



# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS



## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Nombre:

Colegio:

Colegio:

Número colegiado/a:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Firma colegiado/a:



## **PROYECTO PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR"**

**EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE  
CASCANTE Y TUDELA  
(COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)**

**SEPARATA  
AYUNTAMIENTO DE TUDELA**

**Septiembre de 2021**

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: EN

## DOCUMENTO I MEMORIA

## PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR"

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE  
CASCANTE Y TUDELA  
(COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

SEPARATA  
AYUNTAMIENTO DE TUDELA

File: GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01 Memoria Administrativa

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	20/09/2021	Aprobado	SATEL	I.DOLSET SATEL	D.GAVÍN SATEL

## EGP VALIDATION

Name (EGP)	M.Vallejo /R.Prats	A.Rubio
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

PARQUE EÓLICO  
"EL LABRADOR"

## EGP CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	R	00	ES	W	16268	000	054	01

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

## INDEX

1. ANTECEDENTES .....	4
2. OBJETO .....	4
3. PROPONENTE Y PROMOTOR.....	5
4. NORMATIVA LEGAL APLICABLE .....	5
5. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS .....	7
6. DESCRIPCIÓN GENERAL .....	7
6.1. JUSTIFICACIÓN Y NECESIDAD DE LA IMPLANTACIÓN .....	7
6.2. GENERALIDADES .....	8
7. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO .....	10
7.1. AEROGENERADORES .....	10
7.1.1. Rotor .....	11
7.1.2. Eje Principal .....	11
7.1.3. Multiplicadora.....	11
7.1.4. Generador eléctrico.....	11
7.1.5. Transformador de Media Tensión .....	11
7.1.6. Sistema de frenado.....	11
7.1.7. Unidad de Control.....	11
7.1.8. Sistema de Orientación .....	12
7.1.9. Góndola .....	12
7.1.10. Torre.....	12
7.2. TORRE DE MEDICIÓN PERMANENTE DEL PARQUE .....	12
7.3. OBRA CIVIL DEL PARQUE EÓLICO .....	13
7.3.1. Acceso al Parque .....	13
7.3.2. Viales internos .....	14
7.3.3. Zonas de Giro .....	15
7.3.4. Plataformas de montaje.....	15
7.3.5. Zona de Acopio de Materiales.....	16
7.3.6. Cimentaciones.....	17
7.3.7. Restauración Ambiental.....	18
7.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	18
7.4.1. General .....	18
8. EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA ELECTRICA .....	19
9. ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE .....	19
10. AFECCIONES A REGADIOS EXISTENTES .....	19
11. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA.....	21
12. PRESUPUESTO .....	22
13. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN .....	22
14. CONCLUSIONES .....	22

**AUTOR:**

**En Zaragoza, Septiembre de 2021**

El Ingeniero Industrial al servicio de Satel

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

## 1. ANTECEDENTES

Las crecientes necesidades de energía, la mayor preocupación por el medio ambiente, la naturaleza y la calidad de la vida, obligan a investigar nuevas fuentes de energía, limpias y renovables, que contribuyan a una oferta energética sólida, diversificada y eficaz, con garantías de abastecimiento y sin connotaciones negativas.

En este sentido, la obtención de electricidad mediante la energía eólica presenta una serie de ventajas que la hacen muy atractiva respecto de los métodos tradicionales. En primer lugar, se encuentra su carácter no contaminante, evitando la emisión de gases tóxicos y de efecto invernadero a la atmósfera. Es también una energía inagotable, que funciona con recursos energéticos locales. Por último, su desarrollo da lugar a un importante incremento tecnológico e industrial, además de proporcionar un buen número de puestos de trabajo a nivel comunitario y local.

Se presenta un proyecto de energía eólica con el objeto de mejorar el aprovechamiento de los recursos eólicos de esta región, utilizando las más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

El parque eólico proyectado quiere contribuir a aumentar la importancia de las energías renovables en la planificación energética de la Comunidad Foral y a nivel nacional, teniendo en cuenta todas las directivas y objetivos que se han establecido para la constitución de un porcentaje de la demanda de energía primaria convencional por energías renovables respetuosas con el medio ambiente.

Enel Green Power España, S.L. unipersonal, en adelante EGPE, es una empresa dedicada a la promoción, implantación y explotación de Parques Eólicos. El plan estratégico de EGPE incluye el desarrollo de nuevos parques de generación eléctrica en la región a partir de fuentes renovables, como la energía solar y la energía eólica. EGPE es titular del expediente administrativo de la instalación "Parque Eólico El Labrador", objeto de este proyecto.

## 2. OBJETO

El objeto de este documento es informar al AYUNTAMIENTO DE TUDELA de las principales características del "Parque Eólico El Labrador" y sus infraestructuras de evacuación de energía eléctrica, así como, si se diera el caso, obtener los permisos necesarios.

EGPE es titular del expediente administrativo de la instalación "Parque Eólico El Labrador", ubicado en los Términos Municipales de Cascante y Tudela en la Comunidad Foral de Navarra y constituido por 3 aerogeneradores modelo SG170-6.0 del fabricante SIEMENS-GAMESA o similar, de 6.000 kW de potencia unitaria, con 170 m de diámetro de rotor y una altura de buje de 115 metros. El parque estará formado por dos aerogeneradores de 5 MW y uno de 5,9MW, pero puesto que la potencia máxima permitida para el parque eólico es de 15,86MW, se aplicará un sistema de reducción de potencia a los aerogeneradores de modo que no se supere el valor de 15,86MW autorizados.

La evacuación de la energía eléctrica generada por los aerogeneradores se realizará a través de 1 línea subterránea de Media Tensión (33kV) a la SET "Tudela Promotores", objeto de otro proyecto.

La SET 33/66/220 kV "Tudela Promotores" recibirá la energía generada por el parque eólico "El Labrador" y parques de otros promotores y la evacuará a través de una línea de Alta Tensión en 220 kV, a la SE de REE "TUDELA".

Tanto la subestación como la línea de Alta Tensión en 220 kV son objeto de otros proyectos.

Todas las obras que aquí se definen tienen a fin describir el conjunto de equipos e instalaciones y las características técnicas esenciales a que habrá que ajustarse el Parque Eólico "El Labrador" y su infraestructura de evacuación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente, y con el fin de informar a las Autoridades y Organismos Oficiales correspondientes, con el objetivo de obtener por parte de los mismos los permisos necesarios para su construcción y puesta en marcha.

### 3. PROPONENTE Y PROMOTOR

La entidad titular de la instalación eólica objeto del presente documento es:

#### ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.

##### Con domicilio social:

C/Ribera del Loira, 60  
28042-Madrid  
CIF B- 61234613

##### Y domicilio a efecto de notificaciones:

C/ Doctor Aznar Molina 2  
50002 ZARAGOZA

### 4. NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes en su edición vigente:

#### Instalaciones eléctricas

- 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 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- Ley de Conservación de la Energía Nº 82/1980 (parcialmente derogada por la Ley de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional).
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del sistema eléctrico nacional. (BOE, de 31 de diciembre de 1994)
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de Noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Ley 24/2013, de 26 de Diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto - Ley 6/2009, de 30 de Abril, por la que se adoptan determinadas medidas en el Sector Energético y se aprueba el Bono Social.
- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden de 7 de julio de 1982). Relaciones Técnicas y Económicas entre autogeneradores y empresas o entidades eléctricas.
- Real Decreto 1955/200 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de Energía eléctrica.
- Instrucciones y Normas Técnicas de la compañía distribuidora de electricidad de la zona.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 198/2010 de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley de libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida en el Sistema Eléctrico.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica.

- Real Decreto 436/2004 de 12 de Marzo, por el que se establecen la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, en los capítulos y artículos no derogados por el R.D. 661/2007.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión de 14 de Abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.

#### Obra civil y estructuras

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- PG 3-4/88 y sus revisiones del Ministerio de Fomento.
- Instrucción de hormigón estructural, EHE, R.D. 1247/2008 de 18 de Julio.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

#### Varios

- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Nota de servicio 2/2016. Instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del reglamento general de carreteras.

#### Normativa ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión

Para aspectos no cubiertos por la legislación nacional (normas UNE), serán de aplicación las recomendaciones CEI, o la de los países de origen de los equipos en caso de ser importados.

Los reglamentos y normas indicados se complementan con las especificaciones técnicas de EGPE, tanto en el apartado de Obra Civil como en el apartado de instalaciones eléctricas.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga fecha de aprobación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

## 5. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

<b>Titular</b>	ENEL GREEN POWER ESPAÑA S.L.
<b>Términos Municipales</b>	Cascante y Tudela (Navarra)
<b>Potencia</b>	15,86 MW
<b>Tipo de aerogenerador</b>	Modelo de WTG SG.170 – 6 MW
<b>Nº de aerogeneradores</b>	03
<b>Tensión RSMT</b>	33 kV
<b>Nº de circuitos RSMT</b>	1
<b>Presupuesto</b>	14.988.089,54 €

## 6. DESCRIPCIÓN GENERAL

### 6.1. JUSTIFICACIÓN Y NECESIDAD DE LA IMPLANTACIÓN

El desarrollo de la instalación objeto del presente proyecto se enmarca en el proceso de transición energética definido en los objetivos de generación de energía eléctrica con fuentes renovables aprobados por la Unión Europea que, a nivel nacional, han sido trasladados mediante el Plan Nacional Integral de Energía y Clima 2021-2030.

En la elección del emplazamiento de las instalaciones y en el diseño de su configuración; se han tomado en consideración criterios de minimización de las afecciones y del impacto ambiental que pudiere generar; así como se han adoptado todas las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de toda la normativa de aplicación.

En particular, se han tomado en consideración, entre otros, los siguientes criterios:

- Geográfico/eólico: se ha optimizado el diseño en función de la disponibilidad de espacio y de la orografía de la zona, así como en función de los estudios de recurso eólico del emplazamiento
- Ambiental: Se han aplicado todas las medidas necesarias para la minimización del impacto ambiental asociado a su construcción
- Patrimonial: Se han aplicado todas las medidas necesarias para evitar las afecciones al patrimonio histórico y cultural de los términos municipales afectados
- Interconexión eléctrica: optimización de las infraestructuras necesarias para la conexión a la red de transporte o distribución, priorizando la utilización compartida de infraestructuras y la utilización de infraestructuras existentes
- Ordenación del territorio: en el diseño de la instalación se ha priorizado la compatibilidad del proyecto con el ordenamiento urbanístico vigente en los municipios afectados

Adicionalmente, el desarrollo de la instalación objeto del presente proyecto supondrá un notable impacto socioeconómico, tanto en términos de generación de ingresos como de empleo.

Se trata de una instalación intensiva en capital, cuya materialización tendrá incidencia directa en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma y principalmente en los municipios afectados, ya que gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso de licitación de los servicios y suministros de los materiales necesarios para el desarrollo del proyecto deberán usar servicios y mano de obra en el área de desarrollo del proyecto.

La actividad de construcción asociada a esta inversión tendrá una fuerte repercusión en cuanto a creación de empleo en la fase de obra, en términos directamente ligados al presupuesto de ejecución material de las infraestructuras constitutivas del proyecto, excluido el suministro de los equipos principales que, por sus características, son suministrados por proveedores especializados.

En la fase de explotación comercial del proyecto, la repercusión en el ámbito socioeconómico estará ligada, en gran medida, a las actuaciones de operación y mantenimiento de las instalaciones; en las que, nuevamente, gran parte de las empresas proveedoras que intervendrán en el proceso, así como gran parte del empleo generado, serán de carácter local, al ser prioritaria la proximidad geográfica a las instalaciones. Así como en los ingresos derivados del arrendamiento de los terrenos necesarios para su implantación.

El desarrollo del proyecto también supondrá un notable impacto fiscal, particularmente en

los municipios afectados, tanto en la fase de construcción (ICIO) como en la fase de operación comercial (IBI, IAE).

Por todo lo indicado, cabe concluir que la instalación proyectada contribuye de forma decidida al cumplimiento de los objetivos previstos en el Plan Nacional Integral de Energía y Clima 2021-2030 y ha sido diseñada en términos que garantizan el estricto cumplimiento de la normativa de aplicación, así como la adopción de todas las medidas necesarias para evitar la afeción al medio ambiente y al patrimonio histórico-cultural; a la vez que su efectivo desarrollo supondrá un impacto positivo en términos de generación de riqueza y empleo en su ámbito de implantación.

Conforme a lo expuesto, se opta por la disposición que puede observarse en los planos GRE.EEC.D.25.ES.W.16268.00.022.00 Planta General sobre Cartografía y GRE.EEC.D.25.ES.W.16268.00.023.00 Planta General sobre Ortofoto.

## 6.2. GENERALIDADES

El acceso a la instalación se efectuará desde la carretera NA-6830 en el PK 5+303.

La infraestructura eólica del Parque Eólico "El Labrador" consta de dos (2) aerogeneradores de 5.000 kW y uno (1) de 5.900 kW al que se le aplicara un sistema de reducción de potencia, resultando una potencia total instalada de 15,86 MW.

Los aerogeneradores están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores y la torre meteorológica se conectarán a la SET "Tudela Promotores" mediante líneas de comunicación.

La obra civil del Parque Eólico "El Labrador" está formada por:

- Vial de acceso al parque. El acceso al parque eólico "El Labrador" se realizará desde la carretera NA-6830 a la altura del P.K. 5+303 aproximadamente y permite acceder en dirección Oeste al Parque eólico.

El nuevo vial de acceso al parque se ha realizado siguiendo el trazado de los caminos existentes y tienen una longitud aproximada de 1.864 m. Debido a las características actuales de dicho camino, ha sido necesario adecuarlo para cumplir las especificaciones requeridas por el fabricante para los viales del parque eólico.

- Viales Interiores al parque. Partirán de los Ejes de Acceso y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque, aprovechando al máximo la red de caminos existentes. La longitud total de los viales interiores es de 1.684 m.
- Plataformas de Montaje (3 Ud.) Las plataformas de montaje se han previsto con la distribución que a continuación se describe; sus dimensiones pueden verse en el plano GRE.EEC.D.25.ES.W.16268.00.031.00 Plataformas de Montaje: Layout y Secciones.
  - Plataforma Principal: Corresponde a un área de 3kg/cm<sup>2</sup> de carga portante y unas dimensiones de 47x38 m y se encuentra dentro del área de la plataforma auxiliar de una dimensión mayor y con 2kg/cm<sup>2</sup> de carga portante.
  - Zona Cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa. Corresponde a un rectángulo de 20x30,5 m y de 2kg/cm<sup>2</sup> de carga portante.
  - Plataforma Palas: Zona para acopio de palas, frente a la Plataforma principal Corresponde a un rectángulo de 2kg/cm<sup>2</sup> de carga portante o de zona libre de obstáculos y unas dimensiones de 23x130 m. También se utilizará esta área para el acopio de distintos materiales y elementos de la nacelle.

- **Plataformas Plumas:** Áreas para el montaje de la grúa de celosía. Se realizará únicamente en las posiciones en las que sea necesaria. Corresponde a un rectángulo de 2kg/cm<sup>2</sup> de carga portante y unas dimensiones de 23x122 m en su parte más desfavorable anexa a la plataforma principal.
- **Cimentaciones Aerogeneradores (3 Ud.)** Para anclaje de la torre del aerogenerador. Los aerogeneradores estarán cimentados en una zapata de planta circular con diámetro 25 m, 3,5 m de canto en su radio máximo y de altura hasta 0,1 m por encima del terreno en el pedestal.
- **Zanjas:** En las que se dispondrá el tendido de las líneas de 33 kV, red de tierra y red de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán por el borde de los viales del parque y dispondrán de amojonamiento exterior. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. La longitud total de zanjas a construir es de 14.520,45 m.
- **Red De Drenaje:** el sistema de red de drenaje, constituido por cunetas y tubos, aseguro la natural escorrentía del agua para le defensa de ambiente circunstante. las obras de drenaje se diseñarán en conformidad con el estudio hidrológico/hidráulico correspondiente siendo necesaria una actuación en la zona de la cimentación del aerogenerador permitiendo la evacuación por gravedad.

Los componentes de la infraestructura civil son objeto de una descripción detallada en el apartado 8.3.

La infraestructura eléctrica del Parque Eólico "El Labrador" está constituida por los siguientes elementos, descritos en el sentido de las turbinas hacia la red:

- **Líneas Subterráneas de Media Tensión (33 kV).** Para interconexión de los aerogeneradores con la SET "Tudela Promotores". Discurrirán en zanjas construidas, en su mayor parte, en los laterales de los viales del parque.
- **Línea de Tierra.** Común para todo el Parque Eólico, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra.
- **Red de Comunicaciones:** La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores con el centro de control situado en la SET "Tudela Promotores".

Como se ha detallado, la red de interconexión de los aerogeneradores en media tensión, la red de tierras y la red de comunicaciones se tienden en canalización subterránea en el interior del parque a fin de minimizar el impacto ambiental.

Los componentes de la infraestructura eléctrica son objeto de una descripción detallada en el apartado 8.4.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

### 7.1. AEROGENERADORES

Se instalarán los aerogeneradores descritos abajo o similar:

<b>Unidades de aerogeneradores</b>	3
<b>Fabricante</b>	Siemens-Gamesa
<b>Modelo</b>	SG170 - 6.0.
<b>Potencia unitaria (kW)</b>	5.000/5.900*
<b>Tensión de generación (kV)</b>	33
<b>Frecuencia de red (Hz)</b>	50
<b>Altura de Buje (m)</b>	115
<b>Diámetro de Rotor (m)</b>	170
<b>Número de palas</b>	3
<b>Torre</b>	Acero

\*Se le aplicara un sistema reductor de potencia para no superar la potencia autorizada (15,86MW)

Se trata de un aerogenerador a barlovento de paso variable, con sistema de orientación activo y rotor de tres palas.

Este modelo utiliza un sistema de potencia basado en un generador de inducción y un convertidor a escala completa. Con estas características, el aerogenerador es capaz de operar el rotor a velocidad variable y por lo tanto mantener la potencia de salida en o cerca de la potencia nominal, incluso con velocidades altas de viento. A una velocidad de viento baja el sistema de potencia trabaja para maximizar la potencia de salida operando a la velocidad óptima del rotor y el ángulo de paso.

Cada aerogenerador está constituido esencialmente por una turbina compuesta principalmente por un rotor formado por 3 palas aerodinámicas y un buje al que van ancladas, una caja multiplicadora y un generador eléctrico situados a la parte alta de una torre tubular cónica anclada sobre una base de cemento armado.

La turbina tiene un rotor tripala situado a barlovento, con velocidad y ángulo de pasada de las palas variable. Además, posee un sistema activo de orientación para dirigir la turbina en todo momento hacia la dirección del viento dominante.

Todos los elementos mecánicos y eléctricos se sitúan en el interior de una góndola dispuesta sobre la corona de orientación de la torre. La góndola actúa a modo de capota que aísla todos los mecanismos de los agentes externos, al mismo tiempo que reduce la transmisión de ruido y vibraciones al exterior.

Todas las funciones del aerogenerador son monitorizadas y controladas por una unidad de control basada en microprocesador.

Cada aerogenerador se conectará individualmente a su centro de transformación 0,69/33kV, integrados en la estructura de cada aerogenerador, ubicado en la nacelle o en la base de la torre.

Los aerogeneradores se encuentran ubicados en las siguientes coordenadas:

UTM (ETRS89, Huso 30)		
Nombre	X	Y
LAB01	606.053	4.655.290
LAB02	606.342	4.655.962
LAB03	607.445	4.655.226

**7.1.1. Rotor**

El rotor del aerogenerador está constituido por tres palas a 120º y unidas al buje por medio de rodamientos. Las palas están controladas por el sistema de control de paso del microprocesador así, basándose en las condiciones de viento predominante, las palas son posicionadas continuamente para optimizar el ángulo de paso.

El buje central al que se unen las palas mediante rodamientos de pala, está realizado en fundición nodular. Soporta a las tres palas y transfiere la fuerza de reacción desde las palas al eje principal.

Las palas están hechas de fibra de carbono y epoxy reforzado con fibra de vidrio. Cada pala está formada por dos valvas unidas a un travesaño de soporte. Una raíz a base de insertos de un acero especial une la pala a su rodamiento. El rodamiento de la pala es un rodamiento de bola de 4 puntos de contacto unido mediante pernos al buje.

**7.1.2. Eje Principal**

El eje principal transmite la energía al generador a través de la multiplicadora.

El eje está fabricado en acero forjado y tiene un orificio central longitudinal para alojar las mangueras hidráulicas y los cables de control del sistema de cambio de paso.

**7.1.3. Multiplicadora**

La multiplicadora está formada por una combinación de engranajes planetarios y un helicoidal. La energía se transmite de la multiplicadora al generador especial de 4 polos asíncrono de rotor bobinado, por medio de un acoplamiento de material compuesto.

**7.1.4. Generador eléctrico**

Está constituido por un generador de inducción asíncrono trifásico con rotor de jaula que está conectado a la red a través de un convertidor a escala completa.

La carcasa del generador permite la circulación del aire de refrigeración dentro del estator y del rotor. El intercambio de calor aire-agua se produce en un intercambiador de calor externo instalado en la parte superior del generador.

El generador es de 4/6 polos y está controlado por el convertidor.

**7.1.5. Transformador de Media Tensión**

El transformador de media tensión es un Transformador de resina de molde seco de diseño ecológico, autoextinguible. Los devanados se conectan en delta en el lado de alta tensión, a menos que se especifique otra conexión. Se encuentra en la parte trasera de la góndola, en un compartimento separado.

**7.1.6. Sistema de frenado**

El freno principal de la turbina es aerodinámico. La detención de la turbina se realiza mediante el giro completo de las palas, girando cada pala individualmente mediante un acumulador hidráulico individual de cada una.

Además, el aerogenerador cuenta con un freno de disco mecánico sobre el eje de alta velocidad de la multiplicadora, con sistema hidráulico. Este solo se utiliza como freno de estacionamiento y al activar los botones de para de emergencia.

**7.1.7. Unidad de Control**

Una unidad de control basada en un microprocesador gestiona y controla todas las funciones y operaciones del aerogenerador. El sistema de control está equipado con múltiples sensores para garantizar un funcionamiento seguro y óptimo del aerogenerador. Esta se conecta al sistema SCADA de monitorización de parque.

### 7.1.8. Sistema de Orientación

El sistema de orientación permite el giro de la góndola alrededor del eje de la torre buscando el ataque óptimo en función de la dirección predominante del viento. Cuatro motorreductores eléctricos giran la góndola sobre la torre. El rodamiento del sistema de orientación es un rodamiento plano de fricción.

### 7.1.9. Góndola

La cubierta de la góndola, reforzada con fibra de vidrio, protege todos los componentes del interior de la lluvia, la nieve, el polvo, el sol, etc. Una apertura central permite el acceso a la góndola desde la torre.

Tiene un diseño modular que ofrece más espacio que otros modelos y está optimizado para su transporte. Combinado con las prácticas puertas laterales, facilita y agiliza la instalación y las tareas de reparación y mantenimiento.

### 7.1.10. Torre

La torre es tubular cónica puede ser en acero u hormigón y está formada por secciones unidas entre sí.

Las torres están diseñadas con la mayoría de conexiones soldadas internas reemplazadas por soportes de imán para crear una torre predominantemente de paredes lisas. Los imanes proporcionan soporte de carga en una dirección horizontal y los elementos internos, tales como plataformas, escaleras, etc., están soportados verticalmente (es decir, en la dirección de la gravedad) por una conexión mecánica.

En el interior de cada torre se aloja un ascensor para subir a la nacelle, el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de media tensión de protección del transformador y de entrada y/o salida de cables de la red de media tensión. El centro de transformación de la turbina también puede ser instalado dentro de la torre.

## 7.2. TORRE DE MEDICIÓN PERMANENTE DEL PARQUE

Se llevará a cabo la instalación de 1 torre meteorológica.

Se utilizará una torre autoportante de altura de buje en la que se colocarán sobre soportes adecuados los mecanismos de medición del viento.

Los datos de las velocidades y direcciones del viento obtenidos serán recogidos en el registrador de datos ("data logger").

Al logger se le conectarán directamente anemómetros de cazoletas, veletas y sensores de temperatura.

Los sensores estarán conectados a cables apantallados, los cuales junto con el logger y el mástil estarán conectados a una toma de tierra.

La torre llevará instalado un sistema de pararrayos en el tramo de cabecera de la torre y mediante cableado en una sola línea sin empalmes ni añadiduras, independiente para el pararrayos, se conectará al registro de la toma a tierra ubicado a un lado de la base de la torre.

La torre se ubica de tal forma que la toma de medidas se considere representativa de todo el Parque Eólico. La ubicación seleccionada de la torre(s) meteorológica(s) se detalla en la tabla:

UTM (ETRS89, Huso 30)		
Nombre	X	Y
TM	606.722	4.655.920

Del aerogenerador más cercano se realizará una canalización hasta esta torre(s) meteorológica (s) para llevar la alimentación y fibra óptica, con el fin de alimentar y conectar el data logger a la red de comunicaciones del parque.

Se realizará un camino para habilitar el acceso a la(s) torre(s) conforme se describe en planos, como mínimo tendrá de 4m de ancho, y se habilitará un área de montaje de 400m2 alrededor del eje de la posición del aerogenerador.

Cara torre será anclada a una cimentación que se ejecutará en obra y será enterrada.

### 7.3. OBRA CIVIL DEL PARQUE EÓLICO

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico "El Labrador" es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico:
  - Vial de acceso al parque eólico
  - Viales interiores de acceso a los aerogeneradores.
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores.
- Cimentación de los aerogeneradores.
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos.
- Zonas de giro
- Obras de drenaje
- Zonas acopio temporal
- Obras auxiliares.

#### 7.3.1. Acceso al Parque

El acceso al parque eólico se proyecta en el ayuntamiento de Cascante y tiene 1 acceso desde la carretera NA-6830, con las siguientes coordenadas:

ACCESO	UTM x, ETRS89 (m)	UTM y, ETRS89 (m)	HUSO	PK	WTG Más cercano	Lugar
1	607.841	4.655.115	30	5+303	03	Cascante

En todos los casos se planteará un acceso conforme especificación de tecnólogo que permita la acometida de transportes especiales a las vías interiores del parque eólico, para lo cual se diseñan encuentros carretera/viales internos con un ancho útil mínimo de rodadura de 5 metros y con curvas que en todo caso cumplan la especificación de radio de giro requerido para el transporte de las palas.

Se señalarán en los puntos de cruce de la carretera con el camino mediante la instalación en lugar bien visible y en cada sentido de circulación al menos las siguientes señales:

- Una señal normalizada informativa de salida de camiones.
- Una señal normalizada limitativa de velocidad.

Se señalará en el punto de cruce del camino con la carretera mediante la instalación de una señal de stop.

Se realizarán sobreanchos según especificaciones de los tecnólogos, según se indica en los planos correspondientes.

Para facilitar la evacuación del agua de lluvia fuera de la plataforma del acceso, evitando que penetre en el firme, se hará un bombeo o pendiente transversal del 2.0 % hacia ambos lados.

Para el desagüe longitudinal del agua procedente de la plataforma y de sus márgenes, allí donde el camino discurre a nivel o en un desmonte, se dispondrá de una cuneta triangular.

Para dar continuidad a la cuneta en su entronque con el vial de la carretera, se emplearán tubos rígidos de hormigón (caños) cubiertos con hormigón HM-20.

Por otro lado, debido a la optimización de la distribución de los aerogeneradores, se aprovechará todo lo posible los factores del relieve local, como son el trazado de los viales internos del parque por las cuerdas y divisorias de aguas

El acceso al parque eólico "El Labrador" se realizará desde la carretera NA-6830 a la altura del P.K. 5+303 aproximadamente y permite acceder en dirección oeste al Parque eólico.

El nuevo vial de acceso al parque se ha realizado siguiendo el trazado de los caminos existentes y tienen una longitud aproximada de 1.864 m. Debido a las características actuales de dicho camino, ha sido necesario adecuarlo para cumplir las especificaciones requeridas por el fabricante para los viales del parque eólico.

### 7.3.2. Viales internos

El objetivo general perseguido en el diseño de la red de caminos necesaria para dar acceso a las infraestructuras del parque eólico (aerogeneradores, subestación, torres de medición y a plataformas temporales) ha sido el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren, optimizando anchuras, radios mínimos y pendientes máximas para la circulación de los vehículos de montaje (camiones especiales tipo "góndola", grúas pesadas) y el mantenimiento de los aerogeneradores de los parques eólicos.

Se respetará al máximo la geometría en planta y alzado de los caminos existentes siempre que cumplan las características mínimas. Se abrirán nuevos caminos para la ejecución y servicio del parque eólico, cuando no puedan aprovecharse vías preexistentes, o cuando el uso de estos viales existentes suponga una mayor afección por adaptación que la abertura de uno nuevo, siendo el criterio la apertura del menor número posible de kilómetros de camino y el menor impacto ambiental y paisajístico de los mismos.

Los viales interiores partirán del vial de acceso del PE "El Labrador" y accederán a la base de cada uno de los aerogeneradores que constituyen el parque, la torre de medición que constituyen el parque y las plataformas temporales de acopio de materiales con sus oficinas/servicios de obra necesarios.

Los viales se han proyectado con las características principales que solicita el tecnólogo de turbina para habilitar el transporte y montaje de la misma, en los planos de proyecto se puede ver el diseño de viales, características generales se detallan a continuación

- Se realizará un Desbroce y posterior retirada de tierra vegetal.
- La anchura útil de rodadura en los viales será como mínimo de 5 m, además se aplicarán distintos sobre anchos en función del radio de curvatura para que habilite el paso de transportes especiales y el sobrevuelo de los principales componentes como pueden ser las palas. Se aplicará un sobre ancho para la ejecución de la Canalización de la Red Subterránea de Media Tensión. (La explanada estará compactada > 98% P.M.).
- Radio de curvatura del vial mínimo, pendientes, así como el Kv diseñado ha sido el mínimo exigido por el tecnólogo necesario para el paso de los transportes especiales y los requisitos de las grúas de montaje.
- Espesor de tierra vegetal: 35 cm sobre terreno natural y 10 cm sobre caminos existentes.
- Pendiente máxima recomendada: 10% en tramos mayores a 200 m y 13% en tramos menores a 200 m en alineaciones rectas y menor al 7% en curvas, con objeto de minimizar el desmonte de grúas y asegurar un esquema de montaje óptimo.
- Pendiente máxima recomendada en tramos hormigonados: en alineaciones rectas hasta el 13% en tramos mayores a 200 m y en alineaciones curvas mayores a 10 m.
- Capacidad portante mínima de 2 Kg/cm<sup>2</sup>
- Firmes de 20 cm de espesor de zahorra artificial, compactada al 98% del Próctor modificado. Sub-Base con 10 cm de espesor de zahorra artificial compactada al 98% PM
- A lo largo de la traza se formará una explanada tipo E2. El grado de compactación de las tongadas será superior al 98% Próctor modificado.
- En los viales internos los últimos 50 cm previos a las cunetas no son válidos para soportar pesos por el peligro de fluencia horizontal del terreno. Por ello la grúa y el transporte de la nacelle bajo ningún concepto deben pisar estos límites. Las secciones de los viales se detallan en los planos de proyecto.

- En los tramos hormigonados se aplicará un firme de hormigón de 15 cm de espesor sobre 20 cm de zahorra artificial.
- Taludes:
  - Desmante: Talud 1/1, con aristas redondeadas de radio 2,00 m.
  - Terraplén: Talud 3/2, igualmente con aristas redondeadas de radio 2,00 m.
  - Firme: Talud 3/2.
- Elementos de drenaje:
- Cunetas en tierras con una anchura de 1 m y una profundidad de 0,50 m. Las cunetas en los desmontes se realizarán con carácter general en todas las zonas (viales y/o plataformas de montaje). En los casos en los que las cunetas atraviesen plataformas de montaje o viales, se efectuará protección de las mismas. Cuando las pendientes de las cunetas superan el 5% deberán ser revestidas de hormigón.
  - Tubos en hormigón: para garantizar la natural escorrentía del agua se pondrán unos tubos de hormigón perpendicularmente al eje del vial, a la salida de este estará puesta una escollera para reducir la erosión por velocidad de salida de la misma. Se diseñarán con un diámetro que se definirá según el estudio hidrológico e hidráulico.  
Las aletas o arquetas a construir en los extremos de los tubos pueden ser de hormigón prefabricado o ejecutadas in situ.

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sean necesarias evacuar se dispondrán obras de drenaje y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación de las mismas. En aquellos puntos donde sea necesario se ejecutarán bajantes que faciliten la evacuación.

Todos los viales darán continuidad a otros viales existentes que crucen, ya sea para acceso a campos de labor o caminos particulares.

Como características más importantes de los viales interiores hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible habilitando el transporte y montaje de los transportes especiales, así como las grúas de gran tonelaje necesarias para el izado de las turbinas. Así mismo, se intentará compensar el volumen de tierras, reutilizando siempre que sea posible las tierras procedentes de la excavación para los rellenos.

Para minimizar el impacto ambiental se revegetarán los taludes de terraplén, mediante técnicas de hidrosiembra.

En caso necesario se habilitará una zona de acopio, debidamente preparada, para trasladar allí la tierra vegetal hasta su reutilización en la regeneración de taludes, zanjas y plataformas de montaje. La ubicación de esta zona debe ser tal que no interfiera con los cursos hidrográficos existentes.

### 7.3.3. Zonas de Giro

Para el parque Eólico "El Labrador" se ha establecido 1 zonas de giro al sur del parque para permitir la maniobrabilidad de los transportes especiales y su acceso al Parque.

Su ubicación puede verse en el plano GRE.EEC.D.25.ES.W.16268.00.025.00 Planta de replanteo del Parque Eólico.

### 7.3.4. Plataformas de montaje

Se considera como plataforma de montaje la superficie libre de obstáculos que debe de habilitarse a pie de cada aerogenerador, en la cual se llevan a cabo las operaciones de descarga de los componentes principales, almacenaje temporal de los mismos y montaje mediante grúa de gran tonelaje y grúas auxiliares de apoyo las turbinas eólicas.

Las plataformas de montaje se proyectan a la cota en la que se instala la base de la torre del aerogenerador. Se han previsto con las dimensiones y distribución que solicita el fabricante del aerogenerador para habilitar el descargo y almacenaje de todos los componentes, montaje de la grúa principal con el soporte de grúas auxiliares y las posteriores maniobras de izado del aerogenerador.

Las plataformas estarán diseñadas para soportar las cargas derivadas del empleo de grúas de montaje de los aerogeneradores. En cualquier caso, deberán dimensionarse para soportar una carga mínima de 400 KN/m<sup>2</sup>.

La nivelación de la plataforma contempla una pendiente máxima del 1%. Esta pendiente es requisito de la grúa principal para no desnivelarse en el izado de los componentes a gran altura.

Dentro de la plataforma se ubica el área de cimentación que quedará enterrada. Se prevé que el relleno sobre la cimentación del aerogenerador sea con material seleccionado exento de piedras, cascotes y materia orgánica. La densidad del material sobre la zapata será como mínimo de 1800 kg/m<sup>3</sup>, alcanzando un grado de compactación de, por lo menos, el 95% del Proctor Modificado.

Las morfologías de las plataformas de montaje junto con sus dimensiones se definen en los planos adjuntos del proyecto. Se destaca que existen las plataformas llamadas intermedias que tienen continuidad del vial por ambos lados y las plataformas de final de alineación en donde muere el vial. En estas últimas deben prever el retorno de los transportes especiales (zona de giro).

Las zonas principales que conforman las plataformas se describen a continuación:

- Zona para la grúa Principal: Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar. Corresponde al rectángulo en donde se ubicará la grúa principal de gran tonelaje. Es un área alineada con el eje de cimentación, se caracteriza por tener una gran capacidad portante (> 400 KN/m<sup>3</sup>) que permita la maniobra de la grúa principal en condiciones de seguridad y tendrá un firme en zahorra de un espesor de 30 cm.
- Zona para apoyo y preparación de la nacelle: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la cimentación se proyectará una zona para descarga y preparación de la nacelle. Tendrá una capacidad portante 2Kg/cm<sup>2</sup>
- Zona Cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la zona para el apoyo de la nacelle se ubica la cimentación, que irá enterrada sobresaliendo solamente el pedestal en donde se instalará la torre. Se irá a recubrir rellenando dicha cimentación creando esta área de cimentación.  
Esta tendrá un drenaje alrededor de su perímetro
- Zona de acopio de Palas: Zona para acopio de palas, frente a la Plataforma principal del otro lado del vial, se preparará una zona rectangular de acopio temporal, pero debe estar preparada (compactada con capacidad portante de 2Kg/cm<sup>2</sup> y nivelada) para el acopio de estos elementos de gran tamaño. No se aplicará ningún tipo de firme en esta área.
- Zona para el montaje de la pluma principal: Zona rectangular que sobre sale de plataforma para el montaje de la grúa de celosía. Se realizará únicamente en las posiciones en las que sea necesaria. En estas áreas no se aplicará ningún tipo de firme.  
Es un área de acopio temporal para el montaje y desmontaje de la pluma.
- Zona para la grúa Auxiliarias: Área para el posicionamiento de las grúas auxiliares necesarias para el montaje de la pluma de grúa principal. Corresponde a 3/4 rectángulos Es un área alineada con el eje del are de montaje de grúa, se caracteriza por tener una capacidad portante de 2Kg/cm<sup>2</sup> para garantizar el montaje en condiciones de seguridad.

Los viales, a su paso por las áreas de plataforma, deben ser solidarios a éstas, en cuanto a cotas, para evitar la creación de escalones o pendientes bruscas de acceso. Excepto en la zona de montaje de pluma que podría permitirse cierto desnivel entre vial y esta área.

En los planos de proyecto se define el plano de la plataforma.

### 7.3.5. Zona de Acopio de Materiales

Con el fin de minimizar transporte de materiales con su correspondiente impacto ambiental, se habilitarán zonas para el acopio de materiales. Estas zonas serán comunes y de carácter temporal, para varios aerogeneradores con el fin de reducir el impacto ambiental.

### 7.3.6. Cimentaciones

#### 7.3.6.1. Cimentación Aerogenerador

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y según las recomendaciones del fabricante del aerogenerador.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados por una zapata circular de aproximadamente 25 m de diámetro, y 3,5 m de canto, según especificación técnica del tecnólogo.

La cimentación requiere una excavación previa donde en primer lugar se retirará la capa de tierra vegetal, que se acopiará convenientemente para su posterior empleo en la regeneración de los terrenos afectados.

Embebida en la cimentación se dispondrá la jaula de pernos, nivelada previamente, de forma que se transmitan los esfuerzos de la torre al anillo inferior de la misma. El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación.

Los materiales utilizados en la cimentación serán:

- C-30/45/XC4/XDI/XSI/XF3/XA2;
- Barras de acero corrugado B 500 S;
- Hormigón de limpieza C12/15;
- Jaula de Pernos;
- Grouting de alta resistencia;
- Tubos corrugados para la colocación de cable de media tensión, cable de tierra y fibra óptica.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana se han colocado tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se ha dado una cierta inclinación a la superficie de relleno de la cimentación (2%).

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m por m<sup>2</sup>, se dispondrá la jaula de pernos, la ferralla y se nivelará el carrete por medio de espárragos de nivelación. Se recalca la necesidad de una total precisión en el posicionado y nivelado referido, el cual deberá ser comprobado mediante nivel óptico, no admitiéndose ningún desvío respecto del posicionamiento teórico en dicha comprobación.

Ya nivelado el carrete, se procederá al hormigonado, con hormigón armado (según EHE).

En fase de obra se evaluará la forma más conveniente de ejecutar el armado de la cimentación. O bien con ejecución in situ de toda la cimentación, con armado de ferralla y hormigonado en campo, o bien realizarla con piezas prefabricadas.

El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,8 Tn/m<sup>3</sup>.

En obra se deben realizar las pruebas de hormigón y se rellenan probetas para verificación de las propiedades del mismo.

En los planos de proyecto se detallan las características principales de las zapatas.

### 7.3.6.2. **Cimentación Torre Meteorológica**

Con el fin de seguir el comportamiento del viento en la zona y disponer de un registro histórico de los datos de viento, se prevé la instalación de 1 torre meteorológica formadas por un fuste de acero autosoportado de altura de buje 113.5, sobre la que se instalarán los aparatos de medida.

Las torres se sustentarán sobre cimentaciones de hormigón armado, de planta cuadrada y dimensiones aproximadas de 6,0 x 6,0 x 2,5 metros (las dimensiones finales se determinarán con posterioridad a la contratación de las obras según especificaciones técnicas del fabricante), construidas con hormigón HA-30 y acero B-500-S.

### 7.3.7. **Restauración Ambiental**

Una vez llegado a la fase final de obra, se implementará el plan de restauración ambiental indicado en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA).

El movimiento de tierras del proyecto estará sujeto a las especificaciones técnicas del tecnólogo en cuanto a construcción de viales y accesos del parque.

No se restaurarán los caminos, al ser necesaria su utilización para los trabajos de mantenimiento. Ni las plataformas, necesarias para la explotación del parque.

La superficie destinada para la instalación temporal necesarias para fase de obra, se restaurarán conforme a las características del terreno afectado y de acuerdo al plan de restauración del proyecto.

Previo al inicio de las excavaciones, se retirará la capa de tierra vegetal de la zona a explotar.

Esta tierra se almacenará en sitios adecuados para tal fin y si es posible en cordones alrededor de la zona de explotación con una altura máxima de 1 metro.

## 7.4. **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### 7.4.1. **General**

El sistema eléctrico del parque eólico tiene su origen en el generador instalado en cada aerogenerador, cuyo objeto es transformar en energía eléctrica, la energía mecánica proveniente del rotor. La energía eléctrica producida por el generador a una tensión de 690 V es elevada a 33 kV mediante un transformador instalado en el interior del aerogenerador.

La energía transformada por cada aerogenerador se evacúa, desde cada torre, mediante una red enterrada, compuestas por cables de fuerza en media tensión, de puesta a tierra y de comunicación dispuestos a través de una canalización que unirá las torres entre sí. Se efectuará la interconexión de cada uno de los grupos de aerogeneradores, mediante las celdas correspondientes que también se instalarán en el interior de las torres, llevándose las líneas ya agrupadas hasta la subestación transformadora.

Cada aerogenerador dispondrá de una red de tierras, estas estarán conectadas subterráneamente.

EL parque eólico dispondrá de un sistema de fibra óptica conectando todos los aerogeneradores al sistema SCADA de la subestación, el cual permitirá la monitorización y control remoto del parque.

## 8. EVACUACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

La evacuación de la energía eléctrica producida por los aerogeneradores se realizará a través de una Línea Eléctrica de Alta Tensión 220 kV que transportará la energía desde la SET "Tudela Promotores" hasta la SET "TUDELA" (REE) donde está el punto de conexión.

Tanto la subestación como la línea de Alta Tensión en 220 kV son objeto de otros proyectos.

Como se describe en el apartado Aerogenerador o máquina que transforma la energía del viento en energía eléctrica y compuesto por: rotor (palas y buje), generador eléctrico, torre soporte, equipo de regulación y control, transformadores, cableado, aparatos de medida, y sistema de comunicación.

- **Torre(s) meteorológicas** permanente encargadas de captar y transmitir la información meteorológica compuesta de torre metálica de altura de buje en la que se colocarán sobre soportes adecuados los mecanismos de medición del viento y climatológica.
- **Obra civil:** Es alcance del proyecto toda la obra civil asociada al parque, necesaria para la implementación y mantenimiento del mismo. Toda esta obra se describe en los planos asociados al proyecto, se destaca:
  - Cimentaciones de aerogeneradores y de las torres meteorológicas.
  - Accesos internos y externos para habilitar el transporte de los equipos y posterior mantenimiento del parque.
  - Plataformas en la base de cada aerogenerador que habilite el montaje del mismo, así como su posterior mantenimiento.
  - Sistemas de drenaje necesarios para garantizar el mantenimiento de viales y la seguridad en la circulación.
  - Área de almacenaje y servicio para la obra. Son áreas para acopio temporal de maquinaria o materiales procedentes de excavación o cantera.
  - Campamento de obra: área temporal para el desarrollo de la obra en donde se ubicarán infraestructuras temporales para el uso del personal de obra.
- **Infraestructura eléctrica y de control interna del parque:** forma parte del alcance de este proyecto toda la infraestructura eléctrica y de control necesaria para recolectar la energía de turbinas y llevarla a la subestación colectora, así como el sistema de control y comunicación necesario para el control remoto de turbinas que asegure un correcto funcionamiento en condiciones de seguridad. Se describe la misma en los planos asociados, se destaca:
  - Red subterránea de media tensión.
  - Zanjas y canalizaciones
  - Red de comunicaciones y red de tierra.

## 9. ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

El Parque Eólico "El Labrador" afectará a los términos municipales de Cascante y Tudela en la Comunidad Foral de Navarra.

Los términos municipales de Cascante y Tudela disponen de Plan General de Ordenación Urbana.

Los terrenos afectados por las obras e instalaciones del Parque Eólico "El Labrador", se encuentran sobre una zona de Suelo No Urbanizable.

En cualquier caso, la utilización que se pretende dar a estos terrenos se corresponde con usos y actividades permitidas para este tipo de suelo.

## 10. AFECCIONES A REGADIOS EXISTENTES

La implantación del Parque Eólico "El Labrador" afectará a varios campos de la Comunidad de Regantes del término municipal de Cascante. Las afecciones se pueden calificar como afecciones permanentes y afecciones temporales.

Las afecciones totales producidas por la implantación del Parque Eólico "El Labrador" serán de alrededor de 4,1 HA, de las cuales serían permanentes las afecciones causadas por los viales y plataformas permanentes, que suman un total de 2,30 HA. Además, serían afecciones de carácter temporal las producidas por las plataformas de montaje temporales y ocupan un total de 1,80 HA.

Se llevarán a cabo las medidas de corrección necesarias para que la afección producida por la implantación del nuevo Parque Eólico tenga la menor afección con las infraestructuras de la zona.

RC	PLENO DOMINIO		SERVIDUMBRE DE PASO		OCUPACIÓN	AFECCIÓN
	Aerogeneradores Plataformas	Aerogeneradores Cimentación*	Viales	Zanja	Aerogeneradores Plataformas	Transportes Especiales
68130118	0,00	0,00	307,35	0,00	0,00	0,00
68130120	0,00	0,00	267,86	529,06	0,00	0,00
68130579	0,00	0,00	229,88	311,07	0,00	0,00
68130582	2027,07	491,04	1113,77	341,93	4333,50	0,00
68130583	0,00	0,00	333,42	259,49	0,00	82,44
68130588	0,00	0,00	528,58	0,00	0,00	355,53
68130589	0,00	0,00	356,84	934,55	0,00	0,00
68130596	0,00	0,00	1330,06	0,00	0,00	24,26
68130701	2516,67	491,04	2668,87	1050,45	6878,07	245,13
68130712	0,00	0,00	81,21	435,59	0,00	0,00
68130714	0,00	0,00	472,06	779,50	0,00	25,36
68130729	2015,10	491,04	1495,88	672,06	5738,45	42,27
68130913	0,00	0,00	17,61	0,00	0,00	0,00
68130914	0,00	0,00	49,30	0,00	0,00	0,00

\* La ocupación de las cimentaciones también está incluida en la ocupación de las plataformas de pleno dominio.



Green Power

Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.053.01

PAGE

21 di/of 22

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. VD03323-21A  
 DE FECHA 23/9/21  
**E-VISADO**

**11. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA**

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras es de ocho (8) meses, contados a partir de la fecha de inicio de obra con la apertura al sitio y montaje del campamento de obra.

El cronograma con las actividades principales se detalla a continuación:

ACTIVIDAD	MESES/SEMANAS																																			
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
<b>IMPLANTACIÓN DE OBRA</b>																																				
<b>INFRAESTRUCTURA PARQUE</b>																																				
OBRA CIVIL																																				
Acondicionamientos y caminos																																				
Ejecución nuevas cimentaciones y plataformas de montaje																																				
Excavación y relleno de zanjas																																				
Resto trabajos																																				
<b>MONTAJE AEROGENERADORES</b>																																				
<b>EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS</b>																																				
Implantación en obra																																				
Tendido de cables																																				
Montaje CT's																																				
<b>ENSAYOS Y PUESTA EN MARCHA</b>																																				
<b>FIN DE OBRA</b>																																				

**12. PRESUPUESTO**

El presupuesto de Ejecución Material previsto para el Parque Eólico "El Labrador" en el término municipal de TUDELA asciende a **SESENTA Y TRES MIL CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (63.105,59 €)**.

**13. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN**

Según la descripción en los apartados anteriores, el Término Municipal de TUDELA se ve afectado por los siguientes elementos:

- Red subterránea de Media Tensión (780 m).

La representación de las citadas afecciones se puede observar en los planos adjuntos.

**14. CONCLUSIONES**

Con la presente separata se entiende haber descrito adecuadamente el proyecto y sus afecciones, sin perjuicio de cualquier ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportuna.



Green Power  
Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W

PAGE

1 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVIN ASSO  
VISADO Nº. : VD03323-21A  
DE FECHA : 23/9/21

**E-VISADO**

TITLE: AVAILABLE LANGUAGE: EN

**DOCUMENTO II PRESUPUESTO**

**PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR"**

**EN LOS TÉRMINO MUNICIPAL DE**

**CASCANTE Y TUDELA**

**(COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)**

**SEPARATA**

**AYUNTAMIENTO DE TUDELA**

File: GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01\_PRESUPUESTO

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	20/09/2021	Aprobado	SATEL	SATEL	SATEL
			I.DOLSET	D.GAVIN	

**EGP VALIDATION**

Name (EGP)	M.Vallejo /R.Prats	A.Rubio
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT <b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR"</b>	EGP CODE																			
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
	GRE	EEC	R	7	3	E	S	W	1	6	2	6	8	0	0	0	5	4	0	1

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.



Green Power  
Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

2 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
Nº.Colegiado.: 0002207  
DAVID GAVIN ASSO  
VISADO N.º : VD03323-21A  
DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

**INDEX**

1. PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" .....	3
2. PRESUPUESTO TOTAL .....	13



Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

3 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

### 1. PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR"

Código	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
12.00.00.00	<b>INFRASTRUCTURA ELECTRICA</b>				
12.00.01.00	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
12.00.01.01/01	Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos y retirada de capa vegetal en una profundidad de 30 cm, incluso almacenamiento en montones de altura inferior a 2 m para posterior utilización y restitución de la tierra vegetal y/o carga y transporte de sobrantes a vertedero autorizado. MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables	M2	1.568,57		
	TOTAL	M2	1.568,57	0,77 €	1.207,80 €
12.00.01.02/01	EXC. ZANJA PARALELA A CAMINO PARA 1 CIRCUITO MT (1C) Excavación de zanja en terreno <u>no rocoso</u> para cables para un circuito de MT que discurre paralelo al camino y no cruza ningún camino según plano secciones tipo y especificación técnica, incluso asiento de cables de arena silícea (tamiz 032 UNE) y su acondicionamiento (separación y embridado), materiales necesarios de relleno, su extendido y compactación (95% PM) por medios mecánicos, humectación, agotamientos, desagües, etc., separación de tierra vegetal y áridos, transporte a vertedero autorizado por los organismos competentes, acopio de materiales, refino de taludes, mano de obra y maquinaria necesaria para su correcta ejecución MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables	M	156,00		
	TOTAL	M	156,00	8,41 €	1.311,96 €



Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

4 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº.: VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

Código	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
12.00.01.09/01	<p>EXC. ZANJA CRUCE DE CAMINO PARA 1 CIRCUITO MT (1RC) Excavación de zanja en terreno no rocoso para cables para un circuito de MT que discurre por un cruce de camino según plano secciones tipo y especificación técnica, en cualquier clase de terreno, incluso el suministro e instalación de los tubos de polietileno de alta densidad (sin halógenos) de diámetro 200 mm para cables de MT y de 90 mm para cables de fibra óptica y cable de tierra de doble pared, lisa la interior y corrugada la exterior, parte exterior de color rojo, incluso tubos de reserva, incluidos manguitos de unión, separadores y sellado mediante producto resistente al agua en los extremos de la canalización, embebidos en hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, tmáx 20 mm, elaborado en central y vertido por medios manuales y colocación, materiales necesarios de relleno, su extendido y compactación (95% PM) por medios mecánicos, humectación, agotamientos, desagües, etc., separación de tierra vegetal y áridos, transporte a vertedero autorizado por los organismos competentes, acopio de materiales, refino de taludes, mano de obra y maquinaria necesaria para su correcta ejecución.</p> <p>MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables</p>	M	1,40		
	TOTAL	M	1,40	62,26 €	87,16 €
12.00.01.13/01	<p>EXC. ZANJA PARALELA A CAMINO PARA 1 CIRCUITO MT (1C) Excavación de zanja <u>en terreno rocoso</u> para cables para un circuito de MT que discurre paralelo al camino y no cruza ningún camino según plano secciones tipo y especificación técnica, en cualquier clase de terreno, incluso asiento de cables de arena silícea (tamiz 032 UNE) y su acondicionamiento (separación y embridado), materiales necesarios de relleno, su extendido y compactación (95% PM) por medios mecánicos, humectación, agotamientos, desagües, etc., separación de tierra vegetal y áridos, transporte a vertedero autorizado por los organismos competentes, acopio de materiales, refino de taludes, mano de obra y maquinaria necesaria para su correcta ejecución</p> <p>MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables</p>	M	624,00		
	TOTAL	M	624,00	13,44 €	8.386,56 €



Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

5 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

Código	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
12.00.01.20/01	EXC. ZANJA CRUCE DE CAMINO PARA 1 CIRCUITO MT (1RC) Excavación de zanja en terreno rocoso para cables para un circuito de MT que discurre por un cruce de camino según plano secciones tipo y especificación técnica, incluso el suministro e instalación de los tubos de polietileno de alta densidad (sin halógenos) de diametro 200 mm para cables de MT y de 90 mm para cables de fibra óptica y cable de tierra de doble pared, lisa la interior y corrugada la exterior, parte exterior de color rojo, incluso tubos de reserva, incluidos manguitos de unión, separadores y sellado mediante producto resistente al agua en los extremos de la canalización, embebidos en hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, tmáx 20 mm, elaborado en central y vertido por medios manuales y colocación, materiales necesarios de relleno, su extendido y compactación (95% PM) por medios mecánicos, humectación, agotamientos, desagües, etc., separación de tierra vegetal y áridos, transporte a vertedero autorizado por los organismos competentes, acopio de materiales, refino de taludes, mano de obra y maquinaria necesaria para su correcta ejecución MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables	M	5,60		
	TOTAL	M	5,60	92,26 €	516,66 €
<b>12.00.02.00</b>	<b>CANALIZACIONES</b>				
12.00.02.01/01	CINTA SEÑALIZACIÓN Suministro y colocación en zanja de cinta de plástico (sin halógenos) para señalización de cables subterráneos MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables	M	824,71		
	TOTAL	M	824,71	0,33 €	272,15 €
12.00.02.02/01	PLACA PROTECCIÓN Suministro y colocación en zanja de placa de plástico (sin halógenos) para protección de cables subterráneos MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables	M	782,96		
	TOTAL	M	782,96	2,05 €	1.605,07 €



Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

6 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

Código	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
12.00.02.03/01	HITO SEÑALIZACIÓN DE ZANJA Hito de señalización de hormigón, para señalización de zanja, colocado cada 50 m, en los cambios de dirección de la zanja y en las derivaciones, incluyendo colocación y balizamiento, así como suministro y montaje de chapas serigrafiadas según modelo indicado al final de este documento (*) MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables	each	15,00		
	TOTAL	each	15,00	39,78 €	596,70 €
12.00.03.11/01	SUMINISTRO CONDUCTOR 18/30 kV 3x(1x630 Al) Suministro de terna de cables unipolares para 18/30 kV de sección 630 mm <sup>2</sup> , tipo Al RH5Z1, conductor de aluminio, aislamiento XLPE, pantalla de cinta longitudinal de aluminio y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1) , i/ coca de 10 m en interior de aerogeneradores. (OPCIONAL) MEASUREMENTS: 03.05.00.00	M	780,00		
	TOTAL	M	780,00	38,70 €	30.186,00 €
12.00.03.12/01	INSTALACIÓN CONDUCTOR 18/30 kV 3x(1x630 Al) Instalación de terna de cables unipolares para 18/30 kV de sección 630 mm <sup>2</sup> , tipo Al RH5Z1, conductor de aluminio, aislamiento XLPE, pantalla de cinta longitudinal de aluminio y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (DMZ1) , i/ coca de 10 m en interior de aerogeneradores, tendida en zanja s/ plano secciones tipo, cinta para señalización de fases, cinta adhesiva para fijación y pequeño material MEASUREMENTS: 03.05.00.00	M	780,00		
	TOTAL	M	780,00	12,90 €	10.062,00 €



Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

7 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

Código	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
12.00.04.00	<p>CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN - RED DE COMUNICACIONES</p> <p>Línea de transmisión de señales mediante manguera de fibra óptica monomodo de 24 fibras, para interconexión de aerogeneradores, torre de medición y centro de control y mando en subestación, instalada en zanja conjunta con cables de media tensión según plano secciones de zanja tipo, bajo tubo de 90 mm (sólo en el caso de zanjas para cruces de caminos) incluido en la partida correspondiente, todo ello s/ planos y especificaciones técnicas, i/ coca de 10 m en interior de aerogeneradores, subestación y torre anemométrica y pequeño material.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Monomodo 9/125 µm</li> <li>-Multitubo (6 fibras por tubo)</li> <li>-Acorde a standard ITU-T G.652D</li> <li>-Atenuación @1310 nm: 0,35 dB/km</li> <li>-Atenuación @1550 nm: 0,22 dB/km</li> <li>-Totalmente dieléctrico</li> <li>-Protección contra roedores</li> <li>-Cubierta interior y exterior de polietileno</li> <li>-Refuerzo De Aramida</li> <li>-Fibras de vidrio reforzadas</li> <li>-Rango temperaturas</li> <li>-Transporte/ Almacenaje: -40°C to +75°C                Instalación: 10°C to +50°C                Operación: -40°C to +70°C</li> <li>-Radio de curvatura mínimo                Instalación: 20 x OD                Operación: 15 x OD</li> <li>-Máxima tracción                Instalación: 2000 N                Operación: 1000 N</li> <li>-Máximo aplastamiento: 2000N/10cm</li> <li>-Máximo impacto: 5 J</li> </ul>				
12.00.04.01/01	<p>-Penetración agua acorde a IEC 60974-1-22 F5B</p> <p>MEASUREMENTS:            6- Zanjas_Cables</p>	M	780,00		
	<b>TOTAL</b>	M	780,00	2,20 €	1.716,00 €



Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

8 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

Código	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
12.00.04.04/01	ENSAYOS CONDUCTORES I- Comprobación de cables: orden de fases, radios de curvatura, etc, por cada circuito de MT, según especificado en ET "Commissioning Activities in Wind Farms" GRE.EEC.S.45.XX.W.00000.00.018.02 (puntos 9.2.1.1 y 9.2.1.2) además de la comprobación del aislamiento la cubierta según la ITC.LAT-05 y ensayos de la rigidez dieléctrica de la cubierta por cada circuito de M.T . Están incluidas la mano de obra y las herramientas y equipos de prueba necesarias para la comprobación en las tres fases del cable. Incluye inspección inicial antes de la puesta en servicio ejecutado por un Organismo de Control Autorizado. MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables	Partida	1,00		
	TOTAL	Partida	1,00	1.000,00 €	1.000,00 €
12.00.04.05/01	ENSAYOS CONDUCTORES II- Comprobación aislamiento de los cables MT mediante test DESCARGAS PARCIALES, al 100% de los cables, según especificado en ET "Commissioning Activities in Wind Farms" GRE.EEC.S.45.XX.W.00000.00.018.02 (punto 9.2.1.3.2) y la ET "Partial Discharge Test in the Field" GRE.EEC.S.24.XX.X.00000.10.014.02 . Están incluidas la mano de obra y las herramientas y equipos de prueba necesarias para la comprobación en las tres fases del cable. Incluye inspección inicial antes de la puesta en servicio ejecutado por un Organismo de Control Autorizado. NOTA: Quedan exluidos del alcance del suministro slos siguientes puntos de la Especificación GRE.EEC.S.45.XX.W.00000.00.018.02: - Punto 9.2.1.3.1 TAN DESTA TEST (no aplican y no son requeridos) - Punto 9.2.1.3.3. VERY LOW FREQUENCY TEST (No aplican y no son requeridos) MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables	Partida	1,00		
	TOTAL	Partida	1,00	1.000,00 €	1.000,00 €



Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

9 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

Código	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
12.00.05.03/01	PUESTA A TIERRA ENLACE PARQUE Suministro e instalación de conductor de cobre desnudo para la puesta a tierra de enlace de aerogeneradores, torre anemométrica y subestación, mediante cable de cobre desnudo de sección mínima 50 mm <sup>2</sup> , directamente enterrado en zanja, en canalización conjunta con cables de potencia y comunicación, todo ello s/ planos secciones zanja tipo, i/ coca de 20 m de longitud en interior de aerogeneradores y torre anemométrica. Incluye: transporte, enderezamiento, tendido, corte del cable y, en general, todas las operaciones necesarias para su ejecución y conexionado. Incluye los medios necesarios para conseguir una resistencia de puesta a tierra $R_t \leq 2 \Omega$ con las puestas a tierra de los aerogeneradores conectados a la puesta a tierra del parque. MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables	M	780,00		
	<b>TOTAL</b>	M	780,00	2,82 €	2.199,60 €
<b>12.00.06.00</b>	<b>VARIOS</b>				
	RESTAURACIÓN TERRENOS AFECTADOS Restauración y acondicionamiento de terrenos afectados por las obras en taludes de viales, zanjas plataformas de montaje, cimentaciones y zonas de acopio de materiales, así como el Site Camp, a la finalización de las mismas, incluyendo el movimiento de tierras necesario, así como la reposición, aporte (en su caso) y perfilado, de tierra vegetal. Incluye carga y transporte del material necesario a cualquier distancia. En zonas de excesiva compactacion, será necesario descompactar previamente mediante ripado o método similar. Plantación de árboles o arbustos, o especies de plantas y siembra ó hidrosiembra de pasto para prados de acuerdo con los requisitos de diseño y conforme a autorizaciones ambientales para restaurar o crear las condiciones ambientales previas a su afeción. MEASUREMENTS: 6- Zanjas_Cables	M2	1.568,57		
12.00.06.01/01		M2	1.568,57	0,89 €	1.396,03 €
	<b>TOTAL</b>	M2	1.568,57	0,89 €	1.396,03 €



Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

10 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

Código	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
12.00.06.07/01	TERMINAL 18/30 kV 630 mm2 Al Suministro y montaje de terminal para interior, de tipo acodado atornillable apantallado, para conductor tipo Al RH5Z1, 18/30 kV de sección 1x630 mm2, completamente ejecutado en conexión con celdas de media tensión (aero y set), o formando los empalmes desmontables incluidos en las arquetas de descargas parciales, s/ planos, i/ pequeño material y elementos de fijación. Incluye todo lo necesario para dejar terminada la partida y una provisión de 1 terminal de cada tipo de sección como backup. MEASUREMENTS: 6-Zanjas_Cables	each	6,00		
	TOTAL	each	6,00	176,06 €	1.056,36 €
12.00.06.16/01	EMPALME UNIP. 18/30 kV 630 mm2 Al Suministro y ejecución de empalme unipolar con tecnología retractil en frío para conductor Al RH5Z, 18/30 kV de sección 630 mm2 Al completamente terminado. Incluye una provisión del 10% de empalmes del total como backup. MEASUREMENTS: 6-Zanjas_Cables	each	6,00		
	TOTAL	each	6,00	264,42 €	1.586,52 €



Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

11 di/of 13

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

Código	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
<b>13.00.00.00</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>13.00.01.00</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				
13.00.01.00/01	ELABORACIÓN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD Redactar un Plan de Seguridad y Salud, teniendo como base el Estudio de Seguridad y Salud. Dicho Plan desarrollará los contenidos del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. MEASUREMENTS: 7- Plan de Seguridad y Salud	each	0,05		
	TOTAL	each	0,05	12.755,96 €	637,80 €
<b>15.00.00.00</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN</b>				
<b>15.00.01.00</b>	<b>RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS</b>				
15.00.01.00/01	Gestión de los residuos no peligros generados en la construcción del Parque Eólico, incluye el almacenamiento, servicio de entrega y recogida por gestor autorizado, según las actuaciones descritas en el Documento III "Producción y Gestión de Residuos".	each	0,05		
	TOTAL	each	0,05	4.517,22 €	225,86 €
15.00.01.00/02	Gestión de los residuos peligros generados en la construcción del Parque Eólico, incluye el almacenamiento, servicio de entrega y recogida por gestor autorizado, según las actuaciones descritas en el Documento III "Producción y Gestión de Residuos".	each	0,05		
	TOTAL	each	0,05	1.107,20 €	55,36 €



Engineering & Construction



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

PAGE

12 di/of 13



TOTALE		63.105,59 €
1- Roads	-	€
2- Platforms	-	€
3- WTG_Foundations	-	€
4- Meteo_Station	-	€
5- Drainage	-	€
6- Zanjas_Cables	62.186,57	€
7- Plan de Seguridad y Salud	637,80	€
8- aerogenerador	-	€
9-Gestión de Residuos	281,22	€
10Gestión de Residuos	-	€

## 2. PRESUPUESTO TOTAL

CONCEPTO	IMPORTE TOTAL (€)
PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR"	63.105,59 €
<b>TOTAL</b>	<b>63.105,59 €</b>

El importe total del proyecto del Parque eólico "El Labrador" en el término municipal de TUDELA asciende a la cantidad de **SESENTA Y TRES MIL CIENTO CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (63.105,59 €)**.

**Zaragoza, Septiembre de 2021**

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.



EGP CODE

GRE.EEC.R.73.ES.W

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº.Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVÍN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

16268.00.054.01

PAGE

1 di/of 2

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: EN

DOCUMENTO III PLANOS

PARQUE EÓLICO “EL LABRADOR”

EN LOS TÉRMINO MUNICIPAL DE  
CASCANTE Y TUDELA  
(COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA)

SEPARATA  
AYUNTAMIENTO DE TUDELA

File: GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01\_INDICE DE PLANOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	20/09/2021	Aprobado	SATEL	I.DOLSET	D.GAVÍN
			SATEL	SATEL	SATEL

**EGP VALIDATION**

Name (EGP)	M.Vallejo /R.Prats	A.Rubio
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT <b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR"</b>	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION							
	GRE	EEC	R	0	0	E	S	W	1	6	2	6	8	0	0	0	5	4	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTU5SRHX4DUJHL verificable en https://coiiair.e-gestion.es



GRE.EEC.R.73.ES.W.16268.00.054.01

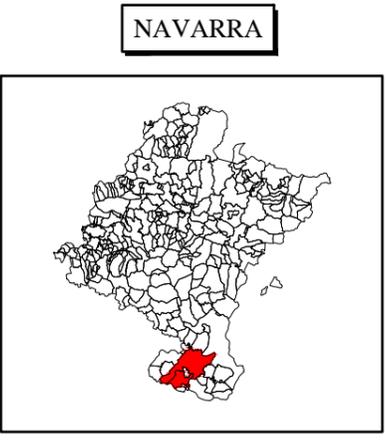
PAGE  
2 di/of 2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
NP Colegiado: 0092207  
DAVID GAVIN ASSO  
VISADO Nº : VD03323-21A  
DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**

**INDEX**

GRE.EEC.D.25.ES.W.16268.00.019.00	SITUACIÓN GENERAL
GRE.EEC.D.25.ES.W.16268.00.020.00	EMPLAZAMIENTO Y ACCESO (Layout general)
GRE.EEC.D.25.ES.W.16268.00.022.00	PLANTA SOBRE CARTOGRAFÍA
GRE.EEC.D.24.ES.W.16268.00.037.00	CANALIZACIONES SECCIONES TIPO
GRE.EEC.D.24.ES.W.16268.00.042.00	RED MT DISEÑO EN PLANTA. DETALLES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO 1129  
 VISADO Nº: VD03323-21A  
 DE FECHA: 23/9/21  
**E-VISADO**



02	ABR/21	APROBADO			
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED

CONTRACTOR'S LOGO		PROJECT: <b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)</b>			
		FILE NAME:			
CLASSIFICATION					
FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:		
A3	1 / 400,000	1:1	01 di / of 01		

EGP VALIDATION		UTILIZATION SCOPE		TITLE:	
VALIDATED by	A.RUBIO			<b>SITUACIÓN GENERAL</b>	
VERIFIED by	R.PRATS / M.VALLEJO				
COLLABORATORS		EGP CODE			
		GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER
		GREEN	EECD	25E	SW162680001902

EGP CODE		GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
		GREEN	EECD	25E	SW162680001902						

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTU5SRHX4DUHDL verificable en https://coi.oir.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº: VD03323-21A  
 DE FECHA: 23/09/21  
**E-VISADO**



**LEYENDA**

LAB-XX  
 Aerogeneradores P.E. "EL LABRADOR" (3)

03	SEP/21	APROBADO			
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED

CONTRACTOR'S LOGO	PROJECT:	<b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)</b>			
	FILE NAME:				
	CLASSIFICATION				
	FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:	
	A3	1 / 50.000	1:1	01 di / of 01	

  
 Green Power  
 Engineering & Construction

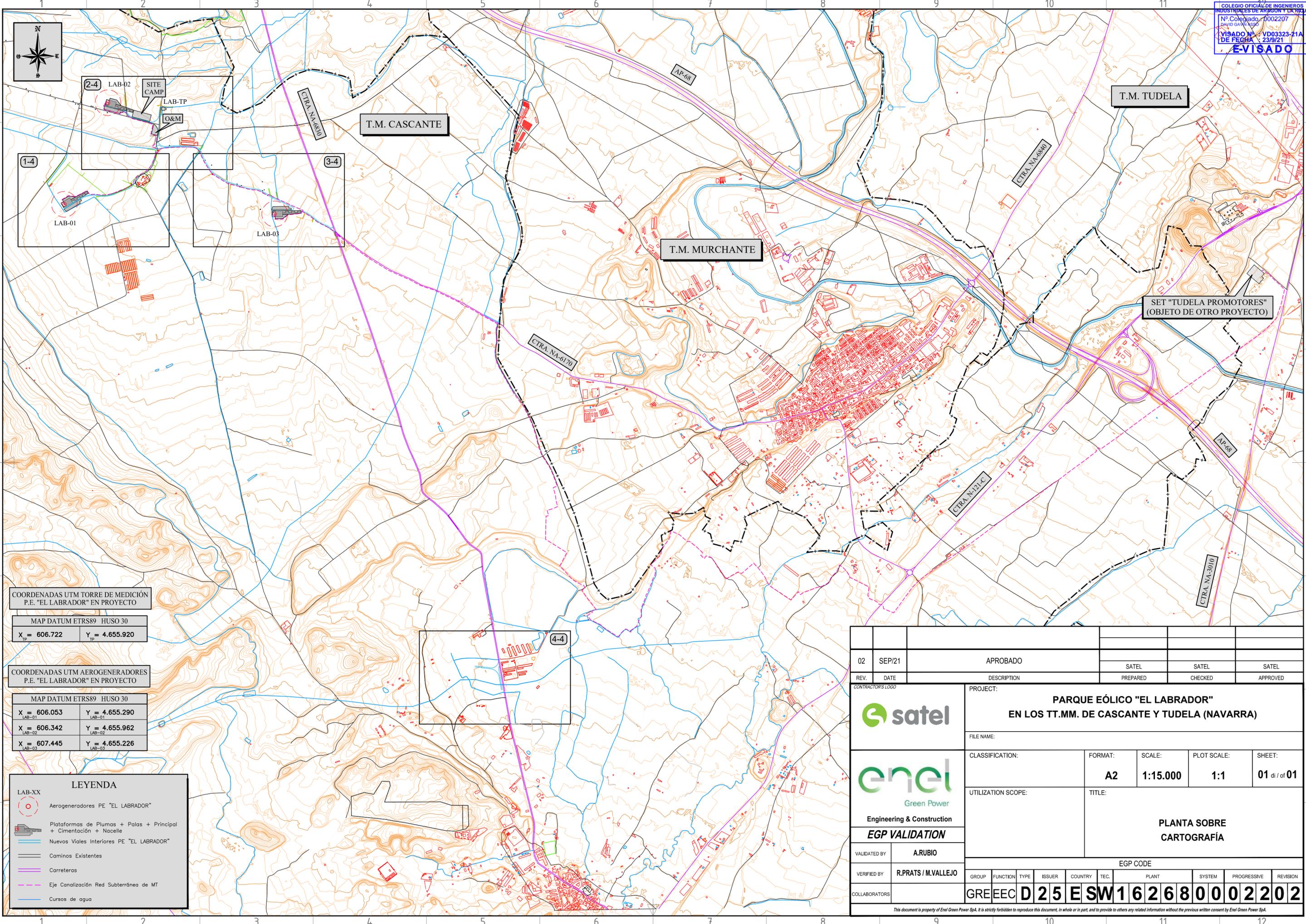
EGP VALIDATION	
VALIDATED by	A. RUBIO
VERIFIED by	R.PRATS / M.VALLEJO
COLLABORATORS	

UTILIZATION SCOPE		TITLE: <b>EMPLAZAMIENTO Y ACCESO</b>									
		EGP CODE									
GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION		
GREEN	EEC	D	25E	SW	16	26	8000	2003			

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTU5SRHX4DUHDL verificable en https://coiir.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado: 0002207  
 DAVID GAINÉS  
 VISADO Nº: VD03323-21A  
 DE FECHA: 23/9/21  
**EVISADO**



COORDENADAS UTM TORRE DE MEDICIÓN  
 P.E. "EL LABRADOR" EN PROYECTO

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30  
 X<sub>TP</sub> = 606.722    Y<sub>TP</sub> = 4.655.920

COORDENADAS UTM AEROGENERADORES  
 P.E. "EL LABRADOR" EN PROYECTO

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30  
 X<sub>LAB-01</sub> = 606.053    Y<sub>LAB-01</sub> = 4.655.290  
 X<sub>LAB-02</sub> = 606.342    Y<sub>LAB-02</sub> = 4.655.962  
 X<sub>LAB-03</sub> = 607.445    Y<sub>LAB-03</sub> = 4.655.226

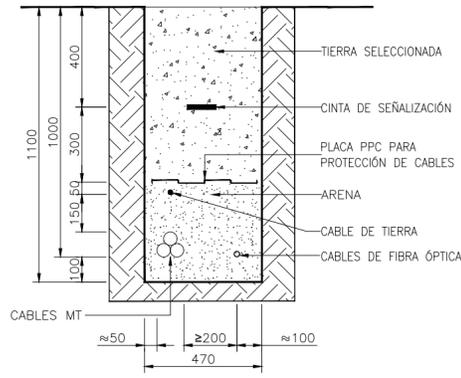
**LEYENDA**

- Aerogeneradores PE "EL LABRADOR"
- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Nuevos Viales Interiores PE "EL LABRADOR"
- Caminos Existentes
- Carreteras
- Eje Canalización Red Subterránea de MT
- Cursos de agua

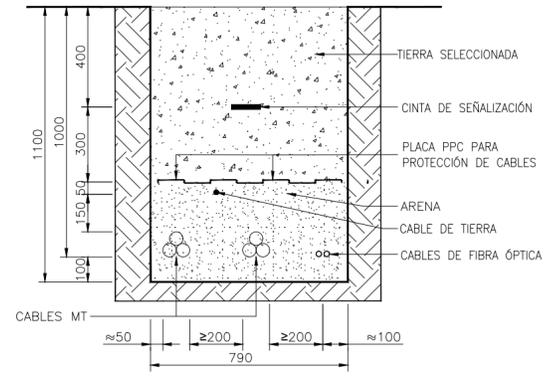
02	SEP/21	APROBADO			SATEL	SATEL	SATEL
REV.	DATE	DESCRIPTION			PREPARED	CHECKED	APPROVED
CONTRACTOR'S LOGO		PROJECT: <b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)</b>					
		FILE NAME:					
		CLASSIFICATION:	FORMAT: <b>A2</b>	SCALE: <b>1:15.000</b>	PLOT SCALE: <b>1:1</b>	SHEET: <b>01 di / of 01</b>	
Engineering & Construction		UTILIZATION SCOPE:		TITLE: <b>PLANTA SOBRE CARTOGRAFÍA</b>			
EGP VALIDATION		EGP CODE					
VALIDATED BY: <b>A.RUBIO</b>	GROUP    FUNCTION    TYPE    ISSUER    COUNTRY    TEC.    PLANT    SYSTEM    PROGRESSIVE    REVISION						
VERIFIED BY: <b>R.PRATS / M.VALLEJO</b>	<b>GREEECD25ESW162680002202</b>						
COLLABORATORS:		<small>This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.</small>					

Documento original depositado en IGS Archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTUSRRY4DUDHL verificable en https://coliar.e-gestion.es

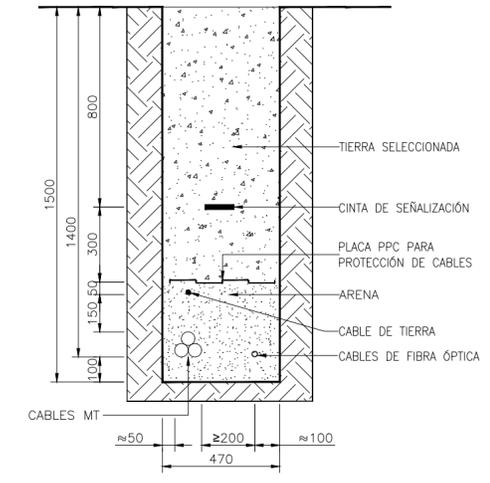
**SECCIÓN TIPO "1C"  
UN CIRCUITO**



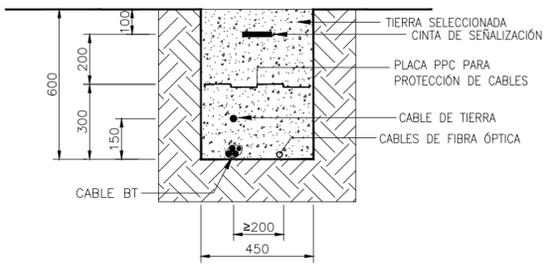
**SECCIÓN TIPO "2C"  
DOS CIRCUITOS**



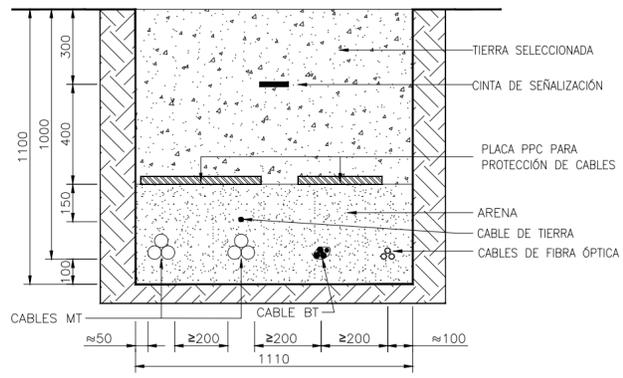
**SECCIÓN EN TERRENO DE LABOR  
TIPO "1C" UN CIRCUITO**



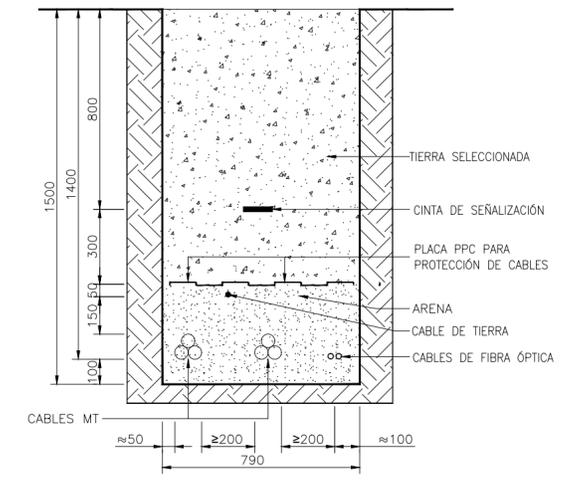
**SECCIÓN TIPO "MM"  
UN CIRCUITO BT**



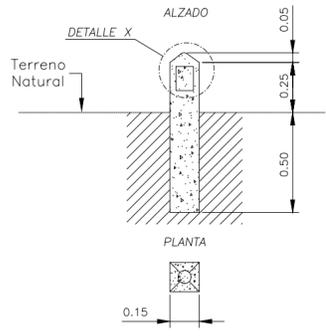
**SECCIÓN TIPO "MIXTA TIPO 2"  
DOS CIRCUITOS MT + UN CIRCUITO BT**



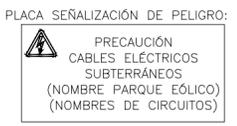
**SECCIÓN EN TERRENO DE LABOR  
TIPO "2C" DOS CIRCUITOS**



**HITOS DE SEÑALIZACIÓN**



- NOTAS:
1. LA PROTECCIÓN MECÁNICA DE LOS CABLES CUBRIRÁ LA PROYECCIÓN EN PLANTA DE LOS MISMOS.
  2. LOS HITOS DE SEÑALIZACIÓN SE COLOCARÁN A UN MÁXIMO DE 50 M ENTRE ELLOS, EN TRAMOS RECTOS, EN TODOS LOS LUGARES DONDE SE UBIQUE UN EMPALME Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LA ZANJA, EN EL CASO DE HITOS QUE SEÑALICEN EMPALMES SE INDICARÁ UNA MARCA DE COLOR ROJO.
  3. UNIDAD DE MEDIDA DE LAS COTAS, MM.

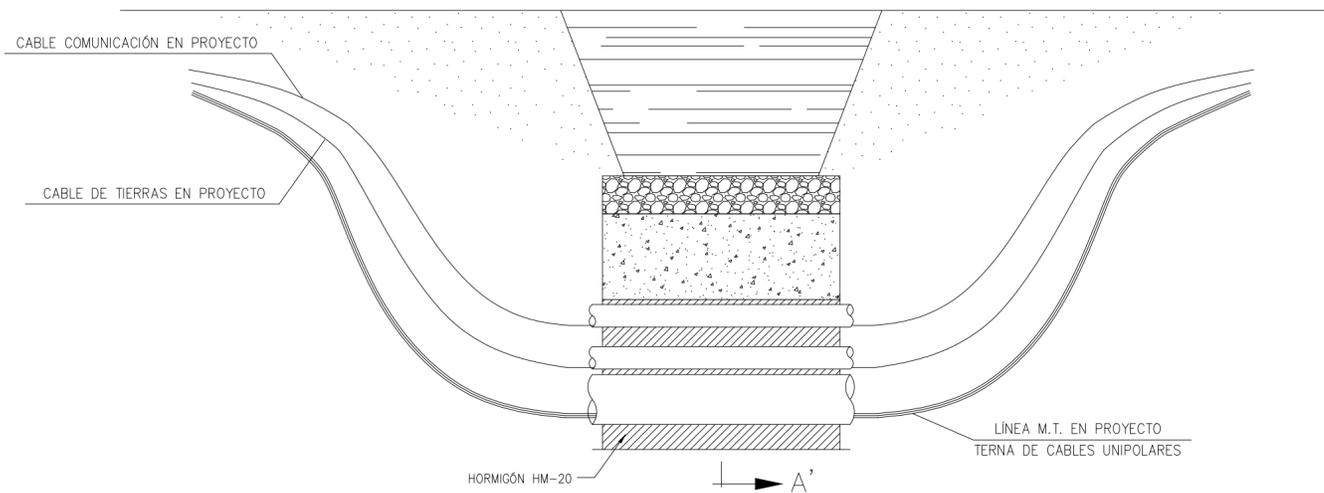


01	ABR/21	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
		PROJECT: <b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)</b>			
		CLASSIFICATION:	FORMAT: <b>A2</b>	SCALE: <b>1:20</b>	PLOT SCALE: <b>1:1</b>
Engineering & Construction <b>EGP VALIDATION</b>		UTILIZATION SCOPE:	SHEET: <b>01 di / of 02</b> <b>CANALIZACIONES SECCIONES TIPO</b>		
VALIDATED BY:	A.RUBIO		EGP CODE		
VERIFIED BY:	R.PRATS / M.VALLEJO		GROUP: GREEEC	FUNCTION: D	TYPE: 25
COLLABORATORS:			ISSUER: E	COUNTRY: SW	TEC: 162680003701
This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.					

Documento original depositado en el Archivo del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTUSRRHX4DUDHDL verificable en https://coliar.e-gestion.es

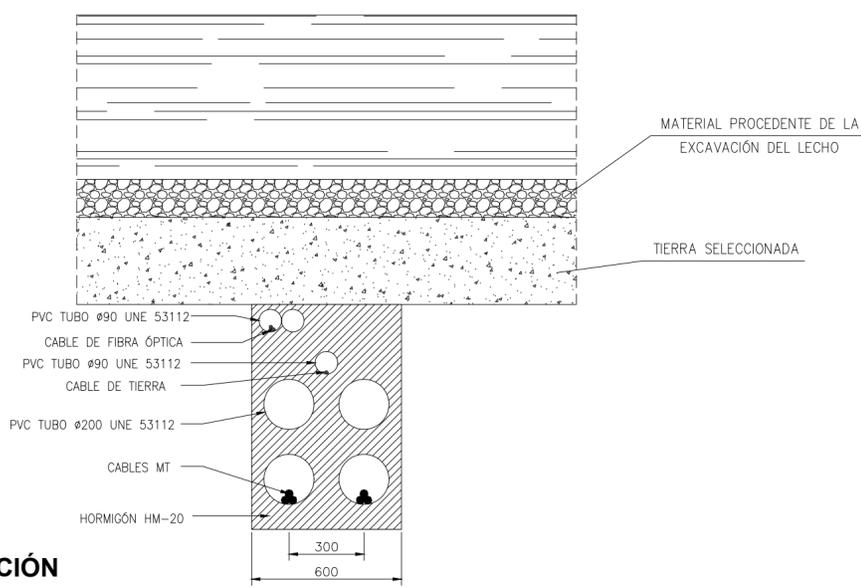
**DETALLE ZANJA TIPO CRUCE CON CAUCE DE AGUA PARA 2 TERNAS MT**

ESCALA S/E

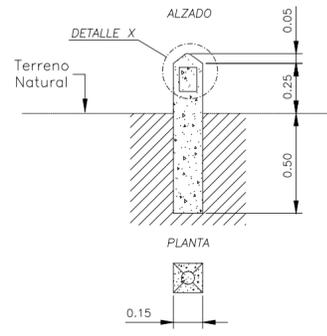


HORMIGÓN HM-20

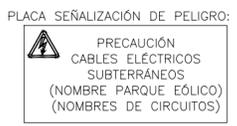
**SECCIÓN A-A'**



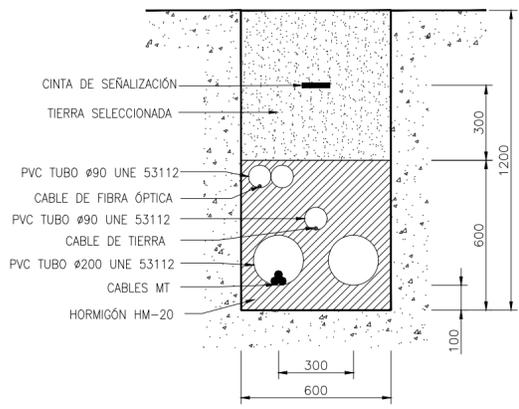
**HITOS DE SEÑALIZACIÓN**



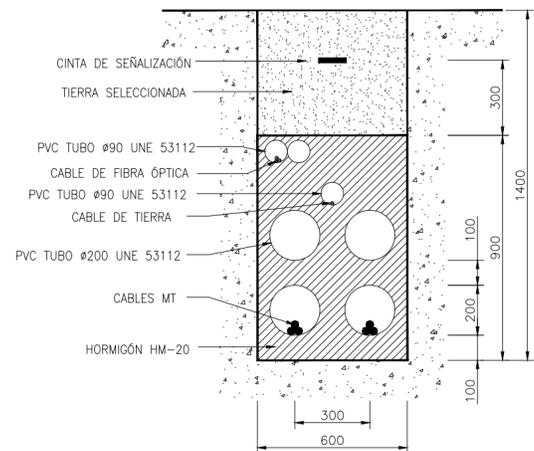
- NOTAS:
1. LA PROTECCIÓN MECÁNICA DE LOS CABLES CUBRIRÁ LA PROYECCIÓN EN PLANTA DE LOS MISMOS.
  2. LOS HITOS DE SEÑALIZACIÓN SE COLOCARÁN A UN MÁXIMO DE 50 M ENTRE ELLOS, EN TRAMOS RECTOS, EN TODOS LOS LUGARES DONDE SE UBIQUE UN EMPALME Y EN LOS CAMBIOS DE DIRECCIÓN DE LA ZANJA, EN EL CASO DE HITOS QUE SEÑALICEN EMPALMES SE INDICARÁ UNA MARCA DE COLOR ROJO.
  3. UNIDAD DE MEDIDA DE LAS COTAS, MM.



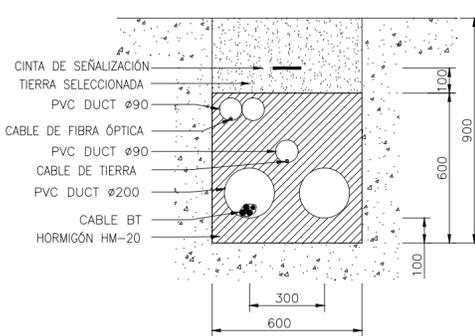
**SECCIÓN CRUCE UNA TERNA "RC 1"**



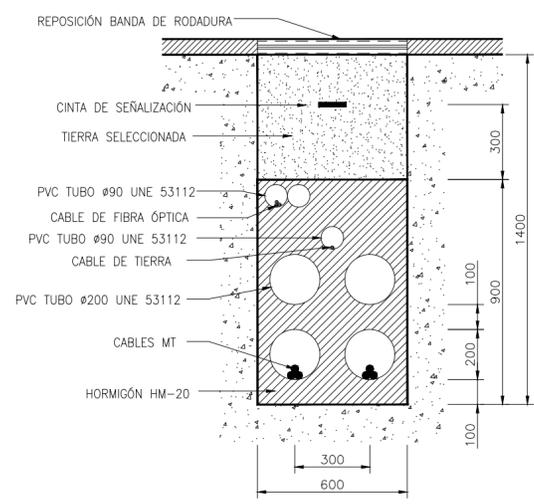
**SECCIÓN CRUCE DOS / TRES TERNAS "RC 2-3"**



**SECCIÓN CRUCE BAJA TENSIÓN "RC MM"**

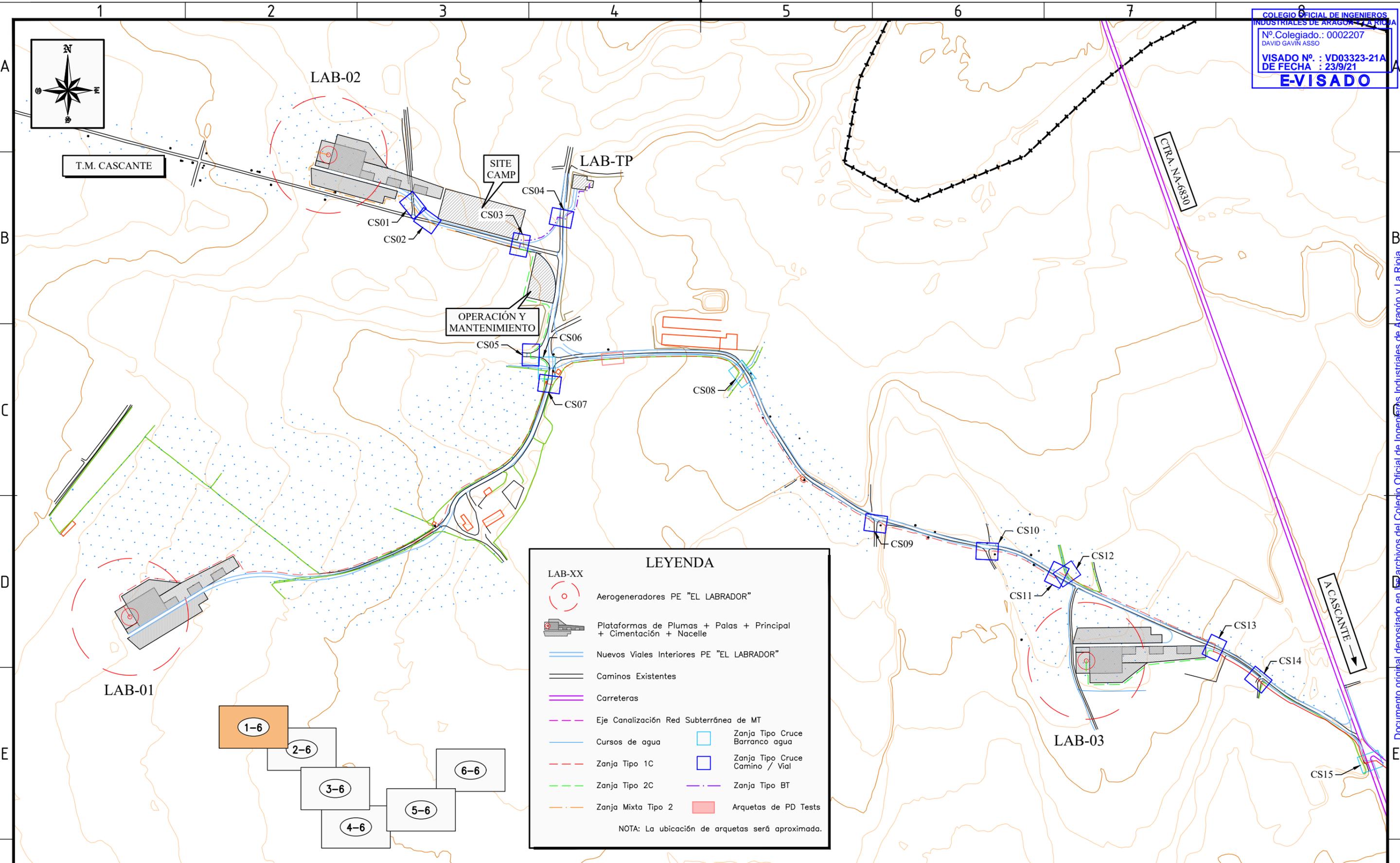


**SECCIÓN CRUCE DOS TERNAS "RC 2-3" (CRUCE CON CARRETERA)**



01	ABR/21	APROBADO			
REV.	DATE	DESCRIPTION	SATEL	SATEL	SATEL
			PREPARED	CHECKED	APPROVED
CONTRACTOR'S LOGO		PROJECT:			
		<b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)</b>			
FILE NAME:					
CLASSIFICATION:		FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:
		<b>A2</b>	<b>1:20</b>	<b>1:1</b>	<b>02 di / of 02</b>
UTILIZATION SCOPE:		TITLE:			
<b>EGP VALIDATION</b>		<b>CANALIZACIONES SECCIONES TIPO</b>			
VALIDATED BY:	<b>A.RUBIO</b>				
VERIFIED BY:	<b>R.PRATS / M.VALLEJO</b>				
COLLABORATORS:		EGP CODE			
		GROUP:	FUNCTION:	TYPE:	ISSUER:
		<b>GREEEC</b>	<b>D</b>	<b>25</b>	<b>ESW1</b>
		COUNTRY:	TEC.:	PLANT:	SYSTEM:
		<b>25</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>80003701</b>
		PROGRESSIVE:	REVISION:		
		<b>00</b>	<b>03</b>		
This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.					

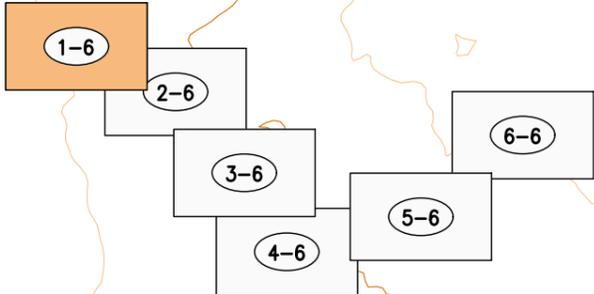
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**



### LEYENDA

- LAB-XX Aerogeneradores PE "EL LABRADOR"
- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Nuevos Viales Interiores PE "EL LABRADOR"
- Caminos Existentes
- Carreteras
- Eje Canalización Red Subterránea de MT
- Cursos de agua
- Zanja Tipo 1C
- Zanja Tipo 2C
- Zanja Mixta Tipo 2
- Zanja Tipo Cruce Barranco agua
- Zanja Tipo Cruce Camino / Vial
- Zanja Tipo BT
- Arquetas de PD Tests

NOTA: La ubicación de arquetas será aproximada.

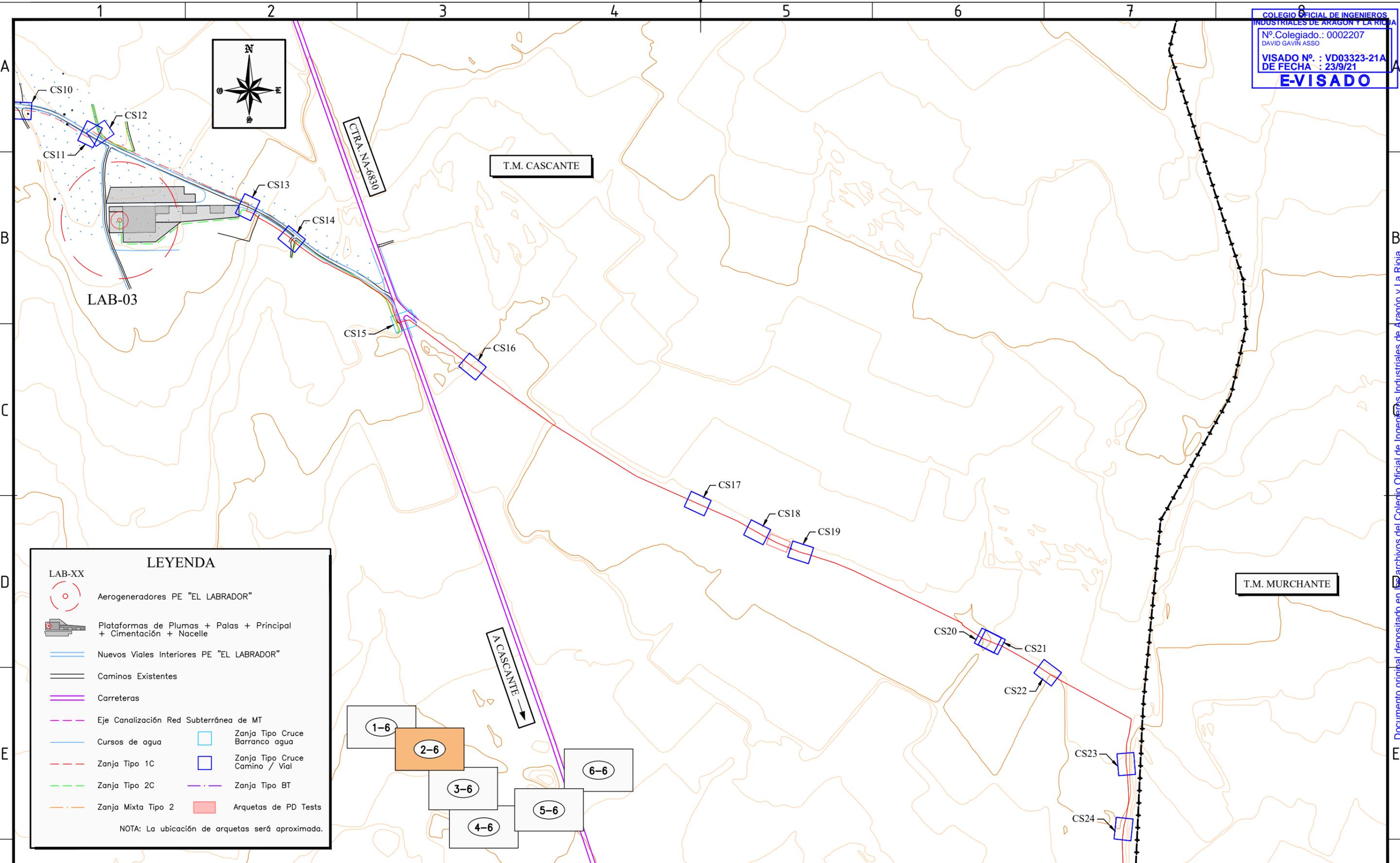


CONTRACTOR'S LOGO			PROJECT: <b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)</b>				EGP VALIDATION		UTILIZATION SCOPE				TITLE: <b>RED MT DISEÑO EN PLANTA DETALLES</b>																	
			FILE NAME:				VALIDATED by: <b>A.RUBIO</b>																							
			CLASSIFICATION				VERIFIED by: <b>R.PRATS / M.VALLEJO</b>																							
			FORMAT: <b>A3</b>		SCALE: <b>1 / 5.000</b>		PLOT SCALE: <b>1:1</b>		SHEET: <b>01 di / of 06</b>		Engineering & Construction		EGP CODE																	
REV. DATE DESCRIPTION			PREPARED		CHECKED		APPROVED		COLLABORATORS		GROUP: <b>GREEN</b>		FUNCTION: <b>ECD</b>		TYPE: <b>24E</b>		ISSUER: <b>SW16</b>		COUNTRY: <b>26</b>		TEC.: <b>8000</b>		PLANT: <b>42</b>		SYSTEM: <b>03</b>		PROGRESSIVE: <b>04</b>		REVISION: <b>203</b>	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTU5SRHX4DUHDL verificable en https://coi.iar.e-gestion.es

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

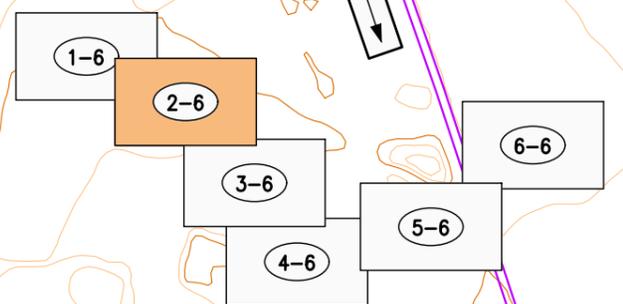
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº. : VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**E-VISADO**



**LEYENDA**

- LAB-XX Aerogeneradores PE "EL LABRADOR"
- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Nuevos Viales Interiores PE "EL LABRADOR"
- Caminos Existentes
- Carreteras
- Eje Canalización Red Subterránea de MT
- Cursos de agua
- Zanja Tipo 1C
- Zanja Tipo 2C
- Zanja Mixta Tipo 2
- Zanja Tipo Cruce Barranco agua
- Zanja Tipo Cruce Camino / Vial
- Zanja Tipo BT
- Arquetas de PD Tests

NOTA: La ubicación de arquetas será aproximada.



<table border="1"> <tr> <td>03</td> <td>SEP/21</td> <td>APROBADO</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATE</td> <td>DESCRIPTION</td> </tr> </table>			03	SEP/21	APROBADO	REV.	DATE	DESCRIPTION	<table border="1"> <tr> <td>PREPARED</td> <td>CHECKED</td> <td>APPROVED</td> </tr> <tr> <td>SATEL</td> <td>SATEL</td> <td>SATEL</td> </tr> </table>			PREPARED	CHECKED	APPROVED	SATEL	SATEL	SATEL	<p>CONTRACTOR'S LOGO</p>				<p>PROJECT: <b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)</b></p> <p>FILE NAME:</p> <p>CLASSIFICATION</p> <p>FORMAT: <b>A3</b>    SCALE: <b>1 / 5.000</b>    PLOT SCALE: <b>1:1</b>    SHEET: <b>02 di / of 06</b></p>				<p>EGP VALIDATION</p> <p>VALIDATED by: <b>A.RUBIO</b></p> <p>VERIFIED by: <b>R.PRATS / M.VALLEJO</b></p> <p>COLLABORATORS:</p>		<p>UTILIZATION SCOPE</p> <p>GROUP: <b>GREEN</b>    FUNCTION: <b>ECD</b>    TYPE: <b>24E</b>    ISSUER: <b>SW16</b>    COUNTRY: <b>26</b>    TEC.: <b>8000</b>    PLANT: <b>42</b>    SYSTEM: <b>00</b>    PROGRESSIVE: <b>04</b>    REVISION: <b>203</b></p>				<p>TITLE: <b>RED MT DISEÑO EN PLANTA DETALLES</b></p>			
03	SEP/21	APROBADO																																	
REV.	DATE	DESCRIPTION																																	
PREPARED	CHECKED	APPROVED																																	
SATEL	SATEL	SATEL																																	
<p>This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.</p>																																			

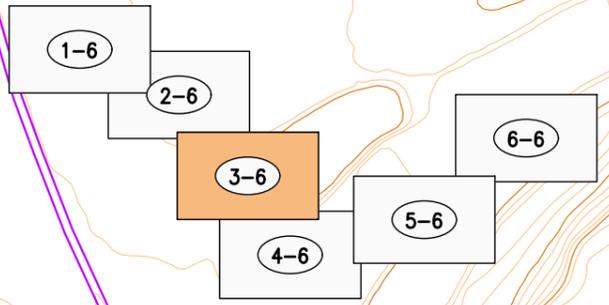
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTU5SRHX4DUHDL verificable en https://coiiair.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº.: VD03323-21A  
 DE FECHA: 23/9/21  
**E-VISADO**



T.M. CASCANTE

T.M. MURCHANTE



**LEYENDA**

LAB-XX  
 Aerogeneradores PE "EL LABRADOR"  
 Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle  
 Nuevos Viales Interiores PE "EL LABRADOR"  
 Caminos Existentes  
 Carreteras  
 Eje Canalización Red Subterránea de MT  
 Cursos de agua  
 Zanja Tipo 1C  
 Zanja Tipo 2C  
 Zanja Mixta Tipo 2  
 Zanja Tipo Cruce Barranco agua  
 Zanja Tipo Cruce Camino / Vial  
 Zanja Tipo BT  
 Arquetas de PD Tests

NOTA: La ubicación de arquetas será aproximada.

03	SEP/21	APROBADO			
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED

CONTRACTOR'S LOGO

PROJECT: **PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)**

FILE NAME:

CLASSIFICATION

FORMAT: **A3** SCALE: **1 / 5.000** PLOT SCALE: **1:1** SHEET: **03 di / of 06**

Engineering & Construction

EGP VALIDATION  
 VALIDATED by: **A.RUBIO**  
 VERIFIED by: **R.PRATS / M.VALLEJO**  
 COLLABORATORS:

UTILIZATION SCOPE

EGP CODE

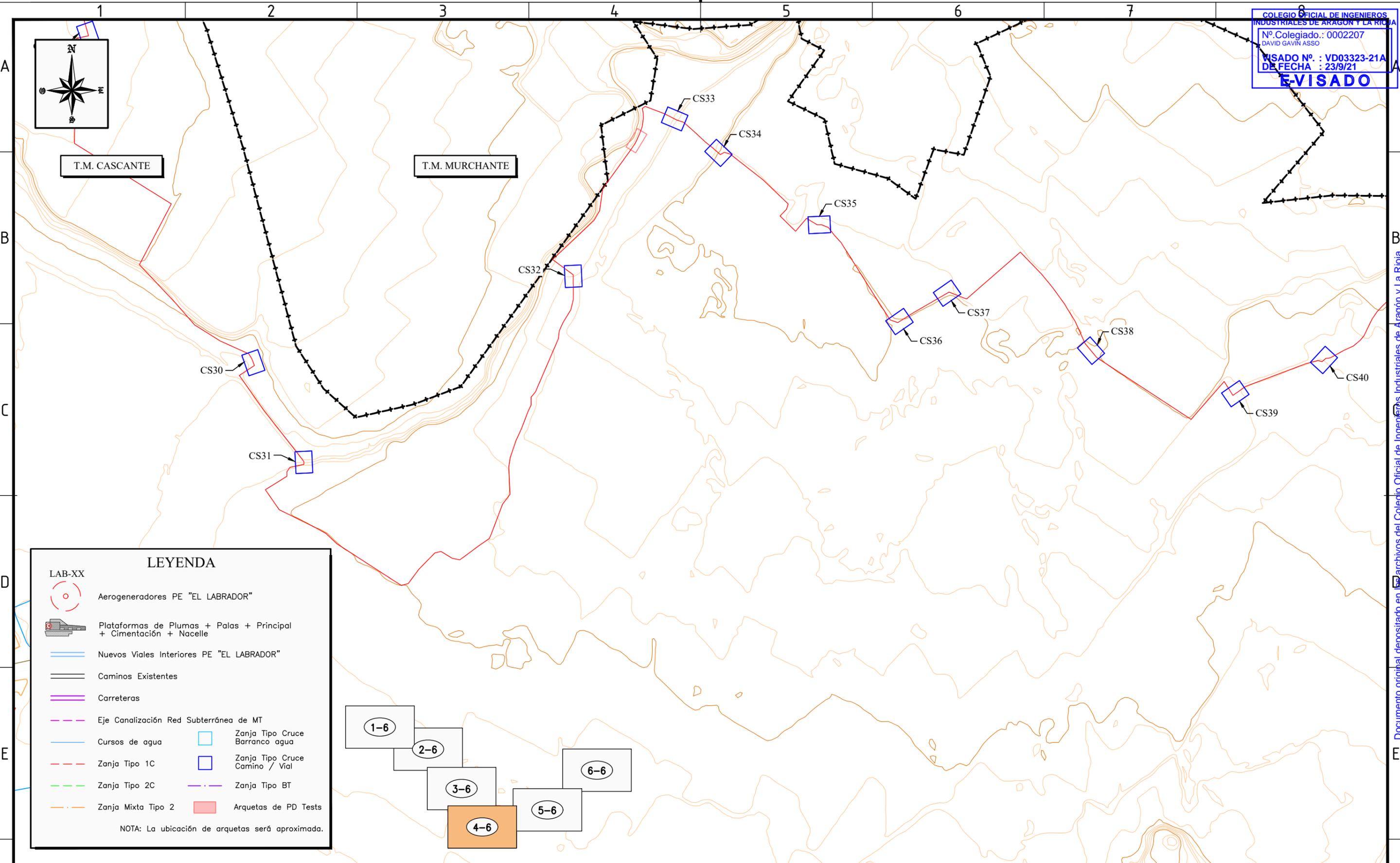
GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GREEN	EECD	24E	SW16	268	0004	203			

TITLE: **RED MT DISEÑO EN PLANTA DETALLES**

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTU5SRHX4DUHDL verificable en https://coiiair.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº.: VD03323-21A  
 DE FECHA.: 23/9/21  
**E-VISADO**



**LEYENDA**

LAB-XX

- Aerogeneradores PE "EL LABRADOR"
- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Nuevos Viales Interiores PE "EL LABRADOR"
- Caminos Existentes
- Carreteras
- Eje Canalización Red Subterránea de MT
- Cursos de agua
- Zanja Tipo 1C
- Zanja Tipo 2C
- Zanja Mixta Tipo 2
- Zanja Tipo Cruce Barranco agua
- Zanja Tipo Cruce Camino / Vial
- Zanja Tipo BT
- Arquetas de PD Tests

NOTA: La ubicación de arquetas será aproximada.

1-6

2-6

3-6

4-6

5-6

6-6

03			SEP/21			APROBADO			CONTRACTOR'S LOGO			PROJECT: <b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)</b>			EGP VALIDATION			UTILIZATION SCOPE			TITLE: <b>RED MT DISEÑO EN PLANTA DETALLES</b>																							
REV.			DATE			DESCRIPTION			SATTEL			FILE NAME:			VALIDATED by: <b>A.RUBIO</b>																													
PREPARED			CHECKED			APPROVED			SATTEL			CLASSIFICATION			VERIFIED by: <b>R.PRATS / M.VALLEJO</b>			EGP CODE			GROUP																							
A3			1 / 5.000			1:1			SHEET: <b>04 di / of 06</b>			Engineering & Construction			COLLABORATORS			PLANT			SYSTEM			PROGRESSIVE			REVISION																	
																		GREEN			E			SW			16			26			80			00			42			03		

Documento original depositado en el archivo del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTU5SRHX4DUHDL verificable en https://coiiair.e-gestion.es

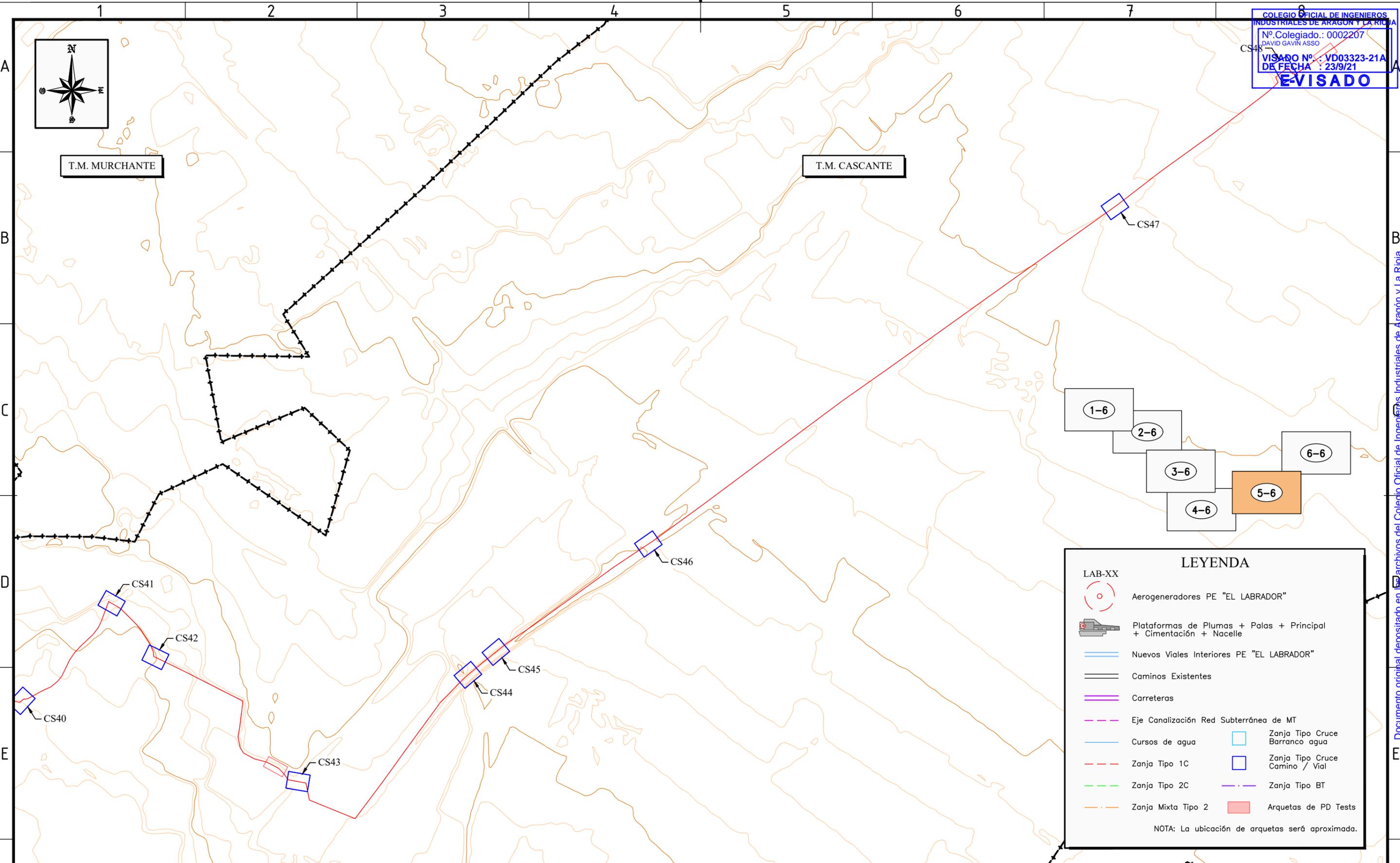
This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº.: VD03323-21A  
 DE FECHA : 23/9/21  
**VISADO**



T.M. MURCHANTE

T.M. CASCANTE



### LEYENDA

	LAB-XX	Aerogeneradores PE "EL LABRADOR"
		Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
		Nuevos Viales Interiores PE "EL LABRADOR"
		Caminos Existentes
		Carreteras
		Eje Canalización Red Subterránea de MT
		Cursos de agua
		Zanja Tipo 1C
		Zanja Tipo 2C
		Zanja Mixta Tipo 2
		Zanja Tipo Cruce Barranco agua
		Zanja Tipo Cruce Camino / Vial
		Zanja Tipo BT
		Arquetas de PD Tests

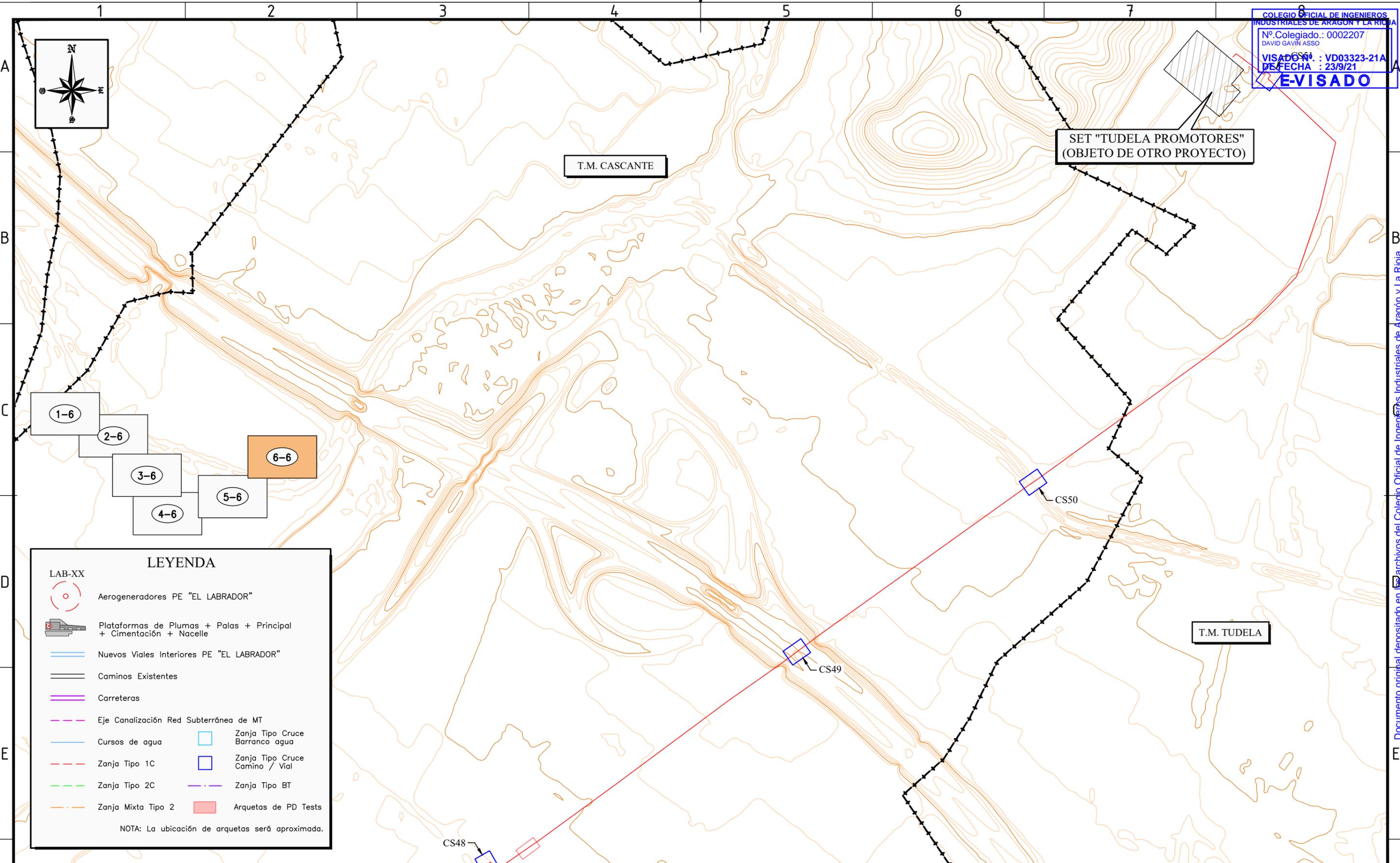
NOTA: La ubicación de arquetas será aproximada.

<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:15%;">03</td> <td style="width:15%;">SEP/21</td> <td style="width:40%;">APROBADO</td> <td style="width:15%;">SATEL</td> <td style="width:15%;">SATEL</td> <td style="width:15%;">SATEL</td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td>DATE</td> <td>DESCRIPTION</td> <td>PREPARED</td> <td>CHECKED</td> <td>APPROVED</td> </tr> </table>			03	SEP/21	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL	REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED			<b>PROJECT: PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)</b>						<b>EGP VALIDATION</b> VALIDATED by: <b>A.RUBIO</b> VERIFIED by: <b>R.PRATS / M.VALLEJO</b>		<b>UTILIZATION SCOPE</b>			<b>TITLE: RED MT DISEÑO EN PLANTA DETALLES</b>																								
			03	SEP/21	APROBADO	SATEL	SATEL	SATEL																																												
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED																																															
FILE NAME: CLASSIFICATION: <b>A3</b> FORMAT: <b>A3</b> SCALE: <b>1 / 5.000</b> PLOT SCALE: <b>1:1</b> SHEET: <b>05 di / of 06</b>				Engineering & Construction		COLLABORATORS:		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="12">EGP CODE</th> </tr> <tr> <th>GROUP</th> <th>FUNCTION</th> <th>TYPE</th> <th>ISSUER</th> <th>COUNTRY</th> <th>TEC.</th> <th colspan="3">PLANT</th> <th>SYSTEM</th> <th>PROGRESSIVE</th> <th>REVISION</th> </tr> <tr> <td colspan="12"><b>GREECD24ESW162680004203</b></td> </tr> </table>									EGP CODE												GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION	<b>GREECD24ESW162680004203</b>											
EGP CODE																																																				
GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT			SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION																																									
<b>GREECD24ESW162680004203</b>																																																				

Documento original depositado en el Archivo del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTU5SRHX4DUHDL verificable en https://coiiair.e-gestion.es

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº.: VD03323-21A  
 FECHA: 23/9/21  
**E-VISADO**



**LEYENDA**

LAB-XX  
 Aerogeneradores PE "EL LABRADOR"

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "EL LABRADOR"

Caminos Existentes

Carreteras

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Cursos de agua

Zanja Tipo 1C

Zanja Tipo 2C

Zanja Mixta Tipo 2

Zanja Tipo Cruce Barranco agua

Zanja Tipo Cruce Camino / Vial

Zanja Tipo BT

Arquetas de PD Tests

NOTA: La ubicación de arquetas será aproximada.

			CONTRACTOR'S LOGO			PROJECT: <b>PARQUE EÓLICO "EL LABRADOR" EN LOS TT.MM. DE CASCANTE Y TUDELA (NAVARRA)</b>				EGP VALIDATION		UTILIZATION SCOPE				TITLE: <b>RED MT DISEÑO EN PLANTA DETALLES</b>									
						FILE NAME:				VALIDATED by: <b>A.RUBIO</b>															
						CLASSIFICATION				VERIFIED by: <b>R.PRATS / M.VALLEJO</b>						EGP CODE									
						FORMAT: <b>A3</b>		SCALE: <b>1 / 5.000</b>		PLOT SCALE: <b>1:1</b>		SHEET: <b>06 di / of 06</b>		Engineering & Construction		COLLABORATORS		<b>GRE</b>		<b>ECD</b>		<b>24E</b>		<b>SW162680004203</b>	
03	SEP/21	APROBADO																							
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED																				

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04331-21 y VISADO electrónico VD03323-21A de 23/09/2021. CSV = FVOTU5SRHX4DUHDL verificable en https://coiiair.e-gestion.es

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.