construcción y embalajes, así como su tratamiento en vertederos y/o gestores autorizados, según estudio de gestión de residuos	1,00	50.000,00 €	50.000,00 €
8.03		PA	**Control de calidad y puesta en marcha** Partida alzada a justificar de control de calidad y puesta en marcha de la instalación.	1,00	70.000,00 €	70.000,00 €
8.05		m2	**Área de acopio** Ejecución de plataforma para zona de acopio conforme a las dimensiones y características indicadas en proyecto, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de capa base y capa de rodadura en su caso y todas las operaciones necesarias para su total terminación. Incluso restauracion consistente en la descompactación y vertido de tierra vegetal tras la finalizacion de los trabajos.	20.000,00	4,63 €	92.600,00 €
			Total Presupuesto Ejecución Material			**33.763.192,02 €**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de TREINTA Y TRES MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y TRES MIL CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS, I.V.A. no incluido.

2. Mediciones y presupuesto subestación elevadora

Código	Capítulo	Ud	Resumen	Cantidad	Precio (€/Ud)	Importe
1	**Obra Civil**					**322.807,00 €**
1.1	**Movimiento de tierras**					**21.367,00 €**
1.1.01		ha	**Desbroce superficial** Desbroce y destoconado de la superficie de actuación con medios mecánicos, con carga y transporte a vertedero dentro de la parcela de los productos sobrantes para acopio temporal y posterior uso de la tierra vegetal dentro de la parcela	0,10	16.670,00 €	1.667,00 €
1.1.02		m3	**Excavación material suelto** Excavación mecánica a cielo abierto terreno suelto con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares	600,00	10,00 €	6.000,00 €
1.1.03		m3	**Relleno y compactación del terreno** Relleno para la mejora de las propiedades resistentes del terreno de apoyo a la cimentación superficial proyectada, con zahorra natural caliza, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con compactador tándem autopropulsado, hasta alcanzar una densidad seco no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Protoc Modificado, realizado según UNE 103501. El precio no incluye la realización del ensayo Proctor Modificado	300,00	25,00 €	7.500,00 €
1.1.04		m3	**Eliminación de material excedente** Eliminación de todo el material generado como producto de las excavaciones para su empleo en las labores de relleno	100,00	20,00 €	2.000,00 €
1.1.04		m3	**Relleno con material grava** Relleno de grava filtrante sin clasificar para facilitar el drenaje de las aguas procedentes de lluvia, con el fin de evitar encharcamientos, y compactación en tongadas sucesivas de 30 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guidao manual.	300,00	14,00 €	4.200,00 €
1.2	**Bancada de transformadores**					**75.000,00 €**
1.2.01		ud	**Bancada de transformador** Ejecución de bancada para apoyo de transformador, incluso carril	1,00	45.000,00 €	45.000,00 €
1.2.02		ud	**Depósito de recogida de aceite** Construcción de depósito de recogida de aceite de transforamdor, incluso excavación, armaduras, hormigón y p.p. de medios auxiliares. Totalmente terminado.	1,00	30.000,00 €	30.000,00 €
1.3	**Canalización eléctrica y drenajes**					**22.500,00 €**
1.3.01		ud	**Sistema de drenaje**	1,00	20.000,00 €	20.000,00 €

			Sistema de drenaje de la subestación compuesto por un colector principal de PVC de 110 mm de diámetro y ramales de PVC de 50 mm de diámetro, con interior liso y exterior corrugado con ranueras en el valle del corrugado a la largo de un arco de 220 grados. Incluso excavación, montaje del tubo, relleno y compactación parcial de tierra permeable, totalmente terminado			
1.3.02		m	**Colector recogida aceite transformador** Tubo de hormigón de 200 mm de diámetro para enalce de la fundación del transformador con pozo de recogida de aceite. Incluso excavación, relleno y compactado de tierras, formación de pendientes, emboquillado en pozo de recogida de aceite, arquetas en fundación de transformador. Totalmente terminado	4,00	625,00 €	2.500,00 €
1.4	**Edificio de control**					**110.000,00 €**
1.4.01		ud	**Fosa séptica y red de saneamiento** Suministro e instalación de fosa séptica, colectores y arquetas de ventilación y registro, Incluso excavación y posterior relleno y conexión completa hasta el edificio. Totalmente terminada	1,00	10.000,00 €	10.000,00 €
1.4.01		ud	**Edificio de control y celdas** Edificio con superficie interior de 86,85 m2 (9,42x9,22 m) situado en la subestación para albergar cabinas para distribución de MT, servicios auxiliares de la propia subestación, control y medida de la planta, cuadros para control y protección de los sistemas de 66 kV y 30 kV, baterías y rectificadores. Formado por nave única cerrada con cubierta a dos aguas compuesta por dos salas, una para los equipos de control y otra para las celdas de MT. Además dispone de otros tres recintos para el transformador de servicios auxiliares, aseo y sala de baterías. Cerramiento con paneles prefabricados de hormigón, cubierta a dos aguas con paneles tipo sandwichm suelo de placas prefabricadas de hormigón. Incluso instalación elçectrica, red de abastecimiento y saneamiento para cuarto de baño, red de ACS, sistemas de climatización, iluminación y mobiliario.	1,00	100.000,00 €	100.000,00 €
1.5	**Cimentaciones**					**85.500,00 €**
1.5.01		ud	**Cimentación para transformadores de tensión 66 kV** Cimentación para transformadores de tensión inductivos y capacitivos 66 kV. Incluso excavación, transporte de tierras a vertedero, hormigonado, encofrado, colocación y nivelación de anclajes y plantillas, completamente terminado	3,00	2.500,00 €	7.500,00 €
1.5.02		ud	**Cimentación para transformador de intensidad 66 kV** Cimentación para transformadores de intensidad 66 kV. Incluso excavación, transporte de tierras a vertedero, hormigonado, encofrado, colocación y nivelación de anclajes y plantillas, completamente terminado	3,00	3.500,00 €	10.500,00 €
1.5.03		ud	**Cimentación para seccionador 66 kV**	3,00	4.000,00 €	12.000,00 €

		Cimentación para seccionador 66 kV. Incluso excavación, transporte de tierras a vertedero, hormigonado, encofrado, colocación y nivelación de anclajes y plantillas, completamente terminado			
1.5.04	ud	**Cimentación para reactancia puesta a tierra** Cimentación para reactancia puesta a tierra. Incluso excavación, transporte de tierras a vertedero, hormigonado, encofrado, colocación y nivelación de anclajes y plantillas, completamente terminado	1,00	6.000,00 €	6.000,00 €
1.5.05	ud	**Cimentación para alumbrado** Cimentación para reactancia alumbrado. Incluso excavación, transporte de tierras a vertedero, hormigonado, encofrado, colocación y nivelación de anclajes y plantillas, completamente terminado	1,00	6.000,00 €	6.000,00 €
1.5.06	ud	**Cimentación para transformador** Cimentación para transformador de potencia. Incluso excavación, transporte de tierras a vertedero, hormigonado, encofrado, colocación y nivelación de anclajes y plantillas, completamente terminado	1,00	15.000,00 €	15.000,00 €
1.5.07	ud	**Cimentación para pararrayos Franklin** Cimentación para pararrayos franklin. Incluso excavación, transporte de tierras a vertedero, hormigonado, encofrado, colocación y nivelación de anclajes y plantillas, completamente terminado	1,00	1.500,00 €	1.500,00 €
1.5.08	ud	**Cimentación para interruptor 66 kV** Cimentación para interruptor 66 kV. Incluso excavación, transporte de tierras a vertedero, hormigonado, encofrado, colocación y nivelación de anclajes y plantillas, completamente terminado	3,00	3.000,00 €	9.000,00 €
1.5.09	ud	**Cimentación para autoválvulas** Cimentación para autoválvulas. Incluso excavación, transporte de tierras a vertedero, hormigonado, encofrado, colocación y nivelación de anclajes y plantillas, completamente terminado	3,00	3.500,00 €	10.500,00 €
1.5.10	ud	**Cimentación para pórtico** Cimentación para pórtico. Incluso excavación, transporte de tierras a vertedero, hormigonado, encofrado, colocación y nivelación de anclajes y plantillas, completamente terminado	1,00	4.000,00 €	4.000,00 €
1.5.11	m2	**Vial interno subestación** Vial interno para carga y descarga de equipos formado por 15 cm de hormigón HA-25 y 10 cm de mezcla bituminosa continua en caliente para la capa de rodadura	100,00	35,00 €	3.500,00 €
1.6	**Cerramiento exterior**				**8.440,00 €**
1.6.01	ml	**Vallado perimetral** Suministro, instalación y montaje del vallado. Incluso instalación de la malla metálica, refuerzos en cambios de dirección, tornapuntas, tornillería y cimentación de hormigón. Totalmente ejecutado.	130,00	20,00 €	2.600,00 €

1.6.02	Ud	**Puerta de acceso** Suministro y montaje de la puerta de acceso de la planta.	1,00	5.840,00 €	5.840,00 €
2	**Suministro de equipos y materiales**				**1.744.185,00 €**
2.1	**Suministro de equipos y materiales 66 kV**				**740.425,00 €**
2.1.01	ud	**Suministro de equipos y materiales 66 kV** Transformador de potencia de 32/35 MVA con relación de transformación 66/30 kV, con aislamiento en baño de aceite, con regulador en carga en primario, grupo de conexión AT/BT YNd11, incluso protección de cuba,módulo de expansión de aceite, conexionado y pruebas. Totalmente montado	1,00	400.000,00 €	400.000,00 €
2.1.02	ud	**Transformador de intensidad 66 kV 1000-2000/5-5-5-5-5 A** Transformador de intensidad para una tensión máxima de 66 kV y relación de transformación 1000-2000/5-5-5-5-5 A, incluso pruebas. Totalmente montado	3,00	10.000,00 €	30.000,00 €
2.1.03	ud	**Transformador de tensión inductivo 66/0,11 kV** Transformador de tensión para una tensión máxima de 72,5 kV y relación de transformación 66:1.73/0.11:1.73-0.11:1.73-0.11:1.73 kV, incluso planos. Totalmente montado	1,00	16.000,00 €	16.000,00 €
2.1.04	ud	**Autoválvula pararrayos 72,5 kV** Pararrayos autoválvula para una tensión máxima de 72,5 kV, coriente nominal de descarga de onda 10 kA, aislamiento externo goma-silicona. Incluso contador de descarga y pruebas. Totalmente montado	3,00	3.000,00 €	9.000,00 €
2.1.05	ud	**Interruptor trifásico de 1000 A, 72,5 kV en SF6** Interruptor trifásico de operación monopolar para una tensión máxima de 72,5 kV de corte y aislamiento en SF6, corriente de servicio continio salida de línea, transformador y acoplamiento, de 1000 A, corriente de corta duración (1s) 31,5 kA, accionamiento manual, incluso pruebas. Totalmente montado	3,00	45.000,00 €	135.000,00 €
2.1.06	ud	**Seccionador tripolar 1000 A, 72,5 kV** Seccionador para una tensión máxima de 72,5 kV, corriente asociada de 1000 A, corriente admisible de corta duración (1 s) 31,5 kA, accionamiento manual, incluso pruebas. Totalmente terminado	3,00	25.000,00 €	75.000,00 €
2.1.07	ud	**Estructura metálica** Suministro y montaje de estructuras de acero galvanizado para amarres de líneas, pórticos, soportes de transformadores de intensidad, interruptores, seccionadores, transformadores de tensión, pararrayos, reactancia de puesta a tierra, aisladores y cables. Formada por perfiles angulares S275JR, así como plantillas para hormigonado de pernos de anclaje, incluso los pernos, debiendo estar diseñados para admitir su peso propio, cargas estáticas, cargas dinámicas y acciones del viento. Totalmente ejecutado	1,00	25.000,00 €	25.000,00 €
2.1.08	ud	**Conexión en AT 66 kV**	1,00	50.000,00 €	50.000,00 €

		Interconexión por fase de todos los elementos que constituyen el parque en 66 kV			
2.1.09	ml	**Tendido Parque 66 kV** Metro lineal de conductor de aluminio con alma de acero tipo LA-280 para tendido alto del parque 66 kV. Incluso cadenas de aisladores, conexionado y pequeño material	50,00	8,50 €	425,00 €
2.2	**Suministro de equipos y materiales 30 kV**				**186.500,00 €**
2.2.01	ud	**Reactancia de puesta a tierra** Reactancia de puesa a tierra en zig-zag, tipo exterior, de tensión nominal 30 kV y tensión máxima asignada 36 kV, con transformador de intensidad de relación apropiada para medida de la corriente homopolar, incluso pruebas. Totalmente montado	3,00	20.000,00 €	60.000,00 €
2.2.02	ud	**Transformador SSAA 100 kVA 30/0,4 kV** Transformador para servicios auxilaires tipo seco de 100 kVA con relación de transformación 30/0.4 kV, grupo de conexión AT/BT Dyn11, tensión de cortocircuito del 4%, nivel de aislamiento 36 kV, 50 Hz, incluido conexionado y pruebas. Totalmente montado	1,00	3.500,00 €	3.500,00 €
2.2.03	ud	**Pararrayos de óxido de zinc con contador de descarga 30 kV** Pararrayos autoválvula para una tensión máxima de 36 kV, corriente nominal de descarga de onda 10 kA, aislamiento externo goma-silicona, incluso contador de descarga. Totalmente montado	3,00	500,00 €	1.500,00 €
2.2.04	ud	**Celda de línea 630 A 36 kV** Celda de línea, con interruptor tripolar automático de corte en vacío de 630 A, 36 kV y 25 kA, con bobina de disparo a emisión de tensión 125 Vcc, seccionador tripolar con posiciones "abierto-cerrado-tierra", 36 kV, 25 kA, 630 A, juego de barras tripolar de 630 A, preparada para la conexión inferior de cable seco, 3 transformadores de intensidad 500-1.000/5-5 A, 1 transformador de intensidad 300/1 A para medida de la corriente homopolar, detectores de control de presencia de tensión y compartimento para elementos de control y protecciones. Todo según memoria descriptiva y planos. Totalmente montada.	1,00	37.500,00 €	37.500,00 €
2.2.05	ud	**Celda de línea 400 A 36 kV**	2,00	32.000,00 €	64.000,00 €

		Celda de línea, con interruptor tripolar automático de corte en vacío de 400 A, 36 kV y 25 kA, con bobina de disparo a emisión de tensión 125 Vcc, seccionador tripolar con posiciones "abierto-cerrado-tierra", 36 kV, 25 kA, 400 A, juego de barras tripolar de 400 A, preparada para la conexión inferior de cable seco, 3 transformadores de intensidad 300-600/5-5 A, 1 transformador de intensidad 300/1 A para medida de la corriente homopolar, detectores de control de presencia de tensión y compartimento para elementos de control y protecciones. Todo según memoria descriptiva y planos. Totalmente montada.			
2.2.06	ud	**Celda de protección SSAA 36 kV** Celda de servicios auxiliares, con interruptor-seccionador tripolar de 200 A, tensión de aislamiento de 36 kV, seccionador de puesta a tierra de doble brazo, juego de barras tripolar de 200 A, preparada para conexión inferior en cable seco, señalización mecánica por fusión de fusible, 3 fusibles de A.P.R. de 10 A, bobina de disparo y detectores de control de presencia de tensión. Todo según memoria y planos. Totalmente montada.	1,00	20.000,00 €	20.000,00 €
2.3	**SSAA, paneles de control, protección y medida**				**304.000,00 €**
2.3.01	ud	**Armario de protección de trafo** Cuadro eléctrico para albergar las maniobras compuestas por interruptores diferenciales y magnetotérmicos para protección del trafo de auxiliares. Totalmente montado	1,00	18.000,00 €	18.000,00 €
2.3.02	ud	**Armario de medida** Cuadro eléctrico para albergar los elementos de medida. Totalmente montado	1,00	10.000,00 €	10.000,00 €
2.3.03	ud	**Armario de SSAA** Cuadro general de servicios auxiliares compuesto por envolvente, protección contra sobretensiones, dispositivo de corte general e interruptores de protección contra sobreintensidades en cada una de las líneas, así como de dispositivos de protección diferencial residual igual o inferior a 300 mA en cada salida. Incluso instalación, conexionado y pequeño material	1,00	12.000,00 €	12.000,00 €
2.3.04	ud	**Interconexión celda de protección- trafo 250 kVA** Interconexión de celda de protección-trafo de 250 kVA, constituida por tres conductores unipolares, 18/30 KV, RHZ1-OL H16, aislamiento seco XLPE, conductor de Al. Incluso terminales. Totalmente montado	1,00	15.000,00 €	15.000,00 €
2.3.05	ud	**Caja de centralización e interconexión celdas**	1,00	45.000,00 €	45.000,00 €

			Cuadro eléctrico para albergar las maniobras compuestas por interruptores diferenciales y magnetotérmicos para protección de la conexión de celdas. Totalmente montado			
2.3.06		ud	**Sistema de control y protección** Sistema de control formado por protecciones de línea de 66 kV, incluso pruebas. Totalmente ejecutado	1,00	150.000,00 €	150.000,00 €
2.3.07		ud	**Baterías y equipos compactos de rectificador-batería de 125 V** Rectificador-batería destinado a servicios auxilaires de la planta para el paso de CA a CC. 125 Vcc, 100 Ah. Tipo estacionaroa ión litio. Incluso instalación, conexionado y pequeño material	1,00	14.000,00 €	14.000,00 €
2.3.08		ud	**Cables de control y sistema SCADA** Interconexionado de los sistemas de control y SCADA, incluso pruebas. Totalmente ejecutado	1,00	40.000,00 €	40.000,00 €
2.4	**Sistema de puesta a tierra**					**6.060,00 €**
2.4.01		ml	**Conductor para la toma de tierra** Conductor de cobre desnudo para tomas de tierra 1x120 mm2. Incluso conexionado y pequeño material	500,00	9,00 €	4.500,00 €
2.4.02		ud	**Picas para la puesta a tierra** Suministro de pica para puesta a tierra de 2 m t 14 mm de diámetro. Incluso el conexionado con el resto de elementos de la puesta a tierra	4,00	15,00 €	60,00 €
2.4.03		ud	**Pararrayos punta franklin para parque 66 kV** Pararrayos tipo franklin con punta múltiple formada por pieza central, vástago principal y cuatro laterales	1,00	1.500,00 €	1.500,00 €
2.5	**Alumbrado exterior**					**7.200,00 €**
2.5.01		ud	**Alumbrado exterior mantenimiento** Sistema de iluminación para la subestación, compuesto por conjunto de proyectores herméticos con lámparas tipo sodio de alta presión de 250 W, regulador, batería, detector volumétrico, electrónica de control y envolvente IP65. Se incluye conductores para la alimentación del sistema desde el cuadro de alumbrado hasta el sistema de iluminación. Totalmente instalado y conectado.	4,00	1.000,00 €	4.000,00 €
2.5.02		ud	**Alumbrado exterior perimetral** Sistema de iluminación para la subestación, compuesto por conjunto de proyectores herméticos con lámparas tipo LED de 108 W, regulador, batería, detector volumétrico, electrónica de control y envolvente IP65. Se incluye conductores para la alimentación del sistema desde el cuadro de alumbrado hasta el sistema de iluminación. Totalmente instalado y conectado.	4,00	800,00 €	3.200,00 €

2.6	**Montaje electromecánico**					**500.000,00 €**
2.6.01		ud	**Montaje electromecánico y estructuras** Montaje electromecánica de todos los equipos de la subestación, incluso cimentación, estructuras e interconexionado	1,00	350.000,00 €	350.000,00 €
2.6.02		ud	**Servicios auxiliares** Servicios auxiliares de obra, incluso vigilancia, almacenamiento y transporte de materiales	1,00	150.000,00 €	150.000,00 €
3	**Varios**					**216.000,00 €**
3.01		ud	**Estudio geotécnico** Estudio geotécnico del terreno en cualquier tipo de suelo. Todo ello recogido en el correspondiente informe geoténico con especificación de cada uno de los resultados obtenidos, conclusiones y validez del estudio sobre parámetros para el diseño de las cimentaciones	1,00	6.000,00 €	6.000,00 €
3.02		ud	**Estudio topográfico** Levantamiento topográfico de detalle a escala mínima 1:100.	1,00	5.000,00 €	5.000,00 €
3.03		PA	**Gestión de residuos** Partida alzada a justificar para la correcta gestión de los residuos derivados de la construcción y embalajes, así como su tratamiento en vertederos y/o gestores autorizados, según estudio de gestión de residuos	1,00	10.000,00 €	10.000,00 €
3.04		PA	**Control de calidad y puesta en marcha** Partiza alzada a justificar de control de calidad y puesta en marcha de la instalación, incluso legalización.	1,00	45.000,00 €	45.000,00 €
3.05		ud	**Ingeniería de detalle y dirección de obra** Ingeniería de detalle y dirección de obra. Incluso ingeniería de control y protecciones	1,00	150.000,00 €	150.000,00 €
			Total Presupuesto Ejecución Material			**2.282.992,00 €**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de DOS MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS, I.V.A. no incluido.

3. Mediciones y presupuesto línea aéreo-subterránea de media tensión en 30 kV

Código	*Capítulo*	*Ud*	*Resumen*	*Cantidad*	*Precio (€/Ud)*	*Importe*
1	**Trabajos previos**					**13.000,00 €**
1.02		Ud	**Estudio topográfico** Levantamiento topográfico de detalle a escala mínima 1:100.	1,00	5.000,00 €	5.000,00 €
1.02		Ud	**Ingeniería de detalle y dirección de obra** Ingeniería de detalle y dirección de obra.	1,00	8.000,00 €	8.000,00 €
2	**Línea de evacuación**					**220.269,43 €**
2.1	**Obra civil**					**34.837,85 €**
2.1.01		m3	**Excavación pozos a máquina terreno compacto** Excavación en pozos en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares	56,34	110,00 €	6.197,40 €
2.1.02		m3	**Cimentaciones apoyos línea aérea - Cuatro Patas** Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central para relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación.	61,08	63,01 €	3.848,65 €
2.1.03		ml	**Canalización enterrada para LSMT Tensión BAJO TERRIZO** Canalización enterrada para LSMT Tensión, para cables de conexión de dimensiones 300x1320 mm (ancho x profundo).	450,76	55,00 €	24.791,80 €
2.2	**Suministro y montaje mecánico**					**33.988,60 €**
2.2.01		ud	**Apoyo de celosía AGR-14000-12 FL** Apoyo de celosía de AGR 14000 daN de esfuerzo nominal y de 12 m de altura total. Designación AGR 14000 12 FL UNESA.	2,00	5.212,00 €	10.424,00 €
2.2.02		ud	**Apoyo de celosía C 1000-18 AL_SU** Apoyo de celosía de C 1000 daN de esfuerzo nominal y de 18 m de altura total. Designación C 1000 20 AL_SU UNESA.	3,00	1.204,00 €	3.612,00 €
2.2.03		ud	**Apoyo de celosía C 1000-20 AL_SU** Apoyo de celosía de C 1000 daN de esfuerzo nominal y de 20 m de altura total. Designación C 1000 20 AL_SU UNESA.	3,00	1.348,00 €	4.044,00 €
2.2.04		ud	**Apoyo de celosía C 1000-22 AL_SU**	1,00	1.560,00 €	1.560,00 €

		Apoyo de celosía de C 1000 daN de esfuerzo nominal y de 22 m de altura total. Designación C 1000 22 AL_SU UNESA.			
2.2.05	ud	**Apoyo de celosía C 2000-14 AL_AM** Apoyo de celosía de C 2000 daN de esfuerzo nominal y de 14 m de altura total. Designación C 2000 14 AL_AM UNESA.	1,00	1.280,00 €	1.280,00 €
2.2.06	ud	**Apoyo de celosía C 2000-24 AL_SU** Apoyo de celosía de C 2000 daN de esfuerzo nominal y de 24 m de altura total. Designación C 2000 24 AL_SU UNESA.	1,00	2.454,00 €	2.454,00 €
2.2.07	ud	**Autovalvulas** autovalvulas 30 kv incluida tierra y conexión	6,00	360,00 €	2.160,00 €
2.2.08	ud	**cadena de Aisladores de 4 elementos U70BS AMARRE** Suministro e instalación de cadena de amarre de aisladores de 4 elementos U70 BS con enganche para linea aérea de media tensión.	9,00	256,20 €	2.305,80 €
2.2.09	ud	**cadena de Aisladores de 4 elementos U70BS SUSPENSIÓN** Suministro e instalación de cadena de suspensión de aisladores de 4 elementos U70 BS con enganche para linea aérea de media tensión.	24,00	256,20 €	6.148,80 €
2.3	**Suministro y montaje eléctrico**				**151.442,98 €**
2.3.01	ml	**Cable de MEDIA tensión tipo RHZ1-18/30 KV 1X300 mm2 AL** Cable de media tensión RHZ1 18/30 KV 1X300 mm2 AL, para conexión de estación de potencia con centro de seccionamiento. Suministro, instalación ,emplames y conexiones incluido terminales, soportes auxiliares y pequeño material.	2.704,56	15,00 €	40.568,40 €
2.3.02	km	**Conductor fase LA-180** Conductor desnudo de Aluminio - acero tipo LA-280, según UNESA 3403 y especificaciones de Norma UNE 21016, incluyendo transporte a obra de material, tendido y tensado.	6,71	4.856,40 €	32.586,44 €
2.3.03	km	**Conductor protección OPGW-48** Conductor de protección OPGW-48, según UNESA 3403 y especificaciones de Norma UNE 21016, incluyendo transporte a obra de material, tendido y tensado.	2,24	3.462,56 €	7.756,13 €
2.3.04	Ud	**Caja unipolar puesta a tierra con descargadores** Suministro y montaje de caja de conexión unipolar puesta a tierra con descargadores	4,00	2.278,00 €	9.112,00

2.3.05	Ud	**Caja tripolar puesta a tierra directa** Suministro y montaje de caja tripolar de puesta a tierra directa	4,00	2.554,00 €	10.216,00
2.3.06	Ud	**Terminales exterior** suministro y montaje terminal exterior composite 30 kv	6,00	5.369,00 €	32.214,00
2.3.07	Ud	**chasis para empalmes** suministro y montaje de chasis para empalmes	6,00	596,00 €	3.576,00
2.3.08	Ud	**empalme premoldeado 18/30 kv 300 mm2 AL** Suministro y montaje de empalme premoldeado con cruzamiento pantallas de 18/30 Kv para conductor 300 mm2 AL	6,00	2.569,00 €	15.414,00
3 Varios					**63.000,00 €**
3.01	PA	**Gestión de residuos** Partida alzada a justificar para la correcta gestión de los residuos derivados de la construcción y embalajes, así como su tratamiento en vertederos y/o gestores autorizados, según estudio de gestión de residuos	1,00	11.000,00 €	11.000,00 €
3.02	PA	**Control de calidad y puesta en marcha** Partida alzada a justificar de control de calidad y puesta en marcha de la instalación.	1,00	52.000,00 €	52.000,00 €
		Total Presupuesto Ejecución Material			**296.269,43 €**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS, I.V.A. no incluido.

4. Resumen de presupuesto

Código	Capítulo	Resumen	Importe
		INSTALACIÓN HÍBRIDA RENOVABLE "PE-IFV LOS MORALES"	
1	**Trabajos previos**		**94.000,00 €**
2	**Suministro de Equipos Principales**		**26.971.082,00 €**
3	**Obra Civil**		**4.278.262,38 €**
3.1	Viales planta fotovoltaica		11.000,00 €
3.2	Vial acceso-aglomerado		52.000,00 €
3.3	Vial acceso-aglomerado		1.913.137,29 €
3.4	Plataforma de montaje		525.252,02 €
3.5	Acondicionamiento del terreno		57.532,18 €
3.6	Cimentaciones		1.489.884,88 €
3.7	Canalizaciones		171.868,07 €
3.8	Sistema de drenaje		14.808,03 €
4	**Suministro y Montaje Mecánico**		**1.093.003,17 €**
5	**Suministro y Montaje Eléctrico**		**683.752,25 €**
5.1	Instalación de Baja Tensión (CC)		345.186,36 €
5.2	Instalación de Media Tensión		222.147,98 €
5.3	Instalación Puesta a Tierra		56.417,92 €
6	**Control y Comunicaciones**		**226.101,13 €**
7	**Sistema de Seguridad**		**150.000,00 €**
8	**Varios**		**266.991,09 €**
		Total Presupuesto Ejecución Material Instalación Híbrida Renovable "PE-IFV Los Morales"	**33.763.192,02 €**
		SUBESTACIÓN ELEVADORA	
1	**Obra Civil**		**322.807,00 €**
1.1	Movimiento de tierras		21.367,00 €
1.2	Bancada de transformadores		75.000,00 €
1.3	Canalización eléctrica y drenajes		22.500,00 €
1.4	Edificio de control		110.000,00 €
1.5	Cimentaciones		85.500,00 €
1.6	Cerramiento exterior		8.440,00 €
2	**Suministro de equipos y materiales**		**1.744.185,00 €**
2.1	Suministro de equipos y materiales 66 kV		740.425,00 €
2.2	Suministro de equipos y materiales 30 kV		186.500,00 €
2.3	SSAA, paneles de control, protección y medida		304.000,00 €
2.4	Sistema de puesta a tierra		6.060,00 €
2.5	Alumbrado exterior		7.200,00 €
2.6	Montaje electromecánico		500.000,00 €
3	**Varios**		**216.000,00 €**
		Total Presupuesto Ejecución Material Subestación Elevadora	**2.282.992,00 €**
		LÍNEA DE EVACUACIÓN 30 KV	
1	**Trabajos previos**		**13.000,00 €**
2	**Línea de evacuación**		**220.269,43 €**
2.1	Obra Civil		34.837,85 €
2.2	Suministro y Montaje Mecánico		33.988,60 €
2.3	Suministro y Montaje Eléctrico		151.442,98 €
3	**Varios**		**63.000,00 €**
		Total Presupuesto Ejecución Material Línea evacuación 30 kV	**296.269,43 €**
		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	
1	**Estudio de Seguridad y Salud total del proyecto**		**42.006,92 €**
		Total Presupuesto ESS	**42.006,92 €**
		Presupuesto Ejecución TOTAL	
		Presupuesto de Ejecución Material total	**36.384.460,36 €**
		Gastos generales (13%)	**4.729.979,85 €**
		Beneficio Industrial (6%)	**2.466.866,41 €**

IVA (21%)	**9.152.074,39 €**
	TOTAL
TOTAL Presupuesto Ejecución (SIN IVA)	**43.581.306,62 €**
TOTAL Presupuesto Ejecución (CON IVA)	**52.733.381,02 €**

El total del Presupuesto de Ejecución por Contrata asciende a la cantidad de CINCUENTA Y DOS MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON DOS CÉNTIMOS, I.V.A. incluido.

Córdoba, Julio de 2023

El Ingeniero Técnico Superior



Fdo. Manuel Cañas Mayordomo
Colegiado 1.617

El Ingeniero Industrial



Fdo. Daniel Correro Cabrera
Colegiado 7.426